



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Análisis de Mantenimiento Vial en la Autopista Ramiro Prialé y su Repercusión en las
Tarifas del Peaje, Lima-2019

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Nicole Hilary Jimenez Padilla (ORCID: 0000-0002-8584-8056)

Victor Arturo Ramos Mallcco (ORCID: 0000-0002-6892-3464)

ASESOR:

Mg. Germán Fernando Casusol Iberico (ORCID: 0000-0001-7143-5026)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño de Infraestructura Vial

LIMA – PERÚ

2019

DEDICATORIA

Queremos dedicar este trabajo a Dios por ser el principal cimiento para la construcción de nuestras vidas profesionales. A nuestros padres y hermanos por brindarnos su apoyo incondicional, comprensión y paciencia en todo momento.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradecemos a la Universidad César Vallejo por habernos aceptado ser parte ella y así estudiar la carrera profesional de ingeniería civil. Asimismo; a nuestros amigos y docentes por ser personas que fueron parte de la edificación de este proyecto.

De igual manera, agradecemos a nuestro asesor de tesis el Ing. Casusol Iberico Germán por habernos tenido paciencia y guiado con su conocimiento científico durante el proceso de la investigación,

Y para finalizar, agradecemos a todos los compañeros de clase que, gracias a su amistad y apoyo moral, aportaron de forma significativa en las ganas de seguir adelante y nuestra carrera profesional.

Página del Jurado

Página del jurado

Declaratoria de Autenticidad

ÍNDICE

Dedicatoria	ii
Agradecimiento.....	iii
Página del Jurado	iv
Declaratoria de Autenticidad	vi
Índice.....	vii
Índice de tablas	viii
Índice de figuras	x
Índice de gráficos	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT	xiii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. METODOLOGÍA	47
2.1 Tipo y Diseño de investigación	47
2.2 Operacionalización de variables	48
2.3 Población, muestra y muestreo.....	50
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	53
2.5 Procedimiento.....	55
2.6 Métodos de análisis de datos.....	55
2.7 Aspectos éticos	64
III. RESULTADOS.....	65
IV. DISCUSIÓN	83
V. CONCLUSIONES	86
VI. RECOMENDACIONES	87
REFERENCIAS	88
ANEXOS.....	94

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Vidas útiles de distintos elementos de una infraestructura vial	9
Tabla 2: Correlación de categoría de acción con un rango de PCI.....	14
Tabla 3: Niveles de severidad.....	14
Tabla 4: Longitudes de unidades de muestreo	16
Tabla 5: Hoja de datos de estado de pavimento flexible para la unidad de muestra	18
Tabla 6: Directriz de la falla piel de cocodrilo	19
Tabla 7: Directriz de la falla exudación	19
Tabla 8: Directriz de la falla de Agrietamiento por Bloque	20
Tabla 9: Directriz de la falla de Abultamiento y hundimiento.....	20
Tabla 10: Directriz de la falla de Corrugación	21
Tabla 11: Directriz de la falla de Depresión	21
Tabla 12: Directriz de la falla Grieta de Borde	22
Tabla 13: Directriz de la falla Desnivel carril - berma	22
Tabla 14: Directriz de la falla de Grieta de reflexión de junta	23
Tabla 15: Directriz de la falla Grietas longitudinales y transversales	24
Tabla 16: Directriz de la falla Peladura por interperismo	25
Tabla 17: Directriz de la falla de Pulimiento de agregados	25
Tabla 18: Directriz de la falla Huecos - Baches	25
Tabla 19: Nivel de severidad de la falla Huecos	26
Tabla 20: Directriz de la falla de Desplazamiento.....	26
Tabla 21: Directriz de la falla de Ahuellamiento	27
Tabla 22: Directriz de la falla de Hinchamiento.....	27
Tabla 23: Directriz de la falla Grietas parabólicas	28
Tabla 24: Directriz de la falla de Desprendimiento de agregados.....	29
Tabla 25: Costos unitarios referenciales red vía nacional- US\$/KM/AÑO	34
Tabla 26: Costos unitarios de mantenimiento rutinario y periódico caminos	35
Tabla 27: Mantenimiento rutinario y periódico caminos vecinales.....	35
Tabla 28: Concesionario Rutas de Lima y LAMSAC	37
Tabla 29: Tarifa de peaje en Ecuador según el Ministerio de Transportes y Obras Públicas	37

Tabla 30: Tarifa de peaje según la empresa AUBASA (Sentido Provincial)	38
Tabla 31: Tarifa de peaje según la empresa AUBASA (Sentido CABO)	38
Tabla 32: Tarifa de peaje actualizada en Chile	39
Tabla 33: Operacionalización de la variable: mantenimiento vial y tarifas de peaje.	49
Tabla 34: Unidades de muestreo	52
Tabla 35: Validez por juicio de expertos	54
Tabla 36: Prueba de fiabilidad del Alfa de Cronbach.....	54
Tabla 37: Severidad y densidad de la UM-01	56
Tabla 38: Valores deducidos de la UM-01.....	57
Tabla 39: Cálculo del máximo valor deducido corregido para la UM-01	59
Tabla 40: Hoja de registro de los datos obtenidos por la unidad de muestra UM-01.....	60
Tabla 41: Resultado de vida útil de elementos que conforma una infraestructura vial	65
Tabla 42: Cantidad por unidad de medida de cada tipo de falla	68
Tabla 43: Cantidad y porcentaje de fallas	69
Tabla 44: Nivel de severidad.....	70
Tabla 45: Resultado del PCI por cada unidad de muestra	71
Tabla 46: Resultado del PCI en la autopista	72
Tabla 47: Costo por tipo de mantenimiento	73
Tabla 48.: Conteo de vehículos semanal según su clasificación, 2019	75
Tabla 49: Cantidad de vehículo e ingreso monetario anual, 2019.....	76
Tabla 50: Total de vehículos e ingreso monetario desde el 2012 al 2019	78
Tabla 51: Costo total de obra por tramo	79
Tabla 52: Coeficiente de correlación de Spearman de la hipótesis general	79
Tabla 53: Coeficiente de correlación de Spearman de la hipótesis específica 1.	80
Tabla 54: Coeficiente de correlación de Spearman de la hipótesis específica 2.	81
Tabla 55: Matriz de consistencia	95

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ciclo de vida de los pavimentos y momentos de mantenimiento	10
Figura 2: Ciclo de vida de los pavimentos con mantenimiento y rehabilitación	11
Figura 3: Escala de Calificación y Colores Sugeridos PCI- ASTM D6433-07	13
Figura 4: Auto, vehículo de la categoría M1.....	42
Figura 5: Camioneta, vehículo de la categoría N2	43
Figura 6: Microbús, vehículo de la categoría M2	43
Figura 7: Ómnibus, vehículos de la categoría M3.....	44
Figura 8: Furgón, vehículo pesado de la categoría N1, N2, N3, O1, O2, O3, O4	44
Figura 9: Lugar de evaluación-Ubicación geográfica	50
Figura 10: Curvas para hallar el VD.....	57
Figura 11: Curvas para hallar el CDV (ejemplo para la UM-01).....	58
Figura 12: Ubicación del peaje en la Autopista Ramiro Prialé	61
Figura 13: Ubicación para el aforo vehicular	61
Figura 14: Cantidad de vehículos por una semana (Setiembre, 2019)	64
Figura 15: Estado de conservación de barandas	65
Figura 16: Estado de conservación de pintura	65
Figura 17: Estado de conservación de juntas de dilatación	66
Figura 18: Estado de conservación de señales de tránsito	66
Figura 19: Estado de conservación de apoyos estructurales	66
Figura 20: Estado de conservación de paraderos peatonales	66
Figura 21: Frecuencia por tipo de fallas	68
Figura 22: Valor del PCI por unidad de muestra.....	71
Figura 24: Delimitación de la undidad de muestra.....	72
Figura 23: Condición del pavimento	72

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfica 1: Resultado de estado de conservación que conforma una infraestructura vial ...	67
Gráfica 2: Porcentaje de cada falla existente	69
Gráfica 3: Porcentaje por nivel de severidad	70
Gráfica 4: Costo de un mantenimiento rutinario por año	73
Gráfica 5: Costo por kilómetro.....	74
Gráfica 6: Aforo vehicular según su clasificación, 2019.....	76
Gráfica 7: Ingreso monetario anual 2019.....	77

RESUMEN

La presente tesis se realizó en la provincia de Lima, distrito Ate, planteando como objetivo general: evaluar el estado de mantenimiento vial y su repercusión en las tarifas del peaje en la autopista Ramiro Prialé, Lima-2019, para lo cual se analizó el estado en que se encuentra todos los elementos que conforman un mantenimiento vial, y a su vez se realizó el conteo vehicular anual para dar a conocer la recaudación del monto por año, se trabajó a lo largo de los 9.7 Km que conforma dicha autopista. Así mismo, presenta un diseño no experimental, de corte transversal y nivel correlacional, tuvo como técnica la ficha de observación para las dos variables; y como instrumento se utilizó las hojas de registro y formatos de aforo vehicular.

Por un lado, para el mantenimiento vial se basó en la aplicación del método PCI (Condición del Pavimento) para determinar su índice y condición del pavimento, así mismo, mediante la observación se estableció el estado de los elementos tales como: señales de tránsito, pintura, barandas de seguridad, áreas verdes, entre otros. Por otro lado, para las tarifas de peaje se basó en la recolección de cantidad por tipo de vehículos anual, obteniendo un resultado significativo en el estado del mantenimiento vial y su repercusión de manera directa en las tarifas del peaje en la autopista Ramiro Prialé, Lima-2019.

Palabras claves: Mantenimiento vial, peaje, tarifa, costo, vehículos.

ABSTRACT

This thesis was carried out in the province of Lima, Ate district, with the general objective: to assess the state of road maintenance and its impact on toll rates on the Ramiro Prialé highway, Lima-2019, for which the state was analyzed in which all the elements that make up a road maintenance are located, and in turn the annual vehicle count was made to publicize the collection of the amount per year, work was carried out along the 9.7 km that makes up said highway. Likewise, it presents a non-experimental design, with a transversal cut and correlational level, with the observation card for the two variables as a technique; and as an instrument the registration sheets and vehicle capacity formats were used.

On the one hand, for road maintenance it was based on the application of the PCI (Pavement Condition) method to determine its index and condition of the pavement, likewise, by observing the state of the elements such as: traffic signals, paint, safety railings, green areas, among others. On the other hand, for the toll rates it was based on the collection of quantity by type of vehicles annually, obtaining a significant result in the state of road maintenance and its direct impact on the toll rates on the Ramiro Prialé highway, Lima - 2019.

Keywords: Road maintenance, toll, fare, cost, vehicles.

I. INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia hasta nuestra era, el desarrollo de los caminos, vías y carreteras han cumplido un rol muy importante en todo el mundo, debido a su calidad y desarrollo para la humanidad, ya que muestran ser índices del progreso global debido a que facilitan y mejoran el traslado de los vehículos con rapidez, comodidad y ante todo con seguridad. Sin embargo, las grandes redes viales construidas han generado problemas de mantenimiento y de medio ambiente, un claro ejemplo es el país de Brasil que de acuerdo con la Confederación Nacional de Transporte (CNT), el 63% de las vías terrestres presentan baches, grietas y otros defectos en el pavimento, trayendo riesgos para los conductores y pasajeros. De igual manera, en España el 51% de las carreteras muestran la falta de mantenimiento convirtiéndose en un problema de seguridad, puesto a que no hay una buena planificación en la gestión económica que sería destinada para el mantenimiento y mejora de las autopistas.

Por tal motivo, en Europa durante el siglo XVII se originó el cobro a las personas por viajar en los caminos de peaje, ya que con el dinero recaudado se asumía el objetivo de poder invertir en la edificación, sostenibilidad y conservación de las construcciones, a consecuencia que, a mayor nivel de flujo vehicular mayor ingreso monetario para sustentar dicho financiamiento. Esto genera una relación directa entre el mantenimiento vial y la repercusión en las tarifas del peaje, pues ya que debido al parámetro con el cual se desarrolla el mantenimiento de toda una vía influirá en el costo de los peajes.

En el Perú, la falta de una política de mantenimiento preventivo lleva necesariamente a un mantenimiento correctivo, que requiere de una reconstrucción. Esto se produce al no reparar a tiempo los problemas ocasionados en las infraestructuras por los usuarios, lo que origina que las vías pierdan sus principales características de diseño hasta el punto donde se pone en riesgo la calidad, el servicio y la finalidad con la que fue construida. Por otro lado, se puede decir que los fondos o recaudación económica en el Perú son designados por el estado para el sostenimiento de las autopistas existentes no abarcan en su totalidad, por ello, con la finalidad de dar un mejor mantenimiento de las infraestructuras viales y disminuir los problemas de congestión vehicular nace la necesidad de establecer puntos de peajes en distintos tramos de carreteras.

A mediados de la década de los 60, se implementaron los primeros peajes con la finalidad de conservar dichas carreteras pertenecientes a la Red Vial Nacional, siendo estos de suma importancia para el tránsito fluido de los vehículos, ahorro de tiempo de viaje para los usuarios y reduciendo sus costos de operación con respecto a otras vías. Pero en la actualidad en el país no se está manejando de una manera correcta los ingresos monetarios de los peajes, ya que existen tramos de las carreteras que se encuentran en condiciones deplorables; pavimentos con grietas, señales de tránsito inexistente, falta de áreas verdes, no cuentan con servicio higiénico gratuito para los usuarios y además de un centro de control unificado e instalación de objetos reflectantes en vías para controlar el mejor flujo vehicular y facilitar la labor de los conductores.

En la actualidad, la autopista Ramiro Prialé de la ciudad de Lima, capital de Perú, considerada como una ruta alterna importante de la carretera central, cuenta con una estación de peaje en doble sentido. Sin embargo, se puede visualizar que a lo largo de los 9,7 km de la vía hay muchos tramos que carecen de un mantenimiento acorde a las tarifas que se cobra, dentro de estas carencias se encuentran la falta de un mantenimiento adecuado del pavimento las cuales poseen grietas, ahuellamiento, fisuras longitudinales y transversales, etc. Así como también, la falta de implementación y conservación de las pocas señales de tránsito existente, falta de paraderos formales, poco mantenimiento de las bermas centrales, inexistencia de puentes peatonales y poca limpieza de residuos generales.

Además, se puede ver que el flujo vehicular actual es elevado, por ende, el mantenimiento que se debería dar en dicha autopista debe cumplir con todos los parámetros establecidos por los cuales han sido creadas las estaciones de peaje. Por ello, nace la necesidad de realizar un estudio para obtener el ingreso económico y si acorde a eso se realiza el mantenimiento que correspondería tener la autopista Ramiro Prialé, debido a que los usuarios manifiestan inconformidad respecto al pago que realizan y el poco mantenimiento que se le da a la autopista.

Antecedentes Internacionales

Rosario A. (2016-2017). Universidad Politécnica de Valencia, Valencia-España, en su tesis “Diseño de un plan de mantenimiento para infraestructuras viales en la República Dominicana. Aplicación a la carretera El Seibo – Hato Mayor” a fin de Master en Ingeniería Civil, estableció como objetivo general diseñar un plan de mantenimiento para la conservación de carreteras en la Republica Dominicana aplicado a la carretera El Seibo - Hato Mayor, correspondiente. Sintetizando que para este trabajo se efectuó una estimación de gastos de conservación que permite tener un enfoque razonable al problema de fijar un presupuesto apropiado para el establecimiento y funcionamiento de un plan de mantenimiento. Esto se realizó mediante la asignación anual de un porcentaje del valor total de la infraestructura vial, permitiendo de esta manera un reajuste automático a cualquier cambio que se decida realizar en esta carretera. De igual forma, el diseño del plan de mantenimiento y la estimación de gastos de conservación se elaboró con el propósito de que se pueda realizar con facilidad una nueva estimación de gastos de conservación para otras carreteras a partir de la que se efectuó en este trabajo.

Briones H. (2014). Universidad de Chile, Santiago de Chile-Chile, en su investigación “Institucionalidad para la gestión del mantenimiento vial caso chileno” para optar el grado de Magíster en Gestión y Políticas Públicas, sostuvo como objetivo general establecer y fundamentar los principales lineamientos que se deben tener en cuenta para redefinir y estructurar la institucionalidad vial chilena con el objetivo de optimizar y fortalecer en el largo plazo la gestión del mantenimiento vial, correspondiente a un enfoque cualitativo de nivel exploratorio y de igual manera descriptivo, el tipo de instrumento escogido fue la entrevista semiestructurada y la revisión de documentos, concluyendo de tal manera que la estructura actual de gestión de mantenimiento de la red vía nacional de Chile es el resultado de años de sucesivas adaptaciones surgidas en las circunstancias de los tiempos, generados endógenamente de tal forma de responder a requerimientos del Ministerio de Hacienda, implementación de políticas gubernamentales, adaptaciones a nuevas metodológicas para mejor uso de los recurso, incorporación de nuevas técnicas y tipos de contratos y/o das respuestas a petitorios de autoridades local.

Sierra y Rivas (2016). Universidad Católica de Colombia, Bogotá - Colombia , en su investigación “Aplicación y comparación de las diferentes metodologías de diagnóstico para la conservación y mantenimiento del tramo PR 00+000 – PR 01+020 de la vía al Llano (DG 78 BIS Sur – Calle 84 Sur) en la UPZ Yomasa” para optar el título profesional de Ingeniero Civil, estableció como objetivo general observar, evaluar y comparar el empleo de las metodologías VIZIR y PCI en un pavimento flexible en el tramo PR 00+000 – PR 01+020 de la vía al llano (Dg 78 bis sur – calle 84 sur) en la UPZ Yomasa , diseño científico de nivel descriptivo, tomando como población a los pavimentos flexibles de la vía Dg 78 Bis Sur con Calle 84 sur en el barrio Yomasa, y una muestra constituida por cada 100 metros, tomando como punto de referencia inicial PR 00+000 y como punto final PR 01+000, se aplicaron instrumento de información bibliográfica y formatos de apunte, concluyeron que en el tramo de vía evaluado PR 00+000 – PR 01+020 en el sector de Yomasa de acuerdo con las mediciones realizadas, los datos obtenidos y la evaluación de las condiciones del pavimento mediante la metodología VIZIR se determinó una calificación de BUENO con un índice de 2 para desperfectos superficiales, y a través del método PCI se obtuvo un índice de condición de 89 estimado como EXCELENTE, lo cual muestra que la vía presenta muy buenas condiciones, por lo cual, no solicita intervención alguna ya que así fueron los resultados sobre el estado del pavimento.

Pesántez (2014). Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito-Ecuador, en su tesis para Transportes “Propuesta para la implementación de estaciones de peaje en el proyecto ruta viva “vía de integración de los valles” y conexión al nuevo aeropuerto de Quito”, para optar el grado académico de Magíster en Ingeniería planteó como objetivo general analizar una metodología para la implementación de estaciones de peaje en el proyecto Ruta Viva “Vía de Integración de los Valles” y conexión al nuevo Aeropuerto de Quito, que permita la operación y mantenimiento de dicha infraestructura, teniendo como método de investigación cuantitativa, un diseño de investigación experimental y de nivel descriptivo, concluyendo que las tasas de peaje para el sistema con tecnología mixta se fijan en una tarifa base dependiendo de la categoría de vehículo de \$0.50 para livianos, \$ 2.50 para buses, y de \$ 3,00 para pesados.

Vargas y Guzmán (2015). Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá-Colombia, en su tesis “Estudio de capacidad de estaciones de peaje: Caso concesión Bogotá-Girardot” para optar al título de Ingeniero Civil, fijó como objetivo general proponer medidas para

mejorar la capacidad de las estaciones de peaje de la Concesión Bogotá-Girardot con el propósito de optimizar la operación de dichas estaciones y de su área de influencia, teniendo como muestra un tramo de tres kilómetros antes de la estación de peaje y de dos kilómetros después de realizar el pago, diseño experimental de nivel descriptivo, llegaron a la conclusión que, de acuerdo con la operación analizada de la estación de peaje ubicada en Chusacá, se demanda aumentar las cobranzas semiautomáticas para optimar la eficiencia y reducir la probabilidad de dicho estado de congestión, debido a que la capacidad de estación del dicho peaje es de 2900 vehículos/hora.

Antecedentes Nacionales

Rojas, A. (2018). Universidad César Vallejo, Tarapoto-Perú, en su tesis “Gestión de mantenimiento vial y su influencia en la satisfacción del usuario de la carretera Shapaja - Chazuta, 2018” para optar el grado académico de Maestro en Ingeniería Civil, estableció como objetivo general determinar la influencia de la gestión de mantenimiento vial en la satisfacción del usuario en la carretera Shapaja-Chazuta, correspondiente a un diseño de tipo correlacional, optando como población de estudio a los 8111 pobladores aproximadamente que rodea la carretera de Chazuta, lo cual, aplicando la técnica de la encuesta, concluyo que la vía de estudio presenta un deficiente mantenimiento, cuyos datos, con respecto al bienestar del usuario nos indica un coeficiente de correlación con un nivel positivo de 0,891 y una significación bilateral de 0,000; dando como resultado estadístico que existe una correlación casual directa y significativa entre ambas variable, por ende, existe influencia de la gestión de mantenimiento en los niveles de satisfacción en los usuarios en la carretera Shapaja-Chazuta.

Zarate, G. (2016). Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo-Perú, en su tesis “Modelo de Gestión de Conservación Vial para Reducir Costos de Mantenimiento Vial y Operación Vehicular del Camino Vecinal Rapa-Huanchay-Molino, Distrito Culebras-Huarmey” para obtener el grado de Maestra en Transportes y Conservación Vial, planteó como objetivo general proponer un Modelo de Gestión de Conservación Vial, para reducir los costos de mantenimiento vial y operación vehicular, en el camino vecinal Raypa-Huanchay-Molino, Distrito Culebras. Seleccionó como muestra a la vía Raypa-Huanchay-

Molino del distrito de Culebras, que consta de una longitud de 13+411.89 km, aplicando como instrumento a guías de entrevista; sintetizando que a través de intervenciones con un mantenimiento rutinario y periódico da a conocer para las Instituciones administradoras de redes viales un ahorro significativo, y también mostrando una vía que se encuentre en un conservación de óptimas condiciones, comparando con vías a las cuales no se las ha mantenido y las han abandonado hasta el punto de deterioros severos, los cuales sólo se pueden corregir con la reconstrucción, mejoramiento o rehabilitación integral de la vía. La relación de acuerdo al estudio es de 9 a 1, esto quiere decir, que se desperdiciaría nueve veces más si se llega al punto de desperfecto severo, con relación en mantener en óptimas condiciones las vías. Entre los diversos métodos de conservación, se plantea el mantenimiento integral, abarcando inmediatas respuestas para dar solución a problemas demostrados, a la seguridad vial y a la conservación de la transitividad, lo cual, son requerimientos que se ajusta a dicha vía estudiada.

Humpira K. (2015). Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez, Juliaca-Perú, en su tesis “Análisis superficial de pavimentos flexibles para el mantenimiento de vías en la región de Puno” para optar el grado académico de Magister en Ingeniería Civil, cuyo objetivo general fue analizar las fallas superficiales que se presentan en los pavimentos flexibles, en las vías principales de la región de Puno, presentes en el momento de la evaluación y monitoreo in situ, diseño de investigación no experimental de nivel descriptivo, concluyó que en la zona de estudio resaltó las fisuras longitudinales y transversales, seguidas de ahuellamientos, desgaste superficial y otras; siendo las fallas más recurrentes en la superficie de la vía, puesto que, son producidos por un deficiente diseño, construcción y operación, demostrando así un resultado negativo en el proyecto. Por tal razón, para establecer el tipo de mantenimiento a empelar, se necesitó urgente realizar una evaluación superficial de la vía mostrando un factor importante de manera adecuada al mantenimiento vial

Leguía y Pacheco (2016). Universidad de San Martín de Porres, Lima-Perú, en su investigación Civil “Evaluación superficial del pavimento flexible por el método Pavement Condition Index (PCI) en las vías arteriales: Cincuentenario, Colón y Miguel Grau (Huacho-Huaura-Lima)” para optar el título profesional de Ingeniero, tuvo como objetivo general determinar la condición actual del pavimento existente en la vías mencionadas, para definir si se encuentra operando en un óptimo nivel de servicio y

asimismo proponer la mejor alternativa de solución como conservación del pavimento, método de investigación fue hipotético – deductivo, diseño no experimental de nivel descriptivo, población constituida por todas las vías arteriales de la Ciudad de Huacho, Huaura-Lima, y una muestra de estudio que son las vías arteriales Cincuentenario, Colón y Miguel Grau, (Huacho, Huaura-Lima), el tipo de instrumento aplicado se basó en un cuestionario semiestructurado de preguntas cerradas acerca de la metodología PCI, concluyendo que empleando dicho método en la Av. Cincuentenario, alcanzó un estado de conservación con un PCI de 51.84 con una descripción “Regular”; mientras que la Av. Colón y Miguel Grau presenta un PCI de 59.29 con un estado de conservación “Bueno”.

Egúsqiza G. (2018). Universidad César Vallejo, Lima-Perú, en su tesis Magistral “Ejecución del gasto de las unidades de peajes de Provias Nacional, 2015-2016”, propuso como objetivo general determinar el nivel de ejecución de gasto de las Unidades de Peajes de Provias Nacional, 2015-2016, con un modelo de investigación básica, diseño no experimental, de enfoque cuantitativo, corte transversal y de nivel descriptivo, además el instrumento utilizado fue a través de la técnica de revisión de información concerniente a la variable y tablas dinámicas del software 2013 considerando que la población es el presupuesto de 31 metas presupuestales de peajes de los periodos 2011 y 2016. La conclusión del trabajo de investigación con respecto al objetivo general fue en que ambos años ha sido deficiente, teniendo el año 2016 mayor deficiencia, dado que alcanzó un nivel de 79% de ejecución, es decir, 5 puntos porcentuales por debajo al alcanzado el año 2015. En el año 2016 esta deficiencia se ha notado básicamente en los gastos relacionados a personal, mantenimiento y equipamiento; a diferencia del año 2015 que sólo se ha visto afectado por gastos en personal, lo que significa que el año 2015 probablemente alcanzó una mayor ejecución debido a que mediante modificaciones presupuestales, el PIA se redujo en 33%, dado que el monto ejecutado en ambos años no ha tenido una diferencia significativa.

Centenario (2015). Universidad Ricardo Palma, Lima-Perú, en su tesis “Mejoramiento de la capacidad de servicio en el cobro de peaje en la estación de Chilca” para optar el título de Ingeniero Industrial. Buscó mejorar la capacidad de servicio para el cobro de peaje en la Estación de Peaje de Chilca, efectuando una investigación básica de nivel descriptivo, de diseño experimental. Luego del análisis, llegó a la conclusión que para lograr mejorar la capacidad de servicio realizamos la prueba de intervalo de confianza

obteniendo como resultado que el escenario 1 es mejor que el escenario base ya que el tiempo total en el sistema es menor entre 2.31 y 3.49 minutos. Posteriormente se realizó la prueba entre el escenario 1 y escenario 2 dando como resultado que son escenarios similares, por lo tanto, teniendo en cuenta que en la corrida hay una diferencia de 0.06 minutos se opta por elegir como opción de mejora al escenario 2 donde se implementan impresora térmica y cobradores volante.

Carlos y Orrillo (2016). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima-Perú, en su tesis “Aplicación del sistema de telepeaje como medida de mitigación de la congestión vehicular en el peaje de Sullana de la autopista del Sol” para optar el Título de Ingeniero Civil, cuyo objetivo está basada en el análisis del peaje de Sullana de la Autopista del Sol durante las temporadas picos, comprende una metodología de investigación analítica. La muestra tomada fueron los vehículos que transitan en las horas pico de mayor congestionamiento, por el peaje de Sullana de la Autopista del Sol, ubicada en Piura, llegando a la conclusión a través de la teoría de colas se hizo un análisis preliminar de la situación actual en la estación de Sullana. Los resultados obtenidos fueron coherentes con los recolectados en campo. Sin embargo, no se tiene la precisión necesaria ya que en el tiempo de espera en cola no solo influye la tasa de arribos y la tasa de operación. También se debe tomar en cuenta otros parámetros como las dimensiones de los vehículos, los tipos de vehículos, el comportamiento del conductor, entre otros.

Teorías relacionadas al tema

MANTENIMIENTO VIAL

Cuando hablamos de mantenimiento vial, nos referimos al sostenimiento de las vías de transporte, ya que, de acuerdo a Menéndez nos señala que el mantenimiento vial implica conservar las vías en niveles óptimos que permitan el mejor transporte de los vehículos durante todos los periodos del año, ya sea desde los nacionales hasta los vecinales, aprobando así una reserva estimada en los precios de operación vehicular (2013, p.3).

A nivel nacional en Perú, el Manual de Carreteras de Mantenimiento o Conservación Vial (2018) lo define a la conservación vial como el grupo compuesto por estrategias, trabajos y organización de las obras aplicadas a la ingeniería vial, que pueden realizarse rutinariamente y periódicamente con el objetivo de impedir el proceso de deterioros en los

elementos que conforman la vía (p.21). Así mismo, instituciones a nivel internacional como el Manual de Mantenimiento de Carreteras- Colombia (2016) interpreta al mantenimiento como a la agrupación de actividades para proteger los componentes que forman parte de una vía, por ejemplo: las bermas, calzadas, aspectos de seguridad, control de tránsito, servicios básicos, entre otros, con la finalidad de garantizar un servicio óptimo al usuario por las cuales fueron construidas (p. 15).

Añadiendo a esto, el mantenimiento o conservación vial es una norma que involucra a todas las entidades e ingenieros para el presupuesto, programación, realización de obras específicos de recuperación y control de las actividades de conservación vial, como reparar lo dañado en algunos elementos para recobrar su funcionalidad, ya que este tipo de acción constituye una importante magnitud económica que deben efectuar con eficacia, eficiencia y oportunidad para reducir el impacto sobre el presupuesto o costos de los usuarios.

- **Vida útil**

Es el tiempo de duración que un determinado objeto cumple correctamente sus funciones para los cuales han sido creados. Respecto a la vida útil de los elementos que conforma una infraestructura vial son distintas para cada uno de ellos, por ejemplo, si hablamos de pavimento se puede decir que su vida útil comprende entre los 5, 10 o 20 años, pero el resto de sus elementos constructivos como: pinturas, señales de tránsito, drenajes y sistemas de protección, sus vidas útiles son más inferiores.

Según Del Rosario manifiesta que:

Una gran estructura puede proyectarse para 100 años, pero varios de sus otros elementos, como pinturas, drenaje, sistemas de protección etc., pueden tener menos años de vida útil, por lo que el autor del Plan de Mantenimiento habrá de ser especialmente cuidadoso en este punto, estableciendo también valores mínimos de aceptación y criterios de inspección teniendo en cuenta la diferencia de los valores de las vidas útiles (2016, p.74).

En la siguiente Tabla N°1, nos muestra algunos valores referenciales de las vidas útiles de los elementos que conforma una infraestructura vial, dichos valores han sido obtenidos a base de experiencia.

Tabla 1: Vidas útiles de distintos elementos de una infraestructura vial

COMPONENTES	VIDA ÚTIL
Pinturas y protección anticorrosivas	10-20 años
Juntas de dilatación	5-50 años
Apoyos estructurales	25-40 años
Pavimento de hormigón	15-20 años
Pavimento asfáltico	8-10 años

Fuente: *ACHE Y ATC (2015)*

- Vida útil de un pavimento

El tiempo de vida útil respecto al pavimento flexible es de aproximadamente 5, 10 y 20 años, dicho parámetro se considera al momento de su diseño. Este tiempo estipulado del pavimento puede ser alterado a causa de algunos factores como el incremento del tráfico, falta de mantenimiento y rehabilitación, incremento de la carga permitida por eje, cambios climáticos, etc., y generalmente los daños o fallas se ven reflejados en la carpeta de rodadura.

El pavimento comienza con un deterioro imperceptible, siendo poco visible y apreciable por el usuario; luego sigue con un deterioro acelerado, donde se puede apreciar a clara observación las fallas en la carpeta de rodadura ya que su destrucción es demasiada rápida y presenta un estado regular o hasta muy pobre; y por último termina con un deterioro total, o en otras palabras una destrucción completa del pavimento, convirtiéndose así una vía intransitable dañando a los neumáticos de los vehículos y afectando a la seguridad de los usuarios. De acuerdo a lo explicado, en la Figura N°1 se puede visualizar como reduce la vida útil del pavimento en lo estructural y funcional sin mantenimiento o rehabilitación.

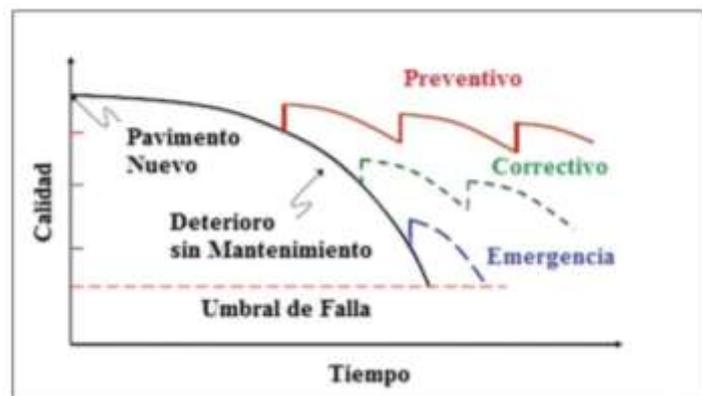


Figura 1: Ciclo de vida de los pavimentos y momentos de mantenimiento

Así mismo, existen métodos realizados mediante la técnica de observación que nos ofrece el índice de condición superficial de un pavimento, con el objetivo de poder determinar en qué estado presente se encuentra de tal manera poder identificar esencialmente las necesidades de rehabilitación. Por tal motivo, en la Figura N°2 se puede apreciar que la vida útil del pavimento puede prolongarse a través de trabajos de conservación y recuperación de manera adecuada y a tiempo.

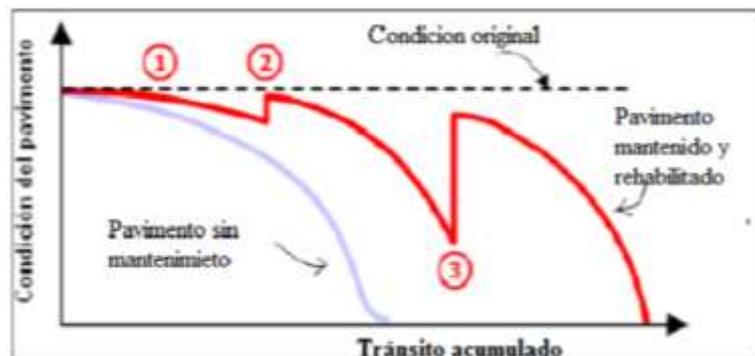


Figura 2: Ciclo de vida de los pavimentos con mantenimiento y rehabilitación

En esta Figura N°2 resaltan dos curvas: una de color lila que muestra el comportamiento del pavimento sin intervención alguna de mantenimiento, y la otra de color rojo, donde se detalla tres puntos con un control de mantenimiento y rehabilitación. En el primer punto el deterioro es lento debido a que se iniciaron trabajos de conservación; en el segundo punto, se rehabilita el pavimento aplicando un mantenimiento inicial; y el tercer punto, nos señala que el estado del pavimento es mejorado a través de una segunda intervención de mantenimiento.

- Vida útil de una señal de tránsito

El tiempo de durabilidad de este elemento puede variar entre 1, 2, 3,4 o 5 años. De igual manera, este tiempo se basará respecto al tipo de material con el cual se requiere trabajar, ya que las señales de tránsito son elementos que estarán expuestos a los distintos tipos de condiciones climatológicas. Si se requiere un material de larga durabilidad se puede optar por el de acero inox que es más durable a la intemperie, mientras que el del laminado se tendrá que cambiar cada cierto tiempo (desinstalar el deteriorado e instalar el nuevo).

- **Vida útil de las pinturas de tráfico**

Este tipo de producto tiene un tiempo de vida útil aproximado a los 3 años desde su fabricación, siempre en cuando sea almacenado en óptimas condiciones. Es una pintura desarrollada con tecnología en resinas especiales, lo que proporciona alta dureza, resistencia a los rayos UV y todos los esfuerzos a los cuales se encuentra sometido el pavimento. Además, brindan cualidades como: resistencia al hongo, viscosidad estable y alta visibilidad.

• **Método del Pavement Condition Index (PCI)**

El método Índice de Condición de Pavimento, en sus siglas PCI (Pavement Condition Index), es un conjunto de operaciones que agrupa más aspectos como características, por ende, la más completa en la actualidad para la valoración y apreciación objetiva que se tiene en el área de pavimentos, dentro de los distintos tipos de sistemas evaluadoras que se utilizan en estas infraestructuras, en la actualidad. Este método es una realización sencilla donde no es necesario el uso de herramientas sofisticadas, se utiliza herramientas que se encuentran fácilmente en una obra civil.

Para Medina y de la Cruz (2015), señala que mediante este método obtendremos un índice, el cual va a tener una variación que va desde cero, cuando sea un pavimento fallado, hasta la cifra de cien cuando se trate de un pavimento en estado excelente. Esta metodología contempla distintos rangos, quienes tendrán su propia descripción cualitativa del estado en que se encuentra la infraestructura (p.64). Donde se incluye un “valor deducido” para determinar cuál es el rango de condición disminuida debido a la densidad y severidad de los deterioros. Además, estas anotaciones de las observaciones establecerán el mejor plan de mantenimiento.

Así mismo, según Rodríguez (2009) este método es un conjunto de procedimientos con el fin de determinar en qué estado se encuentra el pavimento evaluado por medio de una inspección, donde se va a identificar la clase, severidad y densidad según las fallas halladas, realizando los pasos de este método de fácil desarrollo y el cual no necesita de herramientas sofisticadas, ya que, hace una medición indirecta (p.27). Esto se adapta de mejor manera en la evaluación objetiva del pavimento e incluso

estandarizado. Pues el desarrollo de esta metodología permitirá identificar la condición del pavimento y el nivel de servicialidad que ofrece al usuario.

Índice de condición del pavimento: Es un rango numérico que nos dará a conocer la situación en que se encuentra la integridad estructural y su estado de operaciones de la carpeta de rodadura (elemento superficial). Esta escala número varía de 0 a 100, siendo 0 un indicador que muestra un pavimento en muy malas condiciones, y 100 un pavimento que se encuentra estado perfecto o excelente.

Grado de condición del pavimento: Se refiere a la descripción cualitativa en que se encuentra el estado del pavimento, de acuerdo al valor que se halla en la escala numérica, y puede ser “fallado” hasta “excelente”, así como lo detalla la Figura N°3.

	Standard PCI™ Rating Scale	Suggested Colors
100	Good	Dark Green
85	Satisfactory	Light Green
70	Fair	Yellow
55	Poor	Light Red
40	Very Poor	Medium Red
25	Serious	Dark Red
10	Failed	Dark Grey
0		

Figura 3: Escala de Calificación y Colores Sugeridos PCI- ASTM D6433-07

Los trabajos de mantenimiento se pueden clasificar en dos tipos, la primera, mantenimiento preventivo que se refiere a trabajos que reducen los deterioros con el objetivo de preservar al pavimento; y el segundo, mantenimiento correctivo donde incluye trabajos para corregir daños específicos o áreas destruidas del pavimento. En la Tabla N°2 se da a conocer los rangos del PCI de un pavimento flexible en relación al tipo de mantenimiento que se debería utilizar.

Tabla 2: Correlación de categoría de acción con un rango de PCI

RANGOS DE PCI	CATEGORÍA DE ACCIÓN
100 a 85	Mantenimiento Preventivo o Mínimo
85 a 60	Mantenimiento Preventivo Rutinario y/o Periódico
60 a 40	Mantenimiento Correctivo
40 a 25	Rehabilitación – Refuerzo Estructural
Menor a 25	Rehabilitación - Reconstrucción

Fuente: Choque (2019)

- Severidad de las fallas

En la inspección de las fallas, se tiene que evaluar la calidad o comodidad del tránsito, de este modo se determina el nivel de severidad que cada falla representa, entre ellos en forma general se clasifican en Low (Baja), Medium (Medio) y High (Alta). En la Tabla N°3 se da a conocer a detalle las características que representan cada una de ellas, de manera que sirve para determinar el grado de severidad.

Tabla 3: Niveles de severidad

LOW	<ul style="list-style-type: none"> • Hay una precepción de la vibración que genera el vehículo. • No requiere reducir la velocidad para una mejor comodidad o seguridad. • El abultamiento o hundimiento particular generan un leve rebote, pero la comodidad se mantiene o es estable.
MEDIUM	<ul style="list-style-type: none"> • Hay una precepción significativa de la vibración. • Hay una necesidad de reducir la velocidad para mantener la comodidad y seguridad • El abultamiento o hundimiento particular generan un rebote relevante, provocando una incomodidad.
HIGH	<ul style="list-style-type: none"> • Hay una precepción excesiva de la vibración. • Hay una necesidad de reducir considerablemente la velocidad para mantener la comodidad y seguridad • El abultamiento o hundimiento particular generan un enorme rebote, provocando una alta incomodidad y afectando severamente al vehículo.

Fuente: Elaboración propia

Para establecer la eficacia del tránsito se debe estudiar la sección determinada mediante un automóvil estándar y transitando a una velocidad señalada legalmente para dicho pavimento o vía. Si en un punto del tramo se encuentran señales para detenerse o bajar el nivel de velocidad, se debe calificar en esas condiciones.

- **Unidad de muestreo**

La población comprende al conjunto de seres vivos, números, objetos abstractos, etc., donde es necesario su estudio de acuerdo a la naturaleza del problema y deben poseer características similares. Sin embargo, en algunos casos por razones de costo y tiempo no se pueden evaluar en su totalidad, por tal motivo, existe la posibilidad de tomar muestras que posean sus características y propiedades.

Al respecto, Hiliquin señala lo siguiente: “Una unidad de muestra es definida por una porción de un pavimento de sección. [...]” (2016, p.110). Pues, es necesario la identificación de la vía para realizar el posterior análisis; además, el tamaño se basa en el tipo de pavimento y en el ancho que posee la calzada, gracias a esto se divide toda vía en unidades de muestra con las longitudes similares. Tomando en cuenta los criterios de diseño y la condición de la estructura.

Existen dos tipos de muestras que se pueden obtener de un pavimento, según Rodríguez (2009) el primer tipo de unidad de muestra que se puede obtener es a través de técnicas de muestreo aleatorio, y el segundo tipo, muestras adicionales, son aquellas que no se incluyeron en las muestras seleccionadas, pero tienen que ser tomadas en cuentas en la inspección, ya que presentan daños significativos y mediante el cual dará una evaluación más cercana a la realidad (p.28).

Para obtener estas unidades se tiene que dividir la calzada en secciones (unidad de muestra), donde la dimensión podrá variar según el material que está compuesto la vía y la superficie de rodadura que se encuentra, para carreteras que cuentan con capa de superficie asfáltica debe tener un ancho menor como máximo a 7.30m.

El espacio que tendrá la unidad de muestra que se seleccione estará en el rango de $230m^2 \pm 93m^2$. En la siguiente Tabla N°4 mostrado, se presentan algunas relaciones ya establecidas entre la longitud y ancho de calzada pavimentada en la carretera que se pretende estudiar.

Tabla 4: Longitudes de unidades de muestreo

LONGITUDES DE UNIDADES DE MUESTREO ASFÁLTICO	
Ancho de calzada (m)	Longitud de la unidad de muestreo (m)
5.0	46.0
5.5	41.8
6.0	38.3
6.5	35.4
7.3 (máximo)	31.5

Fuente: Vázquez (2002)

- Delimitación de la Unidad de Muestra

Para poder realizar una estimación de una red vial, se debe tener en cuenta una cantidad necesaria de unidades de muestra, lo cual, esto requiere de invertir un periodo de tiempo y contar con algunos recursos para su ejecución, ya que debido a esto se encontrará procesos de muestreo.

Ahora, al querer evaluar un proyecto se tendrá que examinar cada una de las muestras halladas, y en el caso de tener un gran número de dichas muestras, y se requiera de reducir esta cantidad se puede calcular el número mínimo que se obtendrá mediante la Ecuación N°1, pues esta ecuación nos brinda una confiabilidad del 95%, ya que tiene una variación del +/- 5 de lo real.

$$n = \frac{N * \sigma^2}{\frac{e^2}{4} * (N - 1) + \sigma^2} \quad (1)$$

Se tiene:

- n : Número mínimo de U.M para la evaluación.
- N : Número total de U.M.
- e : variación estimada: $e = 5\%$
- σ : Desviación estándar

Para el registro visual se debe asumir la desviación estándar (σ) de un valor de 10 lo que corresponde a un pavimento asfáltico (rango PCI de 25).

Si hay inspección subsecuente se tiene que usar la real desviación estándar (o el rango PCI) del reconocimiento previo.

En los casos donde obtengamos que el número mínimo de unidades que se tendrán que evaluar sea menor de cinco ($n < 5$), tendrán que valor el número total de unidades de muestra.

- Selección de las Unidades de Muestras

Es recomendable que todas las muestras seleccionadas para la evaluación cuenten con un igual espaciamiento a lo largo de todo el tramo del pavimento y que la primera unidad a evaluar sea escogida al azar (aleatoriedad sistemática). La elección se realiza de la siguiente forma:

- a) El intervalo para la selección de muestra (i) es expresado según la siguiente ecuación:

$$i = \frac{N}{n} \quad (2)$$

Se tiene:

- N : Total de U.M disponible.
- n : Número mínimo de U.M para la evaluación
- i : Intervalo de muestreo

Para el intervalo se tomará el número entero inferior (ejemplo: 5.6 se toma 5)

- b) La muestra seleccionada al azar será seleccionada del intervalo de las unidades de muestreo 1 y el número obtenido del muestreo “ i ”.
- c) Entonces, para $i = 5$ según el ejemplo, la unidad inicial a escoger para la inspección puede ser las unidades 1, 2, 3, 4 o 5. Las U.M para ser evaluadas serán descritas como $S, S + 1, S + 2, S+3$, etc.
- d) Según el ejemplo, en el caso donde la unidad inicial seleccionada para inspeccionar es 2 y el intervalo de la muestra (i) es 5, entonces las próximas unidades seleccionadas para la inspección serán 8, 14, 20, 26, etc.
- e) En el caso donde se requieran cantidades de daño para la rehabilitación del pavimento, se deberá evaluar todas y cada una de las unidades de muestreo según la cantidad que obtengamos en la Ecuación 1, de esta manera se podrá trabajar con mayor exactitud.

- Selección de las Unidades de Muestra adicionales

Cuando se realiza el método aleatorio para obtener la U.M se deja de lado algunas muestras que se encuentran en mal estado, muestras que deben ser consideradas. A su vez, ocurre que se toman en cuenta muestras que no requieren de evaluación debido a que se encuentran en buen estado.

En estos casos, la inspección tendrá que incluir una muestra (unidad adicional) en lugar de una muestra aleatoria. Cuando se realizar esta inclusión se modifica ligeramente el cálculo del PCI, así se busca prevenir que las condiciones inusuales se extrapolen.

- Evaluación de Condición

En la primera fase se utilizarán formatos donde se registrarán las fallas del pavimento según su clase, severidad y extensión, este atapa es realizado en campo. En la tabla N°5 se detalla una hoja de registro que se utiliza para pavimentos flexibles. El procedimiento que se seguirá para la obtención de datos en la inspección, va a variar según al tipo de superficie donde se desarrollará la evaluación. Se debe tenerse presente las definiciones de las fallas de este trabajo de investigación para una alta confiabilidad al momento de obtener valor del PCI.

Tabla 5: Hoja de datos de estado de pavimento flexible para la unidad de muestra

MÉTODO PCI						ESQUEMA:			
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE									
HOJA DE REGISTRO									
NOMBRE DE LA VÍA:				SECCIÓN:		UNIDAD DE MUESTRA			
EJECUTORES:				FECHA:		ÁREA			
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión		11. Parches y parches de cortes utilitarios		16. Fisura parabólica o por deslizamiento			
2. Exudación		7. Fisura de borde		12. Agregado pulido		17. Hinchamiento			
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de reflexión		13. Huecos - Baches		18. Peladura por interperismo y desprendimiento de agregados			
4. Abultamiento y hundimientos		9. Desnivel de carril-berma		14. Ahuellamiento					
5. Corrugación		10. Fisuras transversales y longitudinales		15. Desplazamiento					
FALLA	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO	
							TOTAL VD		

Fuente: Elaboración propia adaptado del ASTM D6433-07.

- Directrices de fallas

A continuación, se muestra dieciocho tablas que nos dará a conocer el nivel de severidad, la forma de medida o unidad de medida, y adicional las opciones de reparación según se encuentre las fallas ubicadas en el pavimento flexible a evaluar.

Tabla 6: Directriz de la falla piel de cocodrilo

Piel de cocodrilo		
Nivel de severidad		
	L	<ul style="list-style-type: none"> • Muestran grietas finas y longitudinales • Son paralelas generalmente, pueden ser interconectadas también. • No hay rotura de pavimento
	M	<ul style="list-style-type: none"> • Conjunto de grietas severamente descascarada
	H	<ul style="list-style-type: none"> • Bordes de grietas bien definidas y descascaradas
Forma de medida		
<ul style="list-style-type: none"> • Medida: pie² o m² • Si se presenta diversos niveles de severidad en un sector, todo el sector será medido con la severidad más alta que presente. 		
Reparaciones propuestas:		
	L	<ul style="list-style-type: none"> • Se deja tal cual está el pavimento. • Se implementa un sello en la superficie. • Se implementa una sobrecarpeta.
	M	<ul style="list-style-type: none"> • Parcheo parcial o completo. • Se implementa una sobrecarpeta. • Reconstrucción.
	H	<ul style="list-style-type: none"> • Parcheo parcial o completo. • Se implementa una sobrecarpeta. • Reconstrucción.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7: Directriz de la falla exudación

Exudación		
Nivel - severidad		
L	<ul style="list-style-type: none"> • Grado ligero, se detecta pocas veces al año • No hay adhesión del asfalto a las llantas del vehículo o a los zapatos. 	
M	<ul style="list-style-type: none"> • Existe adhesión a las llantas de los vehículos y zapatos algunas semanas al año. 	
H	<ul style="list-style-type: none"> • Presente de forma extensa • Alta adhesión de asfalto durante varias semanas al año. 	
Forma de medida		
<ul style="list-style-type: none"> • Medida: pie² o m² • Ya no se contabiliza el pulimento de los agregados 		
Reparaciones propuestas:		
L	<ul style="list-style-type: none"> • Se deja tal cual está el pavimento. 	
M	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de arena o agregados y cilindrado 	
H	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de arena o agregados y cilindrado (si se requiere se usa precalentado) 	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8: Directriz de la falla de Agrietamiento por Bloque

Agrietamiento por Bloque		
Nivel - severidad		
Por bloques de grietas similares a las grietas de forma transversal y longitudinal.	L	<ul style="list-style-type: none"> • Severidad leve
	M	<ul style="list-style-type: none"> • Severidad media.
	H	<ul style="list-style-type: none"> • Severidad alta.
Forma de medida		
<ul style="list-style-type: none"> • Medida: pie² o m² • Si un área presenta distintos niveles de severidad, se evaluará de forma separada. 		
Reparaciones propuestas:		
L	<ul style="list-style-type: none"> • Se sella las grietas (ancho > 3mm). • Riego sello. 	
M	<ul style="list-style-type: none"> • Sello de grietas. • Se implementa escarificado caliente y se adiciona una sobrecarpeta. 	
H	<ul style="list-style-type: none"> • Sello de grietas. • Se implementa escarificado caliente y se adiciona una sobrecarpeta. 	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9: Directriz de la falla de Abultamiento y hundimiento

Corrugación		
Nivel – severidad:		
Según su calidad de tránsito	L	• Severidad baja.
	M	• Severidad media.
	H	• Severidad alta.
Forma de medida		
<ul style="list-style-type: none"> • Medida: pie² o m² 		
Reparaciones propuestas:		
	L	• Se deja tal cual está el pavimento.
	M	• Se realiza una reconstrucción
	H	• Se realiza una reconstrucción

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10: Directriz de la falla de Corrugación

Abultamiento y hundimiento		
Nivel – severidad:		
Según su calidad de tránsito	L	• Severidad baja.
	M	• Severidad media.
	H	• Severidad alta.
Forma de medida		
<ul style="list-style-type: none"> • Medida: pies lineales / metros lineales • Patrón perpendicular a la circulación vehicular • Espaciado en menos de 3m • Si hay abultamiento con grietas serán registradas también. 		
Reparaciones propuestas:		
	L	• Se deja tal cual está el pavimento.
	M	<ul style="list-style-type: none"> • Reciclado frío. • Se realiza un parche profundo o de manera parcial.
	H	<ul style="list-style-type: none"> • Reciclado frío. • Se realiza un parche profundo o de manera parcial. • Se aplica una sobrecarpeta.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11: Directriz de la falla de Depresión

Depresión		
Nivel – severidad:		
Máx. profundidad en la que se encuentra la depresión.	L	• 13mm a 25mm
	M	• 25mm a 51mm
	H	• > 51mm
Forma de medida		
• Medida: pie ² o m ²		
Reparaciones propuestas:		
	L	• Se deja tal cual está el pavimento.
	M	• Se realiza un parcheo en la superficie de forma parcial o total.
	H	• Se realiza un parcheo en la superficie de forma parcial o total.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12: Directriz de la falla Grieta de Borde

Grieta de Borde		
Nivel – severidad:		
	L	• Presenta agrietamiento de nivel bajo o medio • No hay fragmentos o desprendimiento.
	M	• Presenta grietas con presencia de fragmentación leve.
	H	• Alta fragmentación en el perímetro del borde.
Forma de medida		
• Medida: pie lineal o metro lineal		
Reparaciones propuestas:		
	L	• Se deja tal cual está el pavimento.
	M	• Se realiza un sellado de las grietas (>3mm).
	H	• Se realiza un parcheo parcial o total.

Tabla 13: Directriz de la falla Desnivel carril - berma

Fuente: Elaboración propia

Desnivel carril - berma		
Nivel – severidad:		
Según la altura del desnivel.	L	<ul style="list-style-type: none"> • 25mm – 51mm
	M	<ul style="list-style-type: none"> • 51mm – 102mm
	H	<ul style="list-style-type: none"> • >102mm
Forma de medida		
<ul style="list-style-type: none"> • Medida: pie lineal o metro lineal 		
Reparaciones propuestas:		
	L	<ul style="list-style-type: none"> • Se realiza una renivelación de las bermas con respecto al nivel en que se encuentra el carril.
	M	
	H	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14: Directriz de la falla de Grieta de reflexión de junta

Grieta de Reflexión de junta		
Nivel – severidad:		
Según el relleno de la grieta	L	<ul style="list-style-type: none"> • Ancho < 10mm • Cualquier ancho con material llénate
	M	<ul style="list-style-type: none"> • 10mm < Ancho < 76mm • Ancho hasta 76mm con agrietamiento
	H	<ul style="list-style-type: none"> • Cualquier grieta con agrietamiento ligero alrededor.
Forma de medida		
<ul style="list-style-type: none"> • Medida: pie lineal o metro lineal 		
Reparaciones propuestas:		
	L	<ul style="list-style-type: none"> • Se realiza un sellado (ancho > 3mm).
	M	<ul style="list-style-type: none"> • Se realiza un sellado de las grietas.
	H	<ul style="list-style-type: none"> • Se realiza un parcheo parcial o total. • Se reconstruye la junta.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15: Directriz de la falla Grietas longitudinales y transversales

Grietas longitudinales y transversales		
Nivel – severidad:		
Según las grieta presente	L	<ul style="list-style-type: none"> • Sin relleno. Ancho < 10mm • Cualquier ancho con material llénate satisfactorio
	M	<ul style="list-style-type: none"> • Sin relleno. 10mm <Ancho < 76mm • Ancho hasta 76mm con agrietamiento pequeño ligero alrededor. • Cualquier ancho con agrietamiento pequeño ligero alrededor.
	H	<ul style="list-style-type: none"> • Cualquier grieta con agrietamiento pequeño alrededor. Con severidad medio o alta. • Grietas sin relleno >76mm.
Forma de medida		
<ul style="list-style-type: none"> • Medida: pie² o m² • Se registra la grieta por nivel de severidad separado 		
Reparaciones propuestas:		
	L	<ul style="list-style-type: none"> • Se deja tal cual está el pavimento. • Se sella la grieta (ancho>3mm).
	M	<ul style="list-style-type: none"> • Se sella la grieta.
	H	<ul style="list-style-type: none"> • Se sella la grieta o se realiza un parcheo parcial.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16: Directriz de la falla Peladura por interperismo

Peladura por Interperismo		
Nivel – severidad:		
Según el parche encontrado y la calidad del tránsito	L	<ul style="list-style-type: none"> • Buena condición. • Severidad baja
	M	<ul style="list-style-type: none"> • Condición: levemente deteriorada. • Severidad media
	H	<ul style="list-style-type: none"> • Condición: altamente deteriorada. • Severidad alta.
Forma de medida		
		<ul style="list-style-type: none"> • Medida: pie² o m² • Se registra parches con áreas distintas se contabilizarán y evaluara de forma separada. • Si hay otra falla en el parche, solo se tomara como parche. • Si el parche es de una área considerable se tomará como nuevo pavimento.
Reparaciones propuestas:		
	L	<ul style="list-style-type: none"> • Se deja tal cual está el pavimento.
	M	<ul style="list-style-type: none"> • Se deja tal cual está el pavimento. • El parche debe ser sustituido
	H	<ul style="list-style-type: none"> • El parche debe ser sustituido

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17: Directriz de la falla de Pulimento de agregados

Pulimento de Agregados		
Nivel – severidad:		
	L	<ul style="list-style-type: none"> • No hay nivel. • Para ser evaluados debe tener un pulimento considerable.
	M	
	H	
Forma de medida		
		<ul style="list-style-type: none"> • Medida: pie² o m² • Se contabilizamos exudación ya no se tomará.
Reparaciones propuestas:		
	L	<ul style="list-style-type: none"> • Se deja tal cual está el pavimento. • Se aplica una sobrecarpeta.
	M	
	H	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18: Directriz de la falla Huecos - Baches

Huecos - Baches		
Nivel – severidad:		
	L	<ul style="list-style-type: none"> • Están basados según la profundidad y su diámetro. Ver cuadro 5. • Para diámetro > 762mm se mide en pie² o m² y se divide en 5 pie², se obtiene el número de huecos equivalente. • Para profundidad < 25mm es severidad media. • Si la profundidad >25mm es de severidad alta.
	M	
	H	
Forma de medida		
<ul style="list-style-type: none"> • Se registra de manera separada. • Se cuentan según su severidad. 		
Reparaciones propuestas:		
	L	<ul style="list-style-type: none"> • Se deja tal cual está el pavimento. • Se realiza un parcheo parcial o total.
	M	<ul style="list-style-type: none"> • Se realiza un parcheo parcial o total.
	H	<ul style="list-style-type: none"> • Se realiza un parcheo total

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19: Nivel de severidad de la falla Huecos

Profundidad máxima del hueco	Diámetro medio (mm)		
	102 A 203 mm	203 a 457 mm	457 a 762 mm
12.7 a 25.4 mm	L	L	M
>25.4 a 50.8 mm	L	M	H
➤ 50.8 mm	M	M	H

Fuente: Vásquez (2002)

Tabla 20: Directriz de la falla de Desplazamiento

Desplazamiento		
Nivel – severidad:		
Según la calidad de tránsito	L	<ul style="list-style-type: none"> • Severidad: baja.
	M	<ul style="list-style-type: none"> • Severidad: media.
	H	<ul style="list-style-type: none"> • Severidad: alta.
Forma de medida		
<ul style="list-style-type: none"> • Medida: pie² o m² • Los desplazamientos que se encuentren en parches deberán ser tomado solamente como parche. 		
Reparaciones propuestas:		
	L	<ul style="list-style-type: none"> • Se deja tal cual está el pavimento. • Se aplica un fresado.
	M	<ul style="list-style-type: none"> • Se realiza un parcheo parcial o total. • Se aplica un fresado.
	H	<ul style="list-style-type: none"> • Se realiza un parcheo parcial o total. • Se aplica un fresado.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21: Directriz de la falla de Ahuellamiento

Ahuellamiento		
Nivel – severidad:		
Según su profundidad	L	<ul style="list-style-type: none"> • 6mm – 13mm
	M	<ul style="list-style-type: none"> • > 13mm – 25mm
	H	<ul style="list-style-type: none"> • > 25mm
Forma de medida		
<ul style="list-style-type: none"> • Medida: pie² o m² 		
Reparaciones propuestas:		
	L	<ul style="list-style-type: none"> • Se deja tal cual está el pavimento. • Se aplica un fresado o sobrecarpeta.
	M	<ul style="list-style-type: none"> • Se realiza un parcheo superficial, parcial o total.
	H	<ul style="list-style-type: none"> • Se realiza un parcheo superficial, parcial o total.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22: Directriz de la falla de Hinchamiento

Hinchamiento		
Nivel – severidad:		
Según la calidad del tránsito	L	<ul style="list-style-type: none"> • Severidad: baja • Se puede detectar conduciendo en el límite de velocidad.
	M	<ul style="list-style-type: none"> • Severidad: media.
	H	<ul style="list-style-type: none"> • Severidad: alta.
Forma de medida		
<ul style="list-style-type: none"> • Medida: pie² o m² 		
Reparaciones propuestas:		
	L	<ul style="list-style-type: none"> • Se deja tal cual está el pavimento.
	M	<ul style="list-style-type: none"> • Se deja tal cual está el pavimento. • Se reconstruye.
	H	<ul style="list-style-type: none"> • Se reconstruye.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23: Directriz de la falla Grietas parabólicas

Grietas parabólicas		
Nivel – severidad:		
Según la grieta	L	<ul style="list-style-type: none"> • Ancho < 10mm
	M	<ul style="list-style-type: none"> • 10mm < ancho < 38mm • La grieta cuenta con fracturas pequeñas alrededor.
	H	<ul style="list-style-type: none"> • 38mm < ancho • La grieta cuenta con fracturas que se dependen.
Forma de medida		
<ul style="list-style-type: none"> • Medida: pie² o m² • Se usa el nivel de severidad más alto encontrado. 		
Reparaciones propuestas:		
	L	<ul style="list-style-type: none"> • Se deja tal cual está el pavimento. • Se aplica un parcheo parcial.
	M	<ul style="list-style-type: none"> • Se aplica un parcheo parcial.
	H	<ul style="list-style-type: none"> • Se aplica un parcheo parcial.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24: Directriz de la falla de Desprendimiento de agregados

Desprendimiento de agregados		
Nivel – severidad:		
Según la calidad del tránsito	L	<ul style="list-style-type: none"> • Pequeñas pérdidas del agregado. • Áreas deprimidas. • Manchas de derramamiento de aceite pero sin penetración por una moneda.
	M	<ul style="list-style-type: none"> • Severas pérdidas del agregado. • Textura rugosa y con huecos. • Manchas de derramamiento de aceite y puede ser penetrada por una moneda.
	H	<ul style="list-style-type: none"> • Considerables pérdidas del agregado. • Textura rugosa y con huecos severos. • Áreas ahuecadas con diámetro < 10mm. • Pérdida de la propiedad ligante del asfalto, en el derramamiento de aceite.
Forma de medida		
<ul style="list-style-type: none"> • Medida: pie² o m² 		
Reparaciones propuestas:		
	L	<ul style="list-style-type: none"> • Se deja tal cual está el pavimento.
	M	<ul style="list-style-type: none"> • Se aplica un sello en la superficie.
	H	<ul style="list-style-type: none"> • Se realiza un tratamiento superficial. • Se implementa una sobrecarpeta. • Se reconstruye.

Fuente: Elaboración propia

En seguida de realizar el registro de campo de las fallas del pavimento, los datos que se ha recopilado se utilizarán para valorar el índice de condición. El cálculo se puede desarrollar según criterio del inspector, puede ser de forma manual o por programas, depende del conocimiento y comodidad del inspector, y estará basado por los Valores Deducidos de cada falla según la severidad y cantidad que fueron identificados en la inspección.

Carreteras de carpeta asfáltica:

Paso 1: Cálculo - Valores Deducidos:

- a. Realizar la sumatoria del registro total de cada clase y nivel según la severidad encontrada en la falla, se debe registrar en la columna total del formato PCI-01. La falla encontrada puede ser medido por longitud, área o por cifra entera, dependiendo del tipo encontrado por la inspección.
- b. Se procede a dividir la cantidad según la tipología de fallas, según su nivel hallado: bajo, medio o bajo, entre el área general determinada para la U.M y se expresara en porcentaje. Este resultado es la densidad de la falla en el área que se está estudiando.
- c. Luego se halla el VALOR DEDUCIDO por cada tipo de falla y su severidad, utilizando las curvas descritas como “Valor deducido del daño”.

Paso 2: Cálculo - Número Máximo Admisible de Valores Deducidos

- a. En el caso donde se tenga que ninguno de los Valores deducidos o simplemente uno de estos sea mayor a 2, se deberá usar el Valor deducido total, sustituyendo al mayor valor deducido corregido (CDV) determinado en el Paso 4. De lo contrario, se deberá seguir con los pasos 2b y 2c.
- b. Luego se tendrá que pasar los valores deducidos individuales a un listado donde se deducirá de mayor hasta el menor.
- c. Posteriormente se determinará “Número Máximo Admisible de Valores Deducidos” (m), con la Ecuación N°3 que se presenta a continuación:

$$m = 1.00 + \frac{9}{98} \times (100 - HDV_i) \quad (3)$$

Se tiene:

- *m*: Es el número máx. admisible de V. D, se incluye fracción, que se dará a la U. M (i).
- *HDVi*: Mayor valor deducido individual que se dará a la U. M (i).

d. Entonces el número máx. de VD será “m”, incluyendo la parte se salga en fracción. En el caso q se disponga de menos VD que “m” se utilizarán todos los que se tienen.

Paso 3: Cálculo - “Máximo Valor Deducido Corregido”

Para determinar el máximo CDV se realiza el proceso itinerario, mostrado a continuación:

- a. Se determina el número de VD “q” mayores que 2.
- b. Se determina el VD total de la sumatoria de toso los VD individuales que se han obtenido.
- c. Se determina el CDV y a su vez el “q”, además el VD total se obtendrá de la curva de corrección con respecto al tipo de falla.
- d. Se reduce a 2 el menor de los VD individuales si este es mayor a 2. Luego se repetirá la Fase 3a hasta 3c, hasta que se obtenga a la cifra 1.
- e. El máx. CDV será el mayor de los CDV hallados en este procedimiento que se tiene que aplicar.

Paso 4: Se calcula el índice de condición (PCI) de la muestra restando de 100 el máximo CDV hallado en la Fase 3.

- Cálculo del PCI para una sección

Para la sección de un pavimento se cuenta con varias U.M. Si se realiza el inventario de todas estas U.M, entonces el PCI de la sección tomada tendrá que ser el promedio realizado de todos los índices que se ha calculado de las U.M de la esta sección del pavimento que se está estudiando.

Al utilizar la técnica del muestreo, se deberá emplear un diferente paso, En el caso de la selección de las U.M. para realizar la intervención, se obtendrá por medio del proceso aleatorio sistemático o según la representación de la sección. Obtendremos el índice

mediante el promedio de los índices de la U.M donde se realizó la inspección. Para la opción donde se pueda optar por usar U.M añadidos se usará un promedio ponderado que se calculará con la ecuación:

$$PCI_s = \frac{[(N - A) \times PCI_r] + (A \times PCI_a)}{N} \quad (4)$$

Se tiene:

- PCI_s : Es el índice de la sección.
 - PCI_r : índice promedio de las U.M aleatorias o representativas.
 - PCI_a : índice promedio de las U.M adicionales.
 - N : Es el número total de U.M en la sección que se ha tomado.
 - A : Es el número adicional de U.M que se han inspeccionado.
- **Tipos de Mantenimiento**

El mantenimiento vial se puede dividir en dos grandes grupos, como son el Rutinario (intervención sencilla) y el Periódico (intervención complicada), sin embargo, suele suceder en épocas de desastres naturales causando pérdidas y desgaste en las vías, y por tal motivo se considera tener en cuenta un mantenimiento de emergencia.

- **Mantenimiento Rutinario**

De acuerdo al MTC se refiere al conjunto de acciones destinadas a las vías de modo continuo, del tal manera poder mantener su mayor servicio para el bienestar y protección de los usuarios, tales como la limpieza, la señalización, reformatión de juntas de dilatación y/o elementos de soporte, perfilado, roce, bacheo, eliminación de derrumbes, etc., y pueden ser mecánicas o manuales (p.12). Así mismo, este tipo de mantenimiento hace referencia a la planificación de procedimientos, técnicas y administración, que se realiza para proteger o mantener en una condición óptima la infraestructura, por consiguiente asegurar el mejor funcionamiento de la carretera.

En síntesis, el mantenimiento rutinario (correctivo) se da en intervalos menores de un año y operaciones que se laboran dentro de un presupuesto anual, con la finalidad de reducir progresivamente la destrucción de una carretera, vía o autopistas a través de

reparaciones inmediatas para la conservación de la carpeta de rodadura, la transitabilidad y su estructura de acuerdo a las características que presente.

- Mantenimiento Periódico

Se define mantenimiento periódico a las acciones que son ejecutadas cada cierto periodo, es decir, a más de un año para el aseguramiento de la vida útil de la carretera, debido al flujo vehicular que compone. Ahora bien, estas actividades se caracterizan por ser más costosas y complicadas, por tal motivo, solo se ejecutan para reconformar y reintegrar las propiedades físicas de la carpeta de rodadura y así evitar la aparición de defectos mayores.

Estas reparaciones suelen ser: reemplazo de la carpeta de rodadura, el sellado asfáltico, colocación de capa inferiores del pavimento, reconstrucción de elementos de seguridad vial, restaurar muros y puntuales plataformas de la carretera, así como también los componentes de puentes, ya sea en la superestructura o en la subestructura.

En conclusión, el mantenimiento periódico (preventivo) se puede definir como aquel que se ejecuta para remediar las fallas que no han podido ser evitadas y solucionadas a su debido tiempo, generalmente ubicadas en las superficies de las vías, ocasionados por el flujo vehicular, a los diferentes tipos de vehículos que demandan mayor carga y a los cambios o fenómenos climáticos que están sometidos, como a la alta temperatura y a la humedad que suelen aparecer en ciertas épocas del año.

- Mantenimiento de Emergencia

Está compuesto por acciones que se ejecutan cuando la vía se encuentra en mal estado, debido a un evento imprevisto o desastre natural que suelen presentarse en casos de emergencia, como por ejemplo huaycos, precipitaciones, desbordes de ríos, entre otros, y son realizados inmediatamente con el propósito de recuperar la transitabilidad de la carretera. Estas actividades pueden ser la limpieza de derrumbes, estabilización de taludes y reposición de la plataforma.

- Costos unitarios referenciales a las actividades de mantenimiento o conservación

Según Velazco (2009), el asunto de los precios unitarios de los bienes y servicios es trascendente para la creación de un sistema de Presupuesto por Resultado del mismo modo que intenta establecer en el Perú” (p. 44). Por tal motivo, al realizar un costeo adecuado por empresas ejecutoras del presupuesto, se evitará duplicaciones y se dará una mejor validez del gasto al compararlos con otros precios de servicios en diferentes regiones del país.

De acuerdo al MTC, los costos unitarios se calculan de acuerdo a los costos directos, excluyendo a los costos indirectos de algunos servicios, como, por ejemplo: servicios de agua, luz, sueldo de los funcionarios, alquiler de locales, etc. En la Tabla N°25, se visualiza el cálculo de productos que influyen en el Mantenimiento de Carreteras para la red vial nacional. En la Tabla N°26, se muestra los costos unitarios referenciales de mantenimiento rutinario y periódico que corresponden a la red vía departamental. Y en la Tabla N°27, según el Programa de Transporte Rural Descentralizado PTRD se muestra a los costos referenciales del mantenimiento rutinario y periódico que corresponden a la red vía vecinal.

Tabla 25: Costos unitarios referenciales red vía nacional- US\$/KM/AÑO

CONSERVACIÓN	COSTA	SIERRA	SELVA
Carretera Asfáltica			
Periódico	8,852	9,737	11,065
Rutinario	2,830	3,503	4,620
Carretera sin Asfaltar			
Periódico	7,500	10,000	12,500
Rutinario	800	1,000	1,200

Fuente: MTC y Velazco (2009)

Tabla 26: Costos unitarios de mantenimiento rutinario y periódico caminos

Fuente: Programa de Caminos Departamentales- PCD

Índice Medio Diario (IMD)	Mantenimiento Rutinario (\$/km)	Perfilados		Mantenimiento Periódico	
		(\$/km)	Frecuencia/año (\$/km)	(\$/km)	c/año
< 15 veh./día	800	600	0.5	3,100 – 7,400	4
15 > veh./día < 50	1,000	600	1	3,100 – 5000	3
> 50 veh./día	1,500	600	1.5	4,700 – 7,400	3

Tabla 27: Mantenimiento rutinario y periódico caminos vecinales

Tipo de Mantenimiento	Costo Referencial (\$/Km)
Mantenimiento Rutinario	700
Mantenimiento Periódico cada 3 años	2,800

Fuente: Programa de Transporte Rural Descentralizado – PTRD

Cabe mencionar que en la Tabla N°26 y N°27, el mantenimiento rutinario se refiere a los trabajos anuales o de manera continua que se realizan para la conservación del pavimento, con la finalidad de evitar su deterioro prematuro y mejorar la transitabilidad de los vehículos. Por otro lado, el mantenimiento periódico está considerado a cada tres años aproximadamente con actividades de recuperar es estado original de la vía.

Las actividades que comprende dentro del mantenimiento son: escarificación con cuchilla, perfilado y compactación y de ser necesario se incrementa la reparación del afirmado, la deflación de la rugosidad evitando el deterioro. Además, alcanza el optimizar el drenaje superficial y correcciones en el trazo del camino. Todas estas actividades mencionadas serán realizadas en todos el ancho y largo del afirmado.

TARIFAS DE PEAJE

Se refiere al cobro monetario que se efectúa a los medios de transporte terrestre, marítimo o fluvial como derecho de circulación por un determinado camino, ya sean estos de carácter público o privado. El ingreso monetario que generan estos lugares tiene como finalidad el financiar el mantenimiento, operación y construcción de las infraestructuras viales. Generalmente los caminos que poseen peajes son aquellos que permiten a los usuarios ahorrar su costo de operación y tiempo con respecto a otros caminos libres de peaje. En la actualidad los Peajes, sirven como un sistema de guía para el tránsito vehicular mediante rutas menos congestionados. Así mismo, estos sistemas de cobranza permiten recuperar las inversiones realizadas en la construcción de una infraestructura vial.

Costo

Es el monto que tiene que pagar todo consumidor o usuario que requiera un servicio público, dicho pago es para el estado o el concesionario. En un principio es el concesionario quien libremente fija la tarifa, sin embargo, en los casos que determina la ley, es la administración que puede fijar una tarifa legal o precio máximo, esto generalmente se da en conjunto al concesionario.

Según el Reglamento General de Tarifas nos manifiesta que:

Las empresas concesionarias tendrán la obligación de mantener actualizado y publicado en su página web, un tarifario que contenga todos los costos aplicables a cada uno de los servicios que proporcionan, incluyendo promociones, descuentos, canastas y ofertas que aplicarán en su marco de política comercial (2019, p.29).

Esto hace referencia a que todos los concesionarios están en la obligación de brindar una información clara de la actualización de las tarifas que serán aplicables en todos los servicios regulados que presten, así como también se tendrá que especificar las promociones, ofertas y descuentos que se dará en las instalaciones.

- Costo de peaje a nivel nacional

El costo de las tarifas de peaje en el Perú sobre todo en la capital se ha ido incrementando de una manera brusca desde el 2013, en aquel entonces cuando el concesionario asumió las funciones el costo del peaje era de S/3.50, posteriormente se dio el primer incremento de S/0.50, el segundo de S/1.00, el tercero S/0.30 y el último

de S/0.40. Lo más indignante es que estos incrementos se estipulan en el contrato firmado entre la municipalidad y el concesionario

Tabla 28: Concesionario Rutas de Lima y LAMSAC

CONCESIONARIO	AUTOPISTA	VEHÍCULO LIVIANO	VEHÍCULO PESADO (x eje)
LAMSAC (línea amarilla)	Ramiro Prialé	S/5.70	S/5.70
	Panamericana Sur	S/5.70	S/5.70
	Panamericana Norte	S/5.70	S/5.70
RUTAS DE LIMA	Panamericana Sur	S/5.50	S/5.50
	Panamericana Norte	S/5.50	S/5.50

Fuente: Elaboración propia

- Costo de peaje a nivel internacional

o Tarifa de peaje en Ecuador

En dicho país las tarifas de peaje son establecidos por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas, pero la empresa Panavial es el principal en el desarrollo de las concesiones viales y responsable de la primera concesión en el país. Es la encargada de mantenimiento, rehabilitación y prestación de servicios viales de la carretera principal panamericana.

En la Tabla N° 29 se muestra las tarifas actualizadas según el Ministerio de Transporte y Obras Públicas.

Tabla 29: Tarifa de peaje en Ecuador según el Ministerio de Transportes y Obras Públicas

VEHICULOS	TARIFA EN DÓLAR	TARIFA EN SOLES
Automóviles, todoterrenos o camionetas	\$ 1,00	S/3.33
Buses y camiones de 2 ejes	\$ 2,00	S/6.66
Buses y camiones de 3 ejes	\$ 3,00	S/9.99
Camiones de 4 ejes	\$ 4,00	S/13.32
Camiones de 4 ejes	\$ 5,00	S/16.65
Camiones de 6 ejes o mas	\$ 6,00	S/19.98
Motos	\$ 0,20	S/0.6
Eje remolque en livianos	\$ 0,50	S/1.6

Fuente: Elaboración propia

○ **Tarifa de peaje en Argentina**

Según el estado argentino, la empresa AUBASA es la encargada de velar por el buen servicio permanente de los usuarios, asimismo mira la infraestructura vial como un factor clave para el desarrollo productivo del país. Dicha empresa es uno de los encargados en establecer y controlar las tarifas de las principales autopistas de Buenos Aires.

Según la empresa AUBASA la tarifa de peaje en la actualidad se muestra en la siguiente Tabla N°30 y N°31:

Tabla 30: Tarifa de peaje según la empresa AUBASA (Sentido Provincial)

Peaje Dock Sud y Hudson (Sentido Provincial)				
Horario pico sentido PROVINCIAL: 17 a 20hs	Horario Normal		Horario Pico	
	Peso Argentino	Soles	Peso Argentino	Soles
Motos	\$ 17.00	S/1.31	\$21.00	S/1.62
Autos = Altura menor a 2,10m	\$ 33.00	S/2.55	\$42.00	S/3.25
2 Ejes = Altura mayor a 2,10m	\$ 103.00	S/7.96	\$130.00	S/10.05
3 y 4 Ejes = altura menor a2,10m	\$ 103.00	S/7.96	\$130.00	S/10.05
3 y 4 Ejes = altura mayor a2,10m	\$ 138.00	S/10.67	\$173.00	S/13.37
5 y 6 Ejes = altura mayor a 2,10m	\$ 173.00	S/13.37	\$215.00	S/16.62
Más de 6 Ejes	\$ 208.00	S/16.08	\$259.00	S/20.02

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31: Tarifa de peaje según la empresa AUBASA (Sentido CABO)

Peaje Dock Sud y Hudson (Sentido CABO)				
Horario pico sentido PROVINCIAL: 07 a 10hs	Horario Normal		Horario Pico	
	Peso Argentino	Soles	Peso Argentino	Soles
Motos	\$ 34.00	S/2.63	\$42.00	S/3.25
Autos = Altura menor a 2,10m	\$ 66.00	S/5.10	\$84.00	S/6.49
2 Ejes = Altura mayor a 2,10m	\$ 206.00	S/15.93	\$260.00	S/20.10
3 y 4 Ejes = altura menor a2,10m	\$ 206.00	S/15.93	\$260.00	S/20.10
3 y 4 Ejes = altura mayor a2,10m	\$ 276.00	S/21.34	\$346.00	S/26.75
5 y 6 Ejes = altura mayor a 2,10m	\$ 346.00	S/26.75	\$430.00	S/33.24
Más de 6 Ejes	\$ 416.00	S/32.16	\$518.00	S/40.05

Fuente: Elaboración propia

- **Tarifa de peaje en Chile**

El Ministerio de Obras Publicas en dicho país es la encargada de modificar las tarifas y tipos de categorías de cobro de la plaza de peaje. Asimismo, tiene la obligación de velar por la construcción, rehabilitación y mantenimiento de las principales autopistas del país de Chile. La siguiente Tabla N°32 nos muestra las tarifas actualizadas del país mencionado.

Tabla 32: Tarifa de peaje actualizada en Chile

Tarifas para usuarios CON TAG habilitado o que utilicen las vías de pago manual						
CATEGORÍA DE VEHICULOS	Zapata o Loprado				Trolcal Sur	Quintay
	Normal		Fin de semana			
Autos, camionetas y station wagon; autos camionetas y station wagon con uno o dos ejes adicionales	\$ 2.000	S/ 9.73	\$ 2.900	S/ 14.10	\$ 700	\$ 700
Camiones y buses de dos ejes, maquinaria agrícola, de construcción y camionetas doble rueda trasera	\$ 3.400	S/ 16.53	\$ 5.100	S/ 24.80	\$ 1.300	\$ 1.300
Camiones y buses de más de dos ejes	\$ 6.000	S/ 29.18	\$ 9.000	S/ 43.76	\$ 2.400	\$ 2.400
Motos	\$ 600	S/ 2.92	\$ 600	S/2.92	\$ 200	\$ 200

Fuente: Elaboración propia

- **Modalidad de cobro**

Es la manera o sistema de cobranza que aplica las estaciones de peje a los vehículos que transiten por el lugar, estos pueden ser mediante el sistema manual, automático (medios electrónicos o llamados tele-peajes) y mixto. De los cuales el sistema manual es el más común en la actualidad, ya que permite a los usuarios realizar el pago monetario en efectivo.

- **Sistema Manual**

Según PESANTEZ (2014, p. 8) nos manifiesta que “El sistema manual se caracteriza por tener un operador humano dentro de la caseta, el cual se encarga

de realizar el cobro de forma físico a todos los automóviles o variantes que transitan por dicha vía”

Esta modalidad de pago se puede efectuar de la siguiente manera:

- Efectivo
- Tarjeta de crédito
- Convalidación de vales pre-impresos

○ **Sistema Automático**

Este tipo de modalidad de cobro no necesita la intervención de un operador, ya que los lectores de Radio Frecuencia de Identificación (RFID) son los encargados de identificar el TAG que se encuentran instalados en los vehículos. De tal modo que el curso de los vehículos no será afectado y no tendrán que realizar paros, porque la transferencia de datos entre estos dos dispositivos se da mediante el TAG, la antena en el vehículo y el sistema de cobro (RFID).

Los pagos mediante este sistema pueden ser:

- TAG pre-pago: se recarga para una cierta cantidad de viajes.
- TAG cuenta corriente: recopila la suma de viajes ejecutados los cuales posteriormente serán facturados.

- **Tipos de vehículos**

La clasificación de los tipos de vehículos es una ordenación técnica – administrativa de vehículos motorizados que transitan por la vía pública, donde cualquier persona o mercancía puede ser transportada de un lugar a otro. Dentro de esta clasificación se consideran dos grupos, por un lado, los vehículos livianos y por otro, los vehículos pesados. A continuación, se dará a conocer y detallar las características que presentan.

○ **Vehículos livianos**

Está conformado por vehículos que transportan poco peso tanto de pasajeros (autos, camionetas rurales, station wagon) y productos (pick up, panel y camionetas), equipados normalmente con un motor de 796 cc hasta 5995cc y un peso bruto de

1380 kg hasta 4838 kg. Además, su largo varía entre 3.49 m hasta 5.78 m y de ancho 1.48 hasta 2.06 m.

- **Vehículos pesados**

Están conformados por vehículos de gran peso, pueden transportar grandes cantidades de pasajeros (ómnibus) y de productos (camión y tracto camión), su capacidad de sus motores varía entre 848 cc hasta 21630 cc y de peso bruto como máximo de 1700 kg para pasajeros – 3200 kg para mercancías.

- **Aforo vehicular**

Según Angaspilco (2014, p.36.), el método de aforo sirve para registrar la cantidad de personas o vehículos que transitan por un determinado punto, entran a una intersección o hacen uso de una parte de la calzada; como un carril, un paso de personas o una acera. Respecto a lo dicho por el autor, se puede deducir que el método aforo vehicular es el conteo de vehículos que se realiza en un determinado lugar, además, dicha técnica puede determinar el volumen de vehículos para el periodo que se realiza el estudio. Asimismo, este método se puede utilizar para cuantificar los vehículos según su tipo.

- **Métodos de aforo vehicular**

- **Aforos Manuales**

En este método se registran los vehículos mediante apuntes en un papel o aparatos de conteo manual. Mediante esto es factible obtener la clasificación de los distintos vehículos que pasan por el punto, dato que no puede ser obtenido por otros procedimientos. La duración del aforo varía dependiendo para que propósito es realizado, algunos pueden durar algunas horas y otros hasta 24 horas. Los equipos a usar para la obtención de los datos pueden ser mediante hojas de papel o contadores electrónicos, ambos son manuales.

Durante los periodos de alto tránsito es obligatorio que el aforo se realice con más de un personal; la exactitud de este método dependerá mucho de la cantidad de personales con las que se elabore y la cantidad de información que recaude cada uno de ellos.

- **Aforos Mecánicos**

En este método de aforo se emplea equipos tecnológicos para obtener los datos de conteo vehicular, sin la necesidad de un personal permanente. Dichos equipos tecnológicos se basan en presiones de planchas especiales, principios como el de la célula fotoeléctrica y por medio de detectores magnéticos o hidráulicos. Estos instrumentos contadores pueden ser fijos o portátiles, el primero se utiliza en recuentos continuos en un solo lugar, mientras que el segundo respectivamente es más ligero y utilizado para recuentos parciales en un determinado tiempo.

De igual manera, Angaspilco (2014, p.36.), manifiesta que esta clase de aforo se puede aplicar en aquellos casos en donde solo se requiera obtener la cantidad de vehículos, sin la clasificación según su tipo, uso de carril, orientación, entre otros.

- **Clasificación de vehículos**

Es un término que se utiliza para poder agrupar los vehículos según sus características técnicas y comerciales, estos pueden ser de uso particular o público. Dentro de ello se puede encontrar vehículos como: automóviles, buses, camiones simples, camiones remolque, motocicletas, etc. El método aforo se realizará teniendo en cuenta la clasificación de los siguientes tipos de vehículos que pasan por el punto:

- **Autos**

Se considera a todos los tipos de automóviles de dos y cuatro puertas, así como también vehículos livianos que sirven para transportarse de un lugar a otro en menor tiempo a comparación de otros, algunas veces ofrecen el servicio de movilidad privada o pública. Este tipo de vehículo abunda en gran magnitud en la ciudad de Lima.



Figura 4: Auto, vehículo de la categoría M1

- **Camionetas**

Son vehículos de menor tamaño que el camión, técnicamente este tipo de vehículo tiene un espacio de carga. Sin embargo, en la actualidad también se le conoce como camioneta a los vehículos particulares de mayor espacio, vehículo todo terreno, furgonetas, vehículo familiar, etc. Todo ello sin la necesidad de tener un espacio para carga.



Figura 5: Camioneta, vehículo de la categoría N2

- **Microbuses**

Se considera a todos los vehículos que pueden albergar menor o igual a 12 pasajeros sentados. Este tipo de vehículo comúnmente es usado para el transporte público.



Figura 6: Microbús, vehículo de la categoría M2

- **Ómnibus**

Son considerados aquellos vehículos que tienen capacidad de transportar 30 a más pasajeros sentados. Dentro de este grupo destacan los ómnibus urbanos (vehículo acondicionado para el transporte de pasajeros en el radio urbano) e interurbano (vehículos interprovinciales de hasta dos pisos de más de treinta y tres asientos).



Figura 7: Ómnibus, vehículos de la categoría M3

- **Camiones**

Son aquellos vehículos que están diseñados para el traslado de productos o mercancías pesadas, estos pueden ser de 2 ejes, 3 ejes, 4 ejes, etc. La mayor parte de la estructura de estos vehículos está integrada por un chasis portante, una cabina y una caja para transportar la carga. Además, dentro de estos se centran los camiones rígidos y articulados.



Figura 8: Furgón, vehículo pesado de la categoría N1, N2, N3, O1, O2, O3, O4

FORMULACIÓN AL PROBLEMA

- **Problema General**

- ¿En qué medida el estado del mantenimiento vial repercute en las tarifas del peaje de la autopista Ramiro Prialé, Lima- 2019?

- **Problemas Específicos**

- ¿Cuál es la relación entre el mantenimiento vial y el aforo vehicular en la autopista Ramiro Prialé, Lima -2019?
- ¿Cómo el mantenimiento vial repercute en el costo según tipo de vehículo en la autopista Ramiro Prialé, Lima-2019?

JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

El presente trabajo de investigación propone analizar el estado y el tipo de mantenimiento que se le da a la autopista Ramiro Prialé y verificar si acorde a eso se aplica el costo de las tarifas del peaje, ya que en la actualidad la tarifa existente en el lugar tiene un costo muy elevado. Asimismo, se optó por el análisis de la Autopista Ramiro Prialé, por ser una vía alterna importante paralelamente a la Carretera Central, que une a los distritos del Agustino-San Juan de Lurigancho-Chosica.

En primer lugar, se analizará el estado del pavimento a través de la metodología PCI (Índice de Condición del Pavimento); lo cual nos ayudará a identificar en el pavimento la situación funcional o capacidad del servicio existente. Además, se tendrá que analizar el estado en que se encuentran los distintos elementos que son parte del mantenimiento vial como son las señales de tránsito, vallas de protección, paraderos y el mantenimiento de las bermas centrales. En segundo lugar, se verificará el ingreso económico diario que genera el peaje, esto mediante el conteo de los distintos tipos de vehículos que transitan por dicho lugar. Por último, se podrá verificar si el gasto que se da en el mantenimiento de la autopista Ramiro Prialé refleja el monto del ingreso económico que genera el peaje o en otro caso si el porcentaje de dinero destinado para dicho mantenimiento.

HIPÓTESIS

- **Hipótesis General**

- El estado del mantenimiento vial repercute de manera directa en las tarifas del peaje en la autopista Ramiro Prialé, Lima-2019.

- **Hipótesis Específicos**

- El mantenimiento vial se relaciona de manera significativa con el aforo vehicular en la autopista Ramiro Prialé, Lima-2019.
- El mantenimiento vial repercute de manera directa en el costo según tipo de vehículos en la autopista Ramiro Prialé, Lima-2019.

OBJETIVO

- **Objetivo General**

- Evaluar el estado de mantenimiento vial y su repercusión en las tarifas del peaje en la autopista Ramiro Prialé, Lima-2019

- **Objetivos Específicos**

- Determinar el estado del mantenimiento vial y su relación con el aforo vehicular en la autopista Ramiro Prialé, Lima-2019.
- Analizar el mantenimiento vial y su repercusión en el costo según el tipo de vehículo que transita en la autopista Ramiro Prialé, Lima-2019.

II. METODOLOGÍA

2.1 Tipo y Diseño de investigación

- **Tipo de investigación**

La investigación elaborada es de tipo básica porque de acuerdo a Gonzales y Damian (2010) sostiene que, aunque se estudia un contexto particular, la investigación básica busca resultados válidos para cualquier contexto (p. 38). Por tal motivo, de acuerdo al sustento del autor, la presente investigación es de tipo básica, porque se pretende ampliar el conocimiento teórico sobre el mantenimiento vial y cómo repercute en las tarifas del peaje ubicados en la autopista Ramiro Prialé, dando como resultado una forma rigurosa, establecida y ordenada de conocer la realidad.

- **Diseño y enfoque de investigación**

La siguiente investigación presenta un diseño no experimental y de enfoque cuantitativo, porque no es posible manipular las variables, pero sí podemos observar el fenómeno tal y como han sucedido los hechos en su contexto natural, según como lo detalla Hernández et al. (2014, p. 185).

- **Nivel y corte de investigación**

Hernández et al. (2014, p, 126) señala que los estudios correlacionales dan a conocer con mayor exactitud el nivel de relación que se da entre dos o más variable, además de contener diversos aspectos de conceptos o evaluaciones en un solo estudio de investigación según la naturaleza. Así mismo, para determinar el nivel de relación entre dos o más variables, en este tipo de estudio primero se calcula cada una de éstas, para luego ser analizadas y establecer la asociación que se da entre ellas.

Además, la investigación es de corte transversal ya que los cálculos elaborados en campo serán evaluados en un único o determinado periodo de tiempo realizado mediante la observación.

Por ende, el nivel de la presente investigación es correlacional y de corte transversal, porque tiene como propósito medir el grado de relación que existe entre las variables en un momento dado.

2.2 Operacionalización de variables

- **Variables**

Con respecto a Borjas (2012) señala que una variable dentro del trabajo de investigación, hace referencia a una característica, particularidad, propiedad o aspecto que puede estar o no presente en el objeto de estudio” (p. 23).

- Variable independiente: Mantenimiento Vial
- Variable dependiente: Tarifas del Peaje

Tabla 33: Operacionalización de la variable: mantenimiento vial y tarifas de peaje.

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES				
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
MANTENIMIENTO VIAL	Es el conjunto de estrategias, trabajos y organización de las obras aplicadas a la ingeniería vial, que pueden realizarse rutinariamente y periódicamente con el objetivo de impedir el proceso de deterioros en los elementos que conforman la vía (Manual de Carreteras, 2018).	El estado del mantenimiento vial que se le da a la Autopista Ramiro Prialé se estudió mediante el método PCI para conocer la condición de la carpeta asfáltica que posee.	Vida útil	Tiempo
			Método del PCI	Índice de Condición del Pavimento. Grado de condición del pavimento.
			Tipos de mantenimiento	Costo por kilómetro.
TARIFAS DE PEAJE	Se refiere a la tarifa que se cobra a un medio de transporte terrestre, marítimo o fluvial como derecho de circulación por un determinado camino, ya sean estos de carácter público o privado (Vargas y Guzmán, 2016)	Se estudió mediante el método de conteo de vehículos, para poder saber un monto aproximado del ingreso monetario que produce dicho peaje.	Aforo vehicular	Número de vehículos.
			Costo	Tipos de vehículos.

Fuente: Elaboración propia

2.3 Población, muestra y muestreo

- **Población**

De acuerdo a Borjas (2012), señala a la población como a la agrupación de individuos o elementos que determinarán la razón del estudio de investigación (p. 30). Así pues, la presente investigación estudia como población a los 9.7km de la autopista Ramiro Prialé, que enlaza los distritos del Agustino-San Juan de Lurigancho-Chosica, ubicado en el departamento de Lima, lo cual nos ayudará a identificar los deterioros o fallas que se muestra en la carpeta asfáltica por medio del método PCI, y de igual manera, determinar el aforo vehicular según el tipo de vehículo.

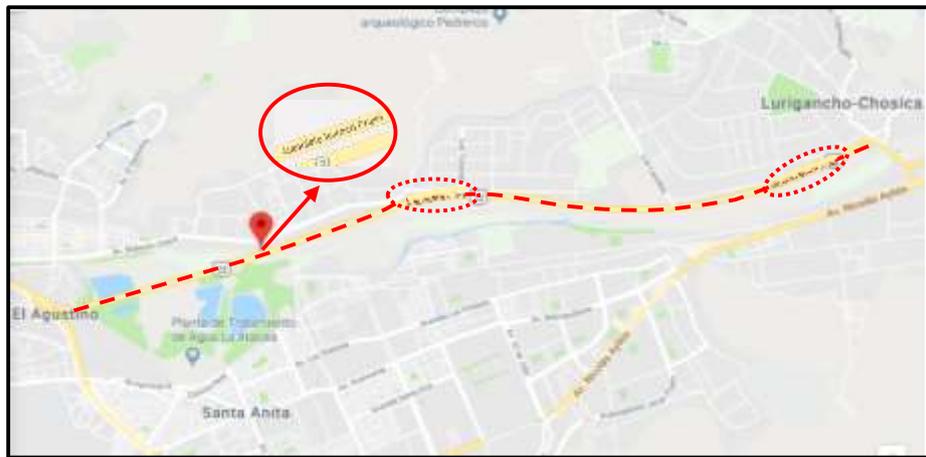


Figura 9: Lugar de evaluación-Ubicación geográfica

- **Unidades de muestra**

Al respecto, Borja (2012, p. 31) define a las unidades de muestra como partes en que se divide un grupo con el propósito de recaudar datos demostrativos de la población. Debido a ello, las unidades de muestra se ejecutaron acorde a la norma ASTM: D6433-07.

Entonces las áreas de las unidades de muestreo deben estar entre un rango de $230.0 m^2 \pm 93.0 m^2$, para lo cual la autopista Ramiro Prialé siendo una infraestructura de pavimento flexible, posee un ancho de 7.00 m y una longitud de 9700.00 m; por lo tanto, mediante la Tabla N°4 se escoge la longitud de la muestra siendo 31.5m. Por consiguiente, la longitud de la autopista se divide entre la longitud de la muestra, pues así se comprueba el número total de muestras tal como sigue $N = 9700/31.5$, dando como resultado un $N = 308$ unidades de muestra.

- **Determinación de las unidades de muestreo para la evaluación del método PCI**

Existen redes viales de gran magnitud y que poseerán un gran número de unidades de muestreo, donde demanda tiempo y costo realizarlos; por lo tanto, es necesario la determinación de unidades de muestro que serán evaluadas. Según Vergara (2015):

Se deben inspeccionar todas las unidades; sin embargo, de no ser posible, el número mínimo de unidades de muestreo que deben evaluarse se obtiene mediante la Ecuación 2, la cual produce un estimado del $PCI \pm 5$ del promedio verdadero con una confiabilidad del 95%.

La determinación de las unidades de muestreo para la evaluación se empleará ecuación N°2:

$$n = \frac{308 * 10^2}{\frac{5^2}{4} * (308 - 1) + 10^2}$$

$$n. = 15.25 = 16$$

- **Selección de las unidades de muestreo para la inspección**

El intervalo de muestreo (i) se expresa mediante la ecuación N°3:

$$i = \frac{308}{16}$$

$$i = 19.25 = 19$$

Por lo tanto, las unidades de muestras serán de la siguiente forma:

Tabla 34: Unidades de muestreo

N° de Muestras	1	2	3	4	5	6	7	8
Intervalo de UM	UM 01	UM 21	UM 41	UM 61	UM 81	UM 101	UM 121	UM 141
N° de Muestras	9	10	11	12	13	14	15	16
Intervalo de UM	UM 161	UM 181	UM 201	UM 221	UM 241	UM 261	UM 281	UM 301

Fuente: Elaboración propia

- **Determinación de las unidades de muestreo para el aforo vehicular**

Así mismo, para determinar la muestra del aforo vehicular se aplicó el conteo vehicular en un periodo de 7 días; con la finalidad de hallar la muestra representada por el número de vehículos que transitan diariamente en dicha autopista.

- **Selección de las unidades de muestreo para la cantidad de vehículos**

Para conocer la cantidad de vehículos tanto ligeros y pesados que transitan en la autopista Ramiro Prialé, se realizó el cálculo aplicando las siguientes fórmulas:

$$IMD_S = \sum V_i / 7$$

En donde:

IMD_S : Índice Medio Diario Semanal.

V_i : Volúmen vehicular diario de los 7 días de la semana.

- **Cálculo del Índice Medio Diario Anual (IMD_A)**

Este cálculo se determina a partir del IMD_S y del Factor de Corrección Estacional (FC), como se muestra en la siguiente fórmula:

$$IMD_A = FC \times IMD_S$$

El factor de corrección estacional fue proporcionado por Provias Nacional, el cual brinda un $FC = 1.075789$ para vehículos ligeros y un $FC = 0.975315$ para vehículos pesados, de tal forma el producto fue multiplicado por los 365 días del año 2019, teniendo como muestra $n = 11\,441\,084.00$ (once millones cuatrocientos cuarenta mil ochenta y cuatro) entre vehículos ligeros, pesados y especiales.

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

- **Técnicas de recolección de datos**

Al respecto Borja (2012, p. 33) manifiesta que, para recaudar toda la información de campo, se deben explicar las técnicas y demostrar todos los formatos a emplear en esta tarea, de la misma manera será para el caso que presenten proyectos de ingeniería. Entonces, para el proceso de la investigación se manejó como técnica la ficha de observación para el mantenimiento vial y el aforo vehicular.

- **Instrumentos de recolección de datos**

El instrumento consignado para analizar las variables de estudio fueron los siguiente:

- Hoja de registro, validada por la norma ASTM D6433-07 (Anexo N°4)
- Formato de aforo vehicular, validado por el Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC) (Anexo N°4)

- **Validez y confiabilidad del instrumento**

- **Validez del instrumento**

Se entiende por validez de instrumento a la consulta de versados profesionales de la materia, llamado juicio de expertos.

Tabla 35: Validez por juicio de expertos de los formatos del Mantenimiento Vial y Aforo vehicular

EXPERTOS	ACEPTABLE	EXCELENTE
Ing. Harry Stephen Rospigliosi Orna.	X	
Ing. Luis Jimmy Clemente Condori.		X

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla N°35 se evidencia la validez a través de juicio de expertos, quienes determinaron que los formatos son aceptables y excelentes, mostrando congruencia, amplitud de contenidos, tamaño de la muestra, precisión de los indicadores, excelente ortografía y por último excelente presentación.

- **Confiabilidad del instrumento**

Para la confiabilidad, se realizó la prueba piloto consignado en 5 días en una autopista que no formo parte de la muestra de estudio, cuyo resultado fue lo siguiente:

Tabla 36: Prueba de fiabilidad del Alfa de Cronbach

INSTRUMENTO	ALFA DE CRONBACH	N° DE ELEMENTOS
Hoja de registro	0.842	3
Formato de aforo vehicular	0.742	3

Fuente: Reporte del SPSS24

Se observa en la Tabla N°36 un Alfa de Cronbach de 0.842, y 0.742; lo cual determina que los instrumentos de investigación son confiables para su aplicación en la presente investigación.

2.5 Procedimiento

Para el procesamiento de la información se trabajó con el software estadístico SPSS24, donde se aplicó la prueba de normalidad que conlleva a verificar los datos reales de una distribución, siendo el test de Shapiro-Wilk para determinar la probabilidad entre sí de los datos. Seguidamente se aplicó la prueba de Correlación Spearman, siendo un coeficiente que permite calcular los datos de manera ordenada y reemplazados en su respectivo orden para considerar tal circunstancia que asocia de manera negativa o positiva respectivamente, siendo cero (0) no correlación, pero no independencia.

Además, se trabajó con la metodología del PCI utilizando los ábacos de cada tipo de falla existente en el pavimento flexible, para luego trabajar con el ábaco valores deducidos y obtener el valor deducido corregido con los cual nos da como resultado el índice y grado de condición del pavimento.

Por último, se utilizó el software Excel aplicando las tablas y gráficos dinámicos que representan el aforo vehicular de los últimos 8 años según el tipo de vehículos y costo de tarifa.

2.6 Métodos de análisis de datos

- **Mantenimiento vial**

- **Método del PCI**

El proceso para la obtención de datos e indicadores de acuerdo al método PCI se realizó en las dos siguientes áreas:

1. En campo:

A través de las hojas de registro (software Excel) elaborado por los procedimientos de la metodología PCI, se debe tomar en cuenta el área en donde se llevará a cabo la inspección visual, siendo el producto que procede de la multiplicación del ancho de calzada por la longitud de la muestra. A lo largo del tramo se ubicará las fallas según tu tipo, severidad y cantidad, de manera que, se obtendrá el resultado total de las fallas existentes en cada unidad de muestra (Ver Tabla N°5).

2. En gabinete:

Para la determinación del estado del pavimento, se realiza en cada unidad de muestra según el siguiente proceso:

UNIDAD DE MUESTRA: UM-01

- El primer tramo a estudiar es la unidad de muestra 01 que tiene una longitud de 31.50 m y un ancho de carril de 7.00 m, dando como resultado un área total de 220.20 m², lo que será aplicado para las 15 siguientes unidades de muestras.
- Las fallas encontradas por medio de la inspección visual en la unidad de muestra 01 fueron: piel de cocodrilo, fisura de borde y desnivel de carril-berma con un nivel de severidad Medium (Medio); y exudación con un nivel de severidad Low (Bajo).
- Una vez determinadas los distintos tipos de fallas, se procede a calcular la densidad (%) de cada una de ellas que se obtiene a través de la división de la suma total del tipo de falla ente el área total de la unidad de muestra y multiplicada por 100.

Tabla 37: Severidad y densidad de la UM-01

FALLA	SEVERIDAD	DENSIDAD
1	M	0.145
7	M	1.610
9	M	4.535
2	L	3.039

Fuente: Elaboración propia

- Dependiendo al nivel de severidad a través las curvas denominadas “Valor de Deducción”, se establece el valor deducido para cada tipo de falla que se localizan la Norma ASTM D6433-07.

Por ejemplo: extrayendo la falla 7 que se refiere a Fisura de borde con un nivel de severidad medio obtenemos un valor deducido de 9, tal como lo muestra la Figura N°10.

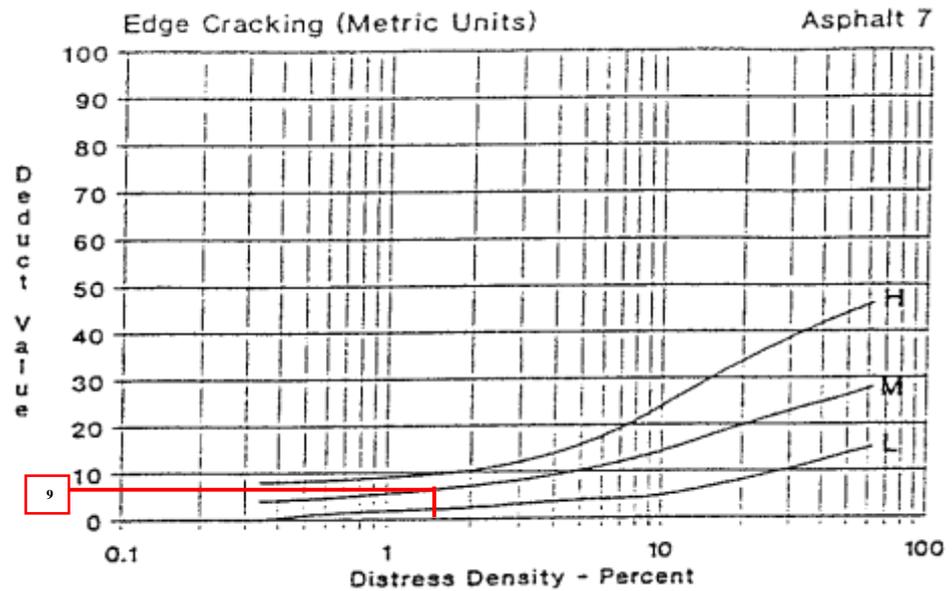


Figura 10: Curvas para hallar el VD

- Y así sucesivamente, se determina los valores deducidos que se obtienen de los gráficos de deducción en relación con la densidad (%), teniendo en cuenta que cada tipo de falla cuenta con un gráfico distinto y tres curvas por el nivel severidad. Luego se obtiene la suma total. En este caso, de todas las fallas encontradas en la UM-01 se obtuvo un valor deducido de 13.02, tal como lo muestra la Tabla N°38.

Tabla 38: Valores deducidos de la UM-01

FALLA	SEVERIDAD	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
1	M	0.145	0
7	M	1.610	7
9	M	4.535	5
2	L	3.039	1.02
TOTAL			13.02

Fuente: Elaboración propia

- Luego, se ordena de mayor a menor los valores deducidos: 7.00 y 5.00. Siguiendo con el procedimiento del método, es necesario calcular el número máximo admisible de valores deducidos m , haciendo el uso de la ecuación 3. Para esta unidad de muestra, el valor deducido más alto (HDV) es 7.00 y

se reemplaza dentro de la ecuación N°3 para obtener el número máximo admisible, como se muestra a continuación:

$$m = 1 + \frac{9}{98} (100 - 7) = 9.5$$

- Es así, como el número máximo admisible resulta 10 valores deducidos mayor a 2, criterio que se cumple en esta unidad de muestra debido a que tenemos 2 valores deducidos: 7.00 y 5.00 siendo mayores a 2.
- Se determina el valor deducido total por medio de la suma de los valores deducidos individuales: $7.00 + 5.00 = 12.00$
- Se determina "q" como el número de valores deducidos superiores a 2; para esta muestra, $q = 2$.
- Se disminuye a 2 el menor valor deducido individual mayor que 2 y se repite el procedimiento hasta que q sea igual a 1.
- Se calcula el valor de deducción corregido (VDC), acorde al valor deducido total (VDT) y el valor de q, mediante un gráfico ya establecido por la normativa para pavimentos asfálticos.

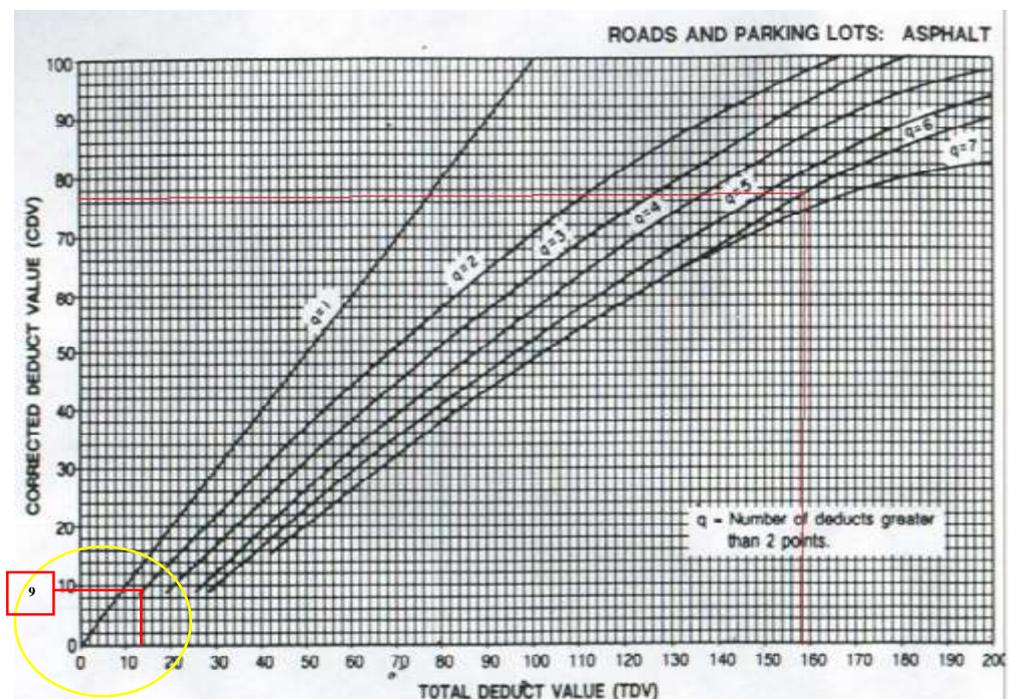


Figura 11: Curvas para hallar el CDV (ejemplo para la UM-01)

- Una vez hallado los valores de deducción corregido como lo muestra la Figura N°11, se procede cómo resulta el máximo valor deducido corregido para la unidad de muestra 01, siendo CDV = 9, tal como lo muestra la Tabla N°39.

Tabla 39: Cálculo del máximo valor deducido corregido para la UM-01

N°	VALORES DEDUCIDOS					TOTAL	Q	CDV
1	7	5				12	2	9
2	7	2				9	1	9
							Máx. CDV	9

Fuente: Elaboración propia

- Finalmente, el cálculo del índice de condición del pavimento PCI se obtuvo de la resta 100 con el máximo CVD dando como resultado un índice de condición de 91, lo que corresponde a un pavimento “excelente”, como lo muestra la Tabla N°40. De igual manera, para todas las unidades de muestras el cálculo PCI se realizó con el mismo procedimiento (Ver Anexo N°4).

Tabla 40: Hoja de registro de los datos obtenidos en campo la unidad de muestra UM-01

MÉTODO PCI						ESQUEMA:					
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE											
HOJA DE REGISTRO											
NOMBRE DE LA VÍA: Autopista Ramiro Prialé					SECCIÓN: KM 0+000 AL KM 0+031.5		UNIDAD DE MUESTRA		1		
EJECUTORES: Jimenez Padilla, Nicole Hilary Ramos Mallcco, Víctor Arturo					FECHA: 15 / Noviembre / 2019		ÁREA		220.50 m ²		
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión			11. Parches y parches de cortes utilitarios		16. Fisura parabólica o por deslizamiento				
2. Exudación		7. Fisura de borde			12. Agregado pulido		17. Hinchamiento				
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de reflexión			13. Huecos - Baches		18. Peladura por interperismo y desprendimiento de agregados				
4. Abultamiento y hundimientos		9. Desnivel de carril-berma			14. Ahuellamiento						
5. Corrugación		10. Fisuras transversales y longitudinales			15. Desplazamiento						
FALLA	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO			
1M	0.32					0.32	0.145	0			
7M	1	0.65	0.4	1.5		3.55	1.610	7			
9M	10					10	4.535	5			
2L	2.5	4.2				6.7	3.039	1.02			
							TOTAL VD		13.02		

Número de valores deducidos > 2 (q):	2
Valor deducido más alto (HDVi):	7
Número admisible de deducidos (máx):	10

N°	VALORES DEDUCIDOS					TOTAL	Q	CDV
1	7	5				12	2	9
2	7	2				9	1	9
							Máx. CDV	9

PCI= 100 – Máx. CDV	CONDICIÓN
PCI = 91	EXCELENTE

Fuente: Elaboración propia

- **Aforo vehicular**

El aforo vehicular o toma de datos se realizará a la altura del peaje Ramiro Prialé, dicho conteo se ejecutará en los dos sentidos de la autopista (tanto en la entrada, como el de la salida), esto con el objetivo de poder obtener la cantidad exacta de vehículos que pasan por dicho peaje, teniendo en cuenta lo tipos de vehículos.



Figura 12: Ubicación del peaje en la Autopista Ramiro Prialé

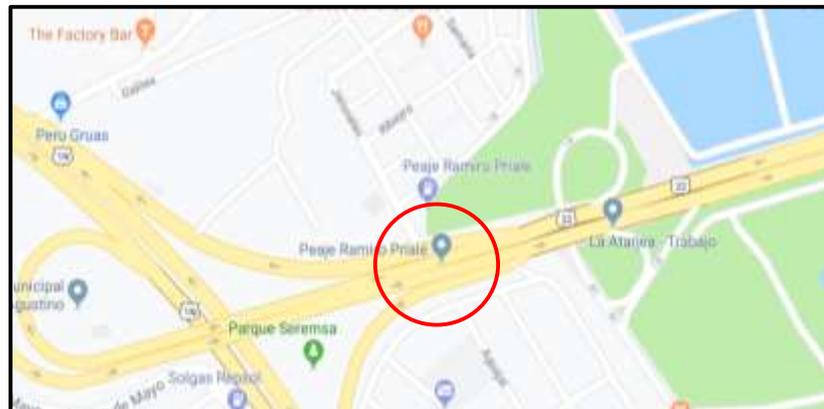


Figura 13: Ubicación para el aforo vehicular

Las dimensiones que se determinaron respecto al conteo vehicular fueron:

- Cantidad de vehículos (clasificados por tipo) que transitan por el peaje Ramiro Prialé Km-1.
- Los tipos de vehículos a tomar en cuenta fueron:
 - Liviano: autos particulares, taxis, camioneta pick, panel, station vagon.

- Pesado: camiones de distintos ejes, furgones grandes, semi tráiler, tráiler, carros mezcladores, bus, micro, ómnibus de 2 ejes y 3 ejes
- Tarifas especiales: 2 ejes y 3 ejes

- **Recursos humanos**

Para garantizar la veracidad de los resultados durante el aforo vehicular, cada persona se encargó en realizar el conteo de dos tipos de vehículos, por ello, el número mínimo de personas para determinar el aforo de esta autopista se obtuvo a partir de la cantidad de tipos de vehículos existentes. De esta manera, fue suficiente la presencia de 16 personas para los dos sentidos de la vía, el primer grupo fue conformado por 8 personas encargados de realizar el foro en los dos sentidos de la autopista durante el primer intervalo de tiempo y los 8 restantes realizaron el conteo en el segundo intervalo de tiempo, así de forma rotacional hasta terminar las 24 horas del día.

- **Procedimiento**

El conteo se realizó los 7 días de la semana incluyendo horas pico y horas normales. Siendo los días: lunes, miércoles, viernes y domingo, en una semana; y martes, jueves y sábado, en la siguiente semana.

Intervalos de conteo:

- 00:00 Horas – 7:00 Horas
- 7:00 Horas– 12:00 Horas (Intervalo de hora pico)
- 12:00 Horas – 17:00 Horas
- 17:00 Horas – 21:00 Horas (Intervalo de hora pico)
- 21:00 Horas – 00:00 Horas

Los personales encargados de realizar el aforo vehicular se ubicaron en un punto referencial cerca al peaje. Cada personal se ubicó en la parte lateral de la vía, de forma que pueda visualizar y contar todos los vehículos que transiten por el primer y segundo carril. (Ver Anexo N°11).

Para ejecutar el aforo vehicular de manera certera se estableció el siguiente procedimiento:

1. Familiarizar a los personales encargados del conteo con sus respectivas tareas, fijando de manera clara cuales son los tipos de vehículo que debe contar y cual no. Todo vehículo y sin excepción alguna debe ser contado.
2. Se escogió un punto referencial cerca al peaje. Para posteriormente realizar el conteo de cada vehículo que pasa por dicho punto. Se usó este mismo punto para realizar el conteo de todos los tipos de vehículos, permitiendo que el conteo se ejecute de manera más exacta y los eventos como el tráfico o vehículos detenidos no influyan durante el conteo.
3. Realizar una prueba piloto con el objetivo de familiarizar a los personales con sus respectivas tareas designadas y de aclarar dudas o preguntas que puedan surgir durante el conteo.
4. La toma de datos en los dos sentidos de la autopista se realizó en el formato de aforo vehículos.
5. Después de conseguir todos los datos en los intervalos de tiempo estipulado, se obtuvo el total de número de vehículos diarios que pasan por el peaje.
6. Posteriormente, desarrollando el Índice Medio Diario Semanal, Índice Medio Diario Anual y multiplicando los 365 días se obtuvo el monto total de vehículos que pasan anualmente por el peaje de la autopista Ramiro Prialé.

Una vez obtenida la cantidad de vehículos, su clasificación y en relación con las tarifas del peaje; se puede obtener una aproximada cantidad monetaria de ingreso que genera el peaje Ramiro Prialé por semana.

DÍAS	SENTIDO	TRANSPORTE LIVIANO	TRANSPORTE PESADO								TARIFAS ESPECIALES	
		Ligero +2E	Pesado +2E	Pesado +3E	Pesado +4E	Pesado +5E	Pesado +6E	Pesado +7E	Pesado +8E	Pesado +9E	Ligero +3E	Ligero +4E
												
Lunes	Evitamiento-IVD Huachipa	11284	2138	477	181	179	885	84	3		2	2
	IVD Huachipa-Evitamiento	11228	2014	448	187	179	964	75	2		3	
Martes	Evitamiento-IVD Huachipa	10892	2222	513	210	183	813	79	2		3	1
	IVD Huachipa-Evitamiento	11036	2192	510	207	191	814	65	4		3	1
Miércoles	Evitamiento-IVD Huachipa	10659	2088	550	226	159	838	76	2		2	2
	IVD Huachipa-Evitamiento	10937	2042	541	219	168	852	79	2		1	1
Jueves	Evitamiento-IVD Huachipa	11104	2066	520	224	182	810	76	1		2	2
	IVD Huachipa-Evitamiento	11427	2013	505	229	169	857	72	2		3	1
Viernes	Evitamiento-IVD Huachipa	10984	2146	636	279	211	859	78	4		3	
	IVD Huachipa-Evitamiento	10956	2098	597	241	208	901	64	4		2	1
Sábado	Evitamiento-IVD Huachipa	11820	1894	545	206	158	930	82	2		3	
	IVD Huachipa-Evitamiento	11483	1831	511	222	185	990	83	1		2	1
Domingo	Evitamiento-IVD Huachipa	11495	1317	357	148	110	626	41	2		2	
	IVD Huachipa-Evitamiento	11169	1188	304	145	125	561	54	2			
TOTAL		156474	27249	7014	2924	2407	11700	1008	33	0	31	12

Figura 14: Cantidad de vehículos por una semana (Setiembre, 2019)

2.7 Aspectos éticos

Las personas encargadas de la presente investigación están involucradas en la autenticidad que demanda la realización del contenido, así como los resultados que se obtienen debido a las inspecciones. Pues, la decisión optada indica que la realización de las citas en el marco teórico corresponde a los autores responsables, pues estas contribuyen en la sustentación de cualquier investigación. Además, el estudio respeta la estructura metodológica brindada por la Universidad César Vallejo, ya que resultados surgen como producto de los datos obtenidos realizados en campo en el lapso de tiempo de la presente investigación; así también de la implicancia de los investigadores para su alcance.

III. RESULTADOS

MANTENIMIENTO VIAL

- **Vida útil**

Para conocer a profundidad sobre el mantenimiento vial en la autopista Ramiro Prialé, la Tabla N°41 muestra a cada uno de sus elementos conformantes y su tiempo de serviciabilidad. Asimismo, muestra según su categoría el estado actual en el que se encuentran cada uno de los elementos.

Tabla 41: Resultado de vida útil de elementos que conforma una infraestructura vial

COMPONENTES	VIDA ÚTIL	ESTADO DE CONSERVACIÓN
Pintura y protección anticorrosivas	10-20 años	BUENO
Juntas de dilatación	5-50 años	BUENO
Apoyos estructurales	25-50 años	REGULAR
Pavimento asfáltico	8-10 años	MUY BUENO
Señal de tránsito	1-5 años	MALO
Barandas de seguridad	10-20 años	REGULAR
Paradero peatonal	5-10 años	MUY MALO

Fuente: Elaboración propia



Figura 15: Estado de conservación de barandas



Figura 16: Estado de conservación de pintura



Figura 18: Estado de conservación de señales de tránsito

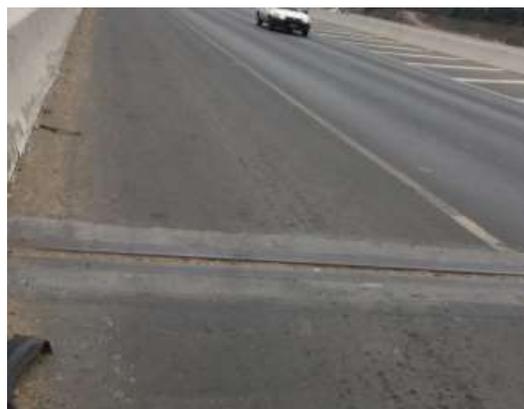


Figura 17: Estado de conservación de juntas de dilatación



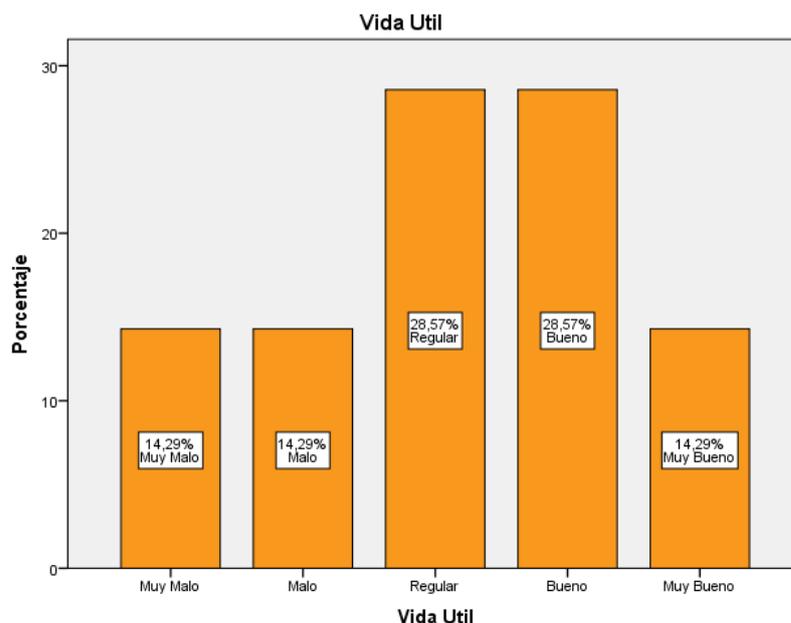
Figura 19: Estado de conservación de apoyos estructurales



Figura 20: Estado de conservación de paraderos peatonales

La Gráfica N°1 establece el estado de conservación del mantenimiento vial según los rangos establecidos. Por ende, se muestra que:

- El 14.29 % del estado de conservación se encuentra en un rango muy malo correspondientes a los paraderos peatonales.
- El 14.29 % del estado de conservación se encuentra en un rango malo correspondientes a señales de tránsito.
- El 28.57 % del estado de conservación se encuentra en un rango regular correspondientes a los apoyos estructurales.
- El 28.57 % del estado de conservación se encuentra en un rango bueno correspondientes a pintura y junta de dilatación.
- Por último; el 14.29 % del estado se encuentra en un rango muy bueno y que corresponde a pavimento asfáltico.



Gráfica 1: Resultado de estado de conservación que conforma una infraestructura vial

- **Método del PCI**

En la investigación presente, se realizó una inspección situacional visual en los 9.7 km de la autopista Ramiro Prialé aplicando el método del PCI, para elaborar una estimación y análisis del pavimento; de tal manera poder definir el estado situacional y serviciabilidad de la vía. Haciendo uso del método de muestreo estadístico del PCI se dividió la vía en tramos de 31.50 m, de tal manera calcular 16 muestras.

Fallas encontradas en la carpeta asfáltica mediante el método PCI

En la Tabla N°42 se denota las cantidades registradas por unidad de medida según el tipo de fallas existentes logrando contabilizándose por metros cuadrados (m2) y metros lineales (ml). En la Figura N°21 da como referencia la frecuencia de las veces ubicadas para los diferentes tipos de fallas a lo largo de los 9.700 metros que comprende el pavimento de dicha autopista.

Tabla 42: Cantidad por unidad de medida de cada tipo de falla

Nº	TIPO DE FALLA	UNIDAD	CANTIDAD
1	Piel de cocodrilo	m2	0.32
2	Exudación	m2	230.73
3	Agrietamiento en bloque	m2	0
4	Abultamiento y hundimientos	ml	14.63
5	Corrugación	m2	0
6	Depresión	m2	0
7	Fisura de borde	ml	33.3
8	Fisura de reflexión	ml	0
9	Desnivel de carril-berma	ml	363.65
10	Fisuras transversales y longitudinales	ml	53.49
11	Parches y parches de cortes utilitarios	m2	0
12	Agregado pulido	m2	0
13	Huecos - Baches	m2	0
14	Ahuellamiento	m2	0
15	Desplazamiento	m2	0
16	Fisuras parabólicas	m2	0
17	Hinchamiento	m2	4.4
18	Peladura por <u>interperismo</u> y desprendimiento de agregados	m2	21.4

Fuente: Elaboración propia

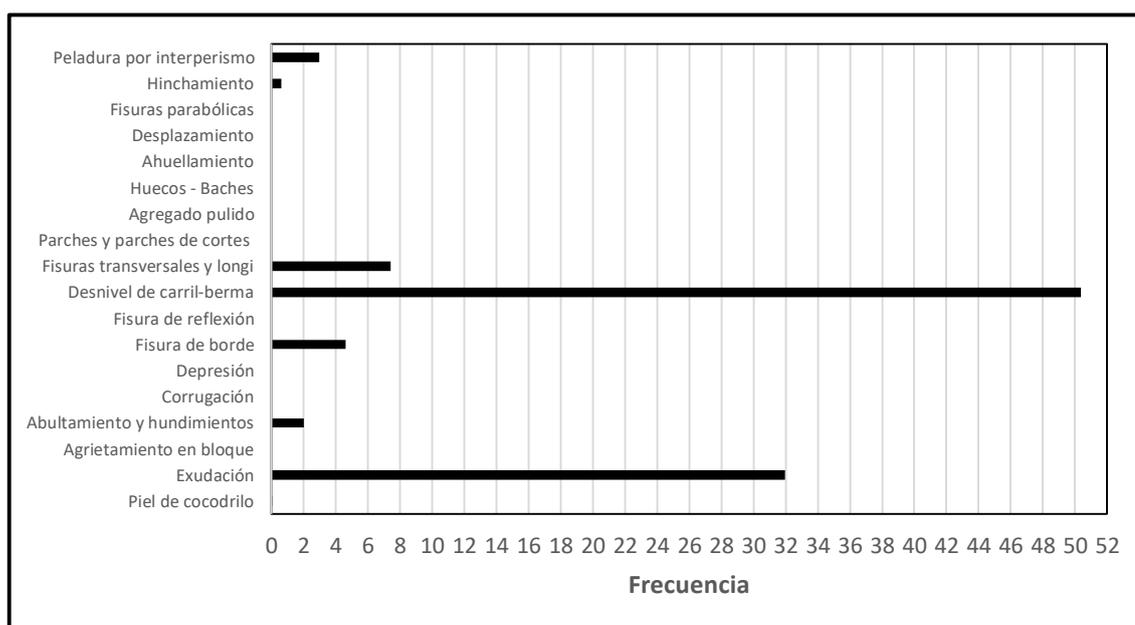


Figura 21: Frecuencia por tipo de fallas

De acuerdo a lo expuesto anteriormente, los resultados muestran que del total de las dieciocho fallas registradas que propone el método utilizado, solo da a conocer ocho tipos de fallas encontrados en el tramo estudiado, excluyendo a los once tipos sin ser identificadas, por lo cual no son registradas para el tramo de dicha autopista.

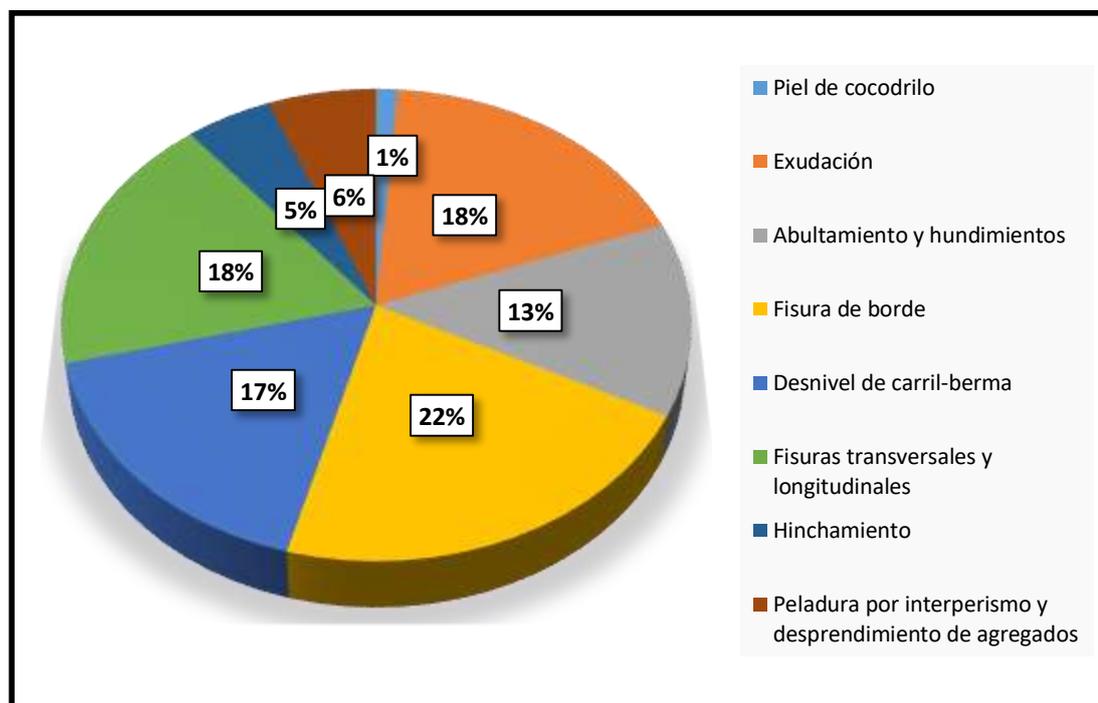
Fallas recurrentes aplicando el método PCI

En la Tabla N°43 se puede observar la cantidad de veces de fallas encontradas en la Autopista Ramiro Prialé aplicando la hoja de registro ubicado en la metodología del PCI, así mismo, en la Gráfica N°2 representa la distribución de las fallas recurrentes en función al porcentaje obtenido que figura en cada una de ellas.

Tabla 43: Cantidad y porcentaje de fallas

N°	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE
1	Piel de cocodrilo	1	1.20 %
2	Exudación	15	18.07 %
4	Abultamiento y hundimientos	11	13.25 %
7	Fisura de borde	18	21.69 %
9	Desnivel de carril-berma	14	16.87 %
10	Fisuras transversales y longitudinales	15	18.07 %
17	Hinchamiento	4	4.82 %
18	Peladura por interperismo y desprendimiento de agregados	5	6.02 %

Fuente: Elaboración propia



Gráfica 2: Porcentaje de cada falla existente

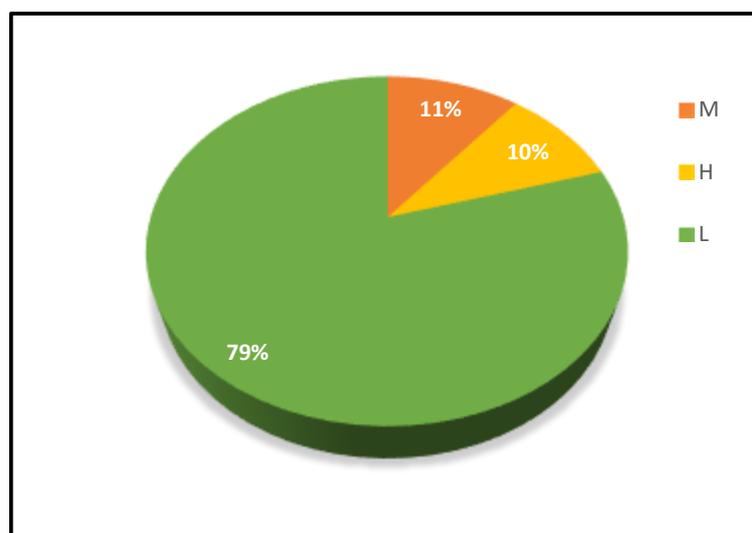
Nivel de severidad de las fallas

De acuerdo a las 8 fallas encontradas con la metodología del PCI, en la Tabla N°44 se observa cual es la predominación que poseen estas fallas según su severidad, ya sea baja (L), medio (M) y alta (H), según el criterio del análisis de cada tipo de falla.

Tabla 44: Nivel de severidad

NIVEL DE SEVERIDAD	CANTIDAD	PORCENTAJE
M	9	10.8 %
H	8	9.6 %
L	66	79.5%

Fuente: Elaboración propia



Gráfica 3: Porcentaje por nivel de severidad

Resultado del PCI por unidad de muestra

Teniendo en cuenta todos los parámetros que se utiliza en el método PCI, como, por ejemplo: el tipo de falla, el nivel de severidad, el valor deducido, valores deducidos corregidos, entre otros, se da a conocer el valor y la condición del estado en que se encuentran las 16 unidades de muestras registradas. En la Tabla N°45 conjuntamente con el Figura N°22 se detallan los resultados consolidados.

Tabla 45: Resultado del PCI por cada unidad de muestra

RESÚMEN DE RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN PCI					
UNIDAD DE MUESTRA	ÁREA	PROGRESIVAS		VALOR DEL PCI	CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
		INICIAL	FINAL		
UM-01	220.50 m	Km 00+000.00	Km 00+031.50	91	EXCELENTE
UM-02	220.50 m	Km 00+630.00	Km 00+661.50	89	EXCELENTE
UM-03	220.50 m	Km 01+260.00	Km 01+291.50	88.3	EXCELENTE
UM-04	220.50 m	Km 01+890.00	Km 01+921.50	79.95	MUY BUENO
UM-05	220.50 m	Km 02+520.00	Km 02+551.50	78	MUY BUENO
UM-06	220.50 m	Km 03+150.00	Km 03+181.50	82	MUY BUENO
UM-07	220.50 m	Km 03+780.00	Km 03+811.50	89	EXCELENTE
UM-08	220.50 m	Km 04+410.00	Km 04+441.50	94.2	EXCELENTE
UM-09	220.50 m	Km 05+040.00	Km 05+071.50	78	MUY BUENO
UM-10	220.50 m	Km 05+670.00	Km 05+701.50	92.5	EXCELENTE
UM-11	220.50 m	Km 06+300.00	Km 06+331.50	79.95	MUY BUENO
UM-12	220.50 m	Km 06+930.00	Km 06+961.50	82	MUY BUENO
UM-13	220.50 m	Km 07+560.00	Km 07+591.50	78	MUY BUENO
UM-14	220.50 m	Km 08+190.00	Km 08+221.50	92.5	EXCELENTE
UM-15	220.50 m	Km 08+820.00	Km 08+851.50	93.8	EXCELENTE
UM-16	220.50 m	Km 09+450.00	Km 09+481.50	79.9	MUY BUENO

Fuente: Elaboración propia

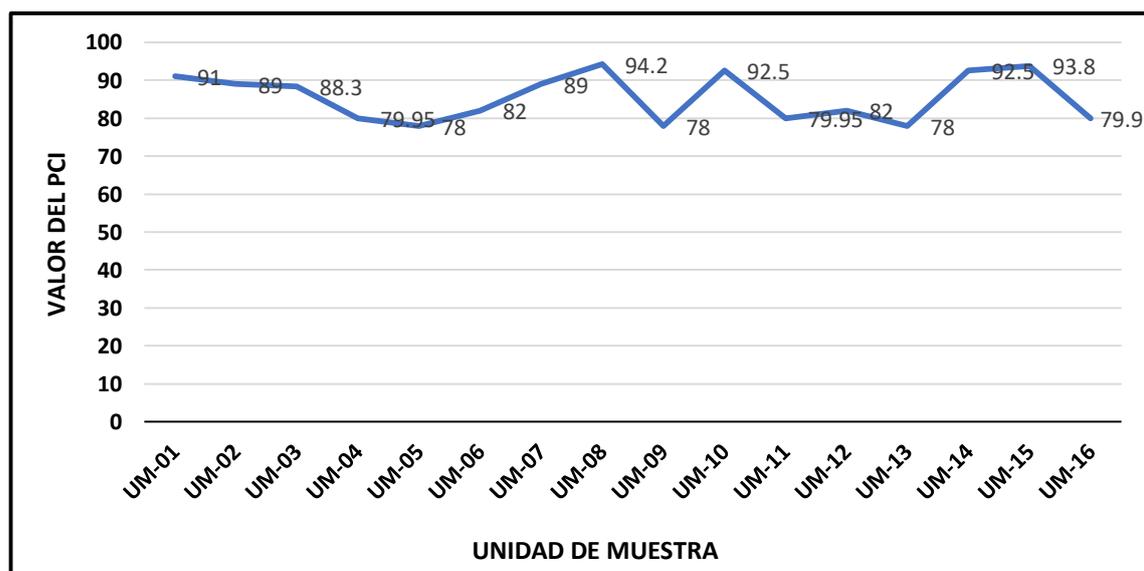


Figura 22: Valor del PCI por unidad de muestra

Valor del PCI de la sección

En la siguiente Tabla N°46 se concluye el grado de condición del pavimento, lo cual se obtuvo un índice de condición de 85.5; que conlleva a un grado de condición “excelente” que se refleja mediante el estudio del método PCI.

Tabla 46: Resultado del PCI en la autopista

RESÚMEN DE RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN PCI				
UNIDAD DE MUESTRA	ÁREA	VALOR PCI MUESTRA	VALOR PCI SECCIÓN	CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
UM-01	220.50 m	91	85.5	EXCELENTE
UM-02	220.50 m	89		
UM-03	220.50 m	88.3		
UM-04	220.50 m	79.95		
UM-05	220.50 m	78		
UM-06	220.50 m	82		
UM-07	220.50 m	89		
UM-08	220.50 m	94.2		
UM-09	220.50 m	78		
UM-10	220.50 m	92.5		
UM-11	220.50 m	79.95		
UM-12	220.50 m	82		
UM-13	220.50 m	78		
UM-14	220.50 m	92.5		
UM-15	220.50 m	93.8		
UM-16	220.50 m	79.9		

Fuente: Elaboración propia



Figura 24: Condición del pavimento



Figura 23: Delimitación de la unidad de muestra

- **Tipos de mantenimiento**

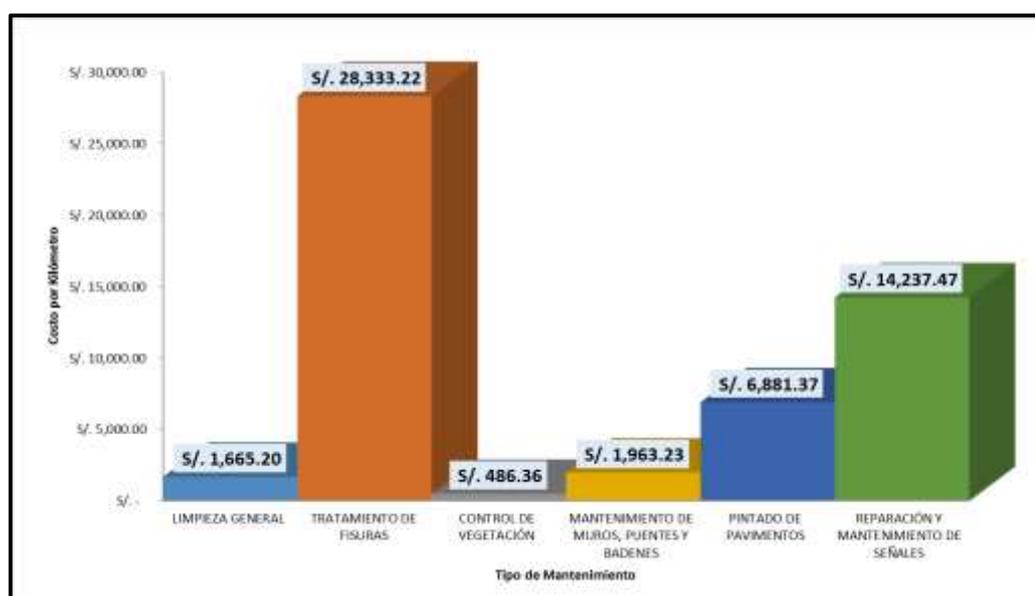
La Tabla N°47 manifiesta los tipos de mantenimiento rutinario y periódico, así como también el costo por kilómetro y las actividades que conllevan cada uno de ellos. De la misma forma en el mantenimiento rutinario muestra el costo por los 9.7 kilómetros al año.

Tabla 47: Costo por tipo de mantenimiento

Part.	Actividad	Und.	Cantidad	P.U (S/.)	Parcial (S/.)	Total (S/.)
1.00	MANTENIMIENTO RUTINARIO					
1.10	LIMPIEZA GENERAL	km	9.7	1,71.67	1,665.199	
1.20	TRATAMIENTO DE FISURAS	km	9.7	2,920.95	28,333.215	
1.30	CONTROL DE VEGETACIÓN	km	9.7	50.14	486.358	
1.40	MANTENIMIENTO DE MUROS, PUENTES Y BADENES	Unidad	1	1,963.23	1,963.23	
1.50	PINTADO DE PAVIMENTOS	km	9.7	7,09.42	6,881.374	
1.60	REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE SEÑALES	km	9.7	1,467.78	14,237.466	
	Total (soles km-año)					S/. 53,566.84
2.00	MANTENIMIENTO PERIÓDICO					
2.10	PARCHADO	m2	1	67.96	67.96	S/m2
2.20	SELLO ASFALTICO	m2	1	6.44	6.44	S/m2
2.30	REFERZO ASFALTICO 2cm	m2	1	25.36	25.36	S/m2

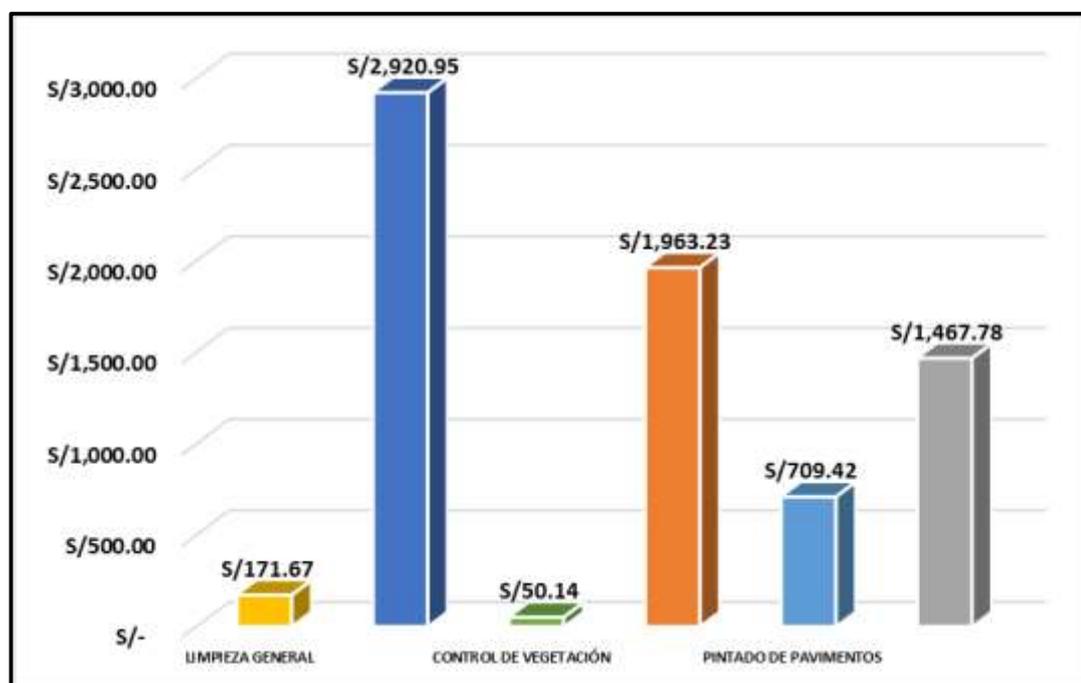
Fuente: Elaborado por el Ing. Rospigliosi Horna Harry, 2019(Anexo N°11)

En el Gráfico N°4, se detalla el mantenimiento rutinario y un costo aproximado al año en los 9.7 Km de la autopista, según los tipos actividades que son parte de esta. Así mismo, muestra como el tratamiento de fisuras es la actividad que mayor gasto genera.



Gráfica 4: Costo de un mantenimiento rutinario por año

De igual manera, el costo por kilómetro de cada uno de las actividades que son parte de un mantenimiento rutinario se puede observar en la Gráfica N°5



Gráfica 5: Costo por kilómetro

TARIFAS DE PEAJE

- **Aforo Vehicular**

Para medir el ingreso monetario respecto a las tarifas del peaje, se ha consignado, realizar el conteo de vehículos durante los 7 días de la semana y posterior mente obtener el ingreso monetario respecto a las tarifas del peaje de la autopista Ramiro Prialé.

En la Tabla N°48 se ha determinado el conteo de vehículos según el estudio de aforo vehicular, dicho estudio de conteo fue aplicado en los dos sentidos de la autopista con la finalidad de obtener datos con mayor exactitud.

Tabla 48.: Conteo de vehículos semanal según su clasificación, 2019

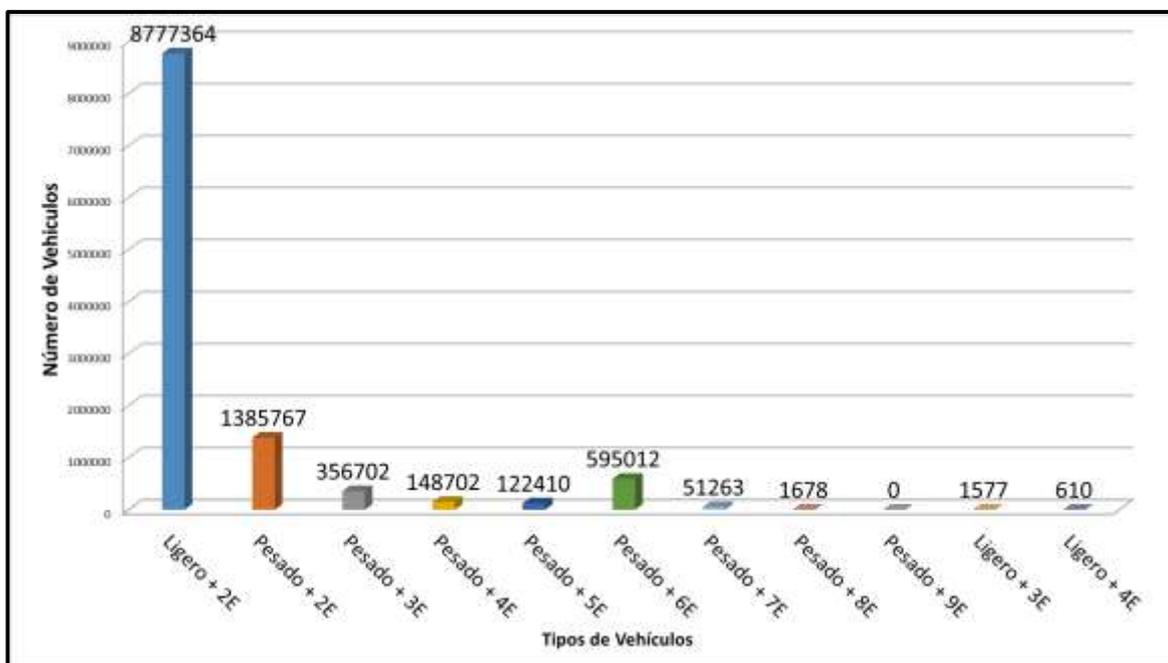
Tramo de carretera:	Autopista Ramiro Priale
Sentido:	Evitamiento-IVD Huachipa /IVD Huachipa-Evitamiento

Estación:	Peaje Ramiro Priale
Año:	2019

DÍAS	SENTIDO	TRANSPORTE LIVIANO	TRANSPORTE PESADO							TARIFAS ESPECIALES			
		Ligero +2E	Pesado +2E	Pesado +3E	Pesado +4E	Pesado +5E	Pesado +6E	Pesado +7E	Pesado +8E	Pesado +9E	Ligero +3E	Ligero +4E	
													
Lunes	Evitamiento-IVD Huachipa	11,284	2,138	477	181	179	885	84	3		2	2	
	IVD Huachipa-Evitamiento	11,228	2,014	448	187	179	964	75	2		3		
	Ambos	22,512	4,152	925	368	358	1,849	159	5	0	5	2	
Martes	Evitamiento-IVD Huachipa	10,892	2,222	513	210	183	813	79	2		3	1	
	IVD Huachipa-Evitamiento	11,036	2,192	510	207	191	814	65	4		3	1	
	Ambos	21,928	4,414	1,023	417	374	1,627	144	6	0	6	2	
Miércoles	Evitamiento-IVD Huachipa	10,659	2,088	550	226	159	838	76	2		2	2	
	IVD Huachipa-Evitamiento	10,937	2,042	541	219	168	852	79	2		1	1	
	Ambos	21,596	4,130	1,091	445	327	1,690	155	4	0	3	3	
Jueves	Evitamiento-IVD Huachipa	11,104	2,066	520	224	182	810	76	1		2	2	
	IVD Huachipa-Evitamiento	11,427	2,013	505	229	169	857	72	2		3	1	
	Ambos	22,531	4,079	1,025	453	351	1,667	148	3	0	5	3	
Viernes	Evitamiento-IVD Huachipa	10,984	2,146	636	279	211	859	78	4		3		
	IVD Huachipa-Evitamiento	10,956	2,098	597	241	208	901	64	4		2	1	
	Ambos	21,940	4,244	1,233	520	419	1,760	142	8	0	5	1	
Sábado	Evitamiento-IVD Huachipa	11,820	1,894	545	206	158	930	82	2		3		
	IVD Huachipa-Evitamiento	11,483	1,831	511	222	185	990	83	1		2	1	
	Ambos	23,303	3,725	1,056	428	343	1,920	165	3	0	5	1	
Domingo	Evitamiento-IVD Huachipa	11,495	1,317	357	148	110	626	41	2		2		
	IVD Huachipa-Evitamiento	11,169	1,188	304	145	125	561	54	2				
	Ambos	22,664	2,505	661	293	235	1,187	95	4	0	2	0	
TOTAL		156,474	27,249	7,014	2,924	2,407	11,700	1,008	33	0	31	12	

Fuente: Elaboración propia

En tanto a la Gráfica N°6, nos da a conocer los tipos de vehículos que pasan por el peaje, ya sea según su clasificación (ligera, pesada y especial) y su cantidad durante el año 2019.



Gráfica 6: Aforo vehicular según su clasificación, 2019

- **Costo**

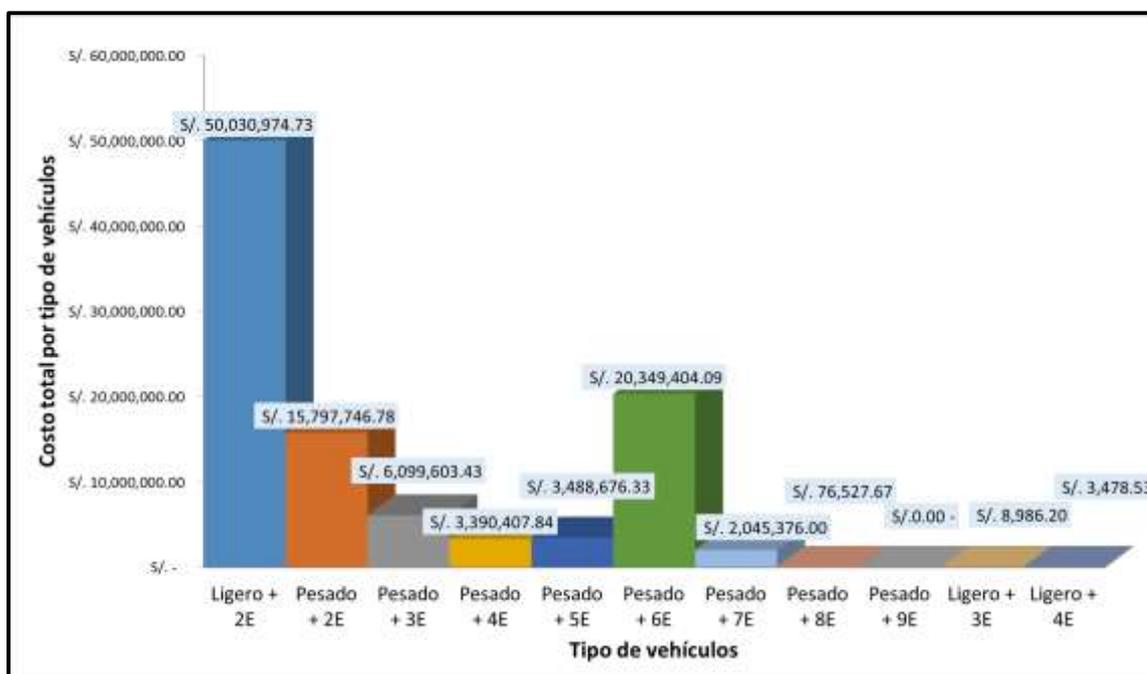
Para obtener un estimado total de vehículos por año la Tabla N°49 nos indica que primero se realiza el *IMDs* e *IMDa*, para posteriormente dicho dato sea multiplicado por los 365 días del año.

Tabla 49: Cantidad de vehículo e ingreso monetario anual, 2019

	Ligero + 2E	Pesado + 2E	Pesado + 3E	Pesado + 4E	Pesado + 5E	Pesado + 6E	Pesado + 7E	Pesado + 8E	Pesado + 9E	Ligero + 3E	Ligero + 4E	TOTAL
IMDs	22,353	3,893	1,002	418	344	1,671	144	5	0	4	2	
IMDa	24,048	3,797	977	407	335	1,630	140	5	0	4	2	
VEHICULOS EN EL AÑO 2019	8,777,364	1,385,767	356,702	148,702	122,410	595,012	52,263	1,678	0	1,577	610	11,441,084
INGRESO ANUAL 2019	S/ 50,030,974.76	S/ 15,797,746.78	S/ 6,099,603.43	S/ 3,390,407.84	S/ 3,488,676.33	S/ 20,349,404.09	S/ 2,045,376.00	S/ 76,527.67	S/ -	S/ 8,986.20	S/ 3,478.53	S/ 101,291,181.60

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la tabla anterior, se procede a realizar la Gráfica N°7, en donde nos indica el ingreso monetario que genera según el tipo de vehículo que cruza por el peaje de la autopista Ramiro Prialé durante el año 2019. Asimismo, nos muestra que tipos de vehículos son los que generan mayor ingreso en el peaje.



Gráfica 7: Ingreso monetario anual 2019

Una vez calculado el estudio del conteo vehicular, se procedió a realizar una regresión y proyección para 30 años de concesión que estipula el contrato, teniendo en cuenta como año base al 2019, dichos estudios se encuentran en el Anexo N°4. La Tabla N°50 en la segunda columna nos detalla el total de vehículos que resulta de acuerdo al porcentaje de crecimiento del flujo vehicular que nos brinda el Instituto Nacional de Estadísticas e Informática (INEI) para los 8 primeros años (Ver Anexo N°7) y según función pronostico FORECAST para los 22 años restantes; en la tercera columna, nos da a conocer el total de ingreso monetario anual que resulta de acuerdo a las tarifas por cada año en la autopista Ramiro Prialé, establecida por la empresa concesionaria (Ver Anexo N°6).

Tabla 50: Total de vehículos e ingreso monetario durante los 30 años de concesión

AÑO	TOTAL DE VEHICULOS POR AÑO	TOTAL DE INGRESO MONETARIO POR AÑO
2012	7,377,636	S/. 32,876,603.63
2013	7,921,770	S/. 44,412,653.55
2014	8,182,040	S/. 52,869,382.39
2015	8,965,598	S/. 64,650,768.56
2016	9,945,286	S/. 77,929,194.08
2017	10,280,971	S/. 85,575,619.59
2018	10,825,496	S/. 89,357,480.34
2019	11,441,084	S/. 101,291,181.60
2020	16,100,260	S/. 141,023,522.22
2021	21,753,004	S/. 190,721,223.77
2022	28,141,932	S/. 249,735,163.63
2023	34,759,098	S/. 316,049,476.42
2024	40,980,254	S/. 388,052,032.24
2025	46,078,169	S/. 462,129,422.70
2026	49,552,841	S/. 536,663,641.38
2027	52,952,898	S/. 623,211,180.21
2028	56,765,433	S/. 723,851,438.65
2029	60,875,844	S/. 838,052,906.85
2030	65,443,299	S/. 970,608,283.50
2031	70,374,783	S/. 1,117,689,548.37
2032	75,492,858	S/. 1,275,903,183.19
2033	81,011,610	S/. 1,451,334,338.42
2034	86,513,972	S/. 1,632,386,389.33
2035	91,911,696	S/. 1,814,433,318.00
2036	97,375,791	S/. 2,004,271,352.80
2037	102,464,458	S/. 2,184,871,872.99
2038	106,888,937	S/. 2,347,615,566.19
2039	111,810,466	S/. 2,508,767,686.60
2040	114,843,265	S/. 2,633,719,693.48
2041	116,477,811	S/. 2,718,844,881.39

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, en el Anexo N°6 se denota a más detalle el crecimiento del flujo vehicular anual según su clasificación durante los 30 años de concesión, de igual manera, el crecimiento de ingreso monetario.

En la Tabla N°51, se muestra los tramos que consta la autopista Ramiro Prialé, dándonos a conocer su costo de obra respectivamente y a su vez el costo total, teniendo como sustento aval el presupuesto brindado por la Gerencia de Promoción de la Inversión Privada (GPIP). (Ver Anexo N°10).

Tabla 51: Costo total de obra por tramo

OBRA	TRAMO	TIPO DE SERVICIO	KILÓMETROS	COSTO DE OBRA	COSTO TOTAL
RAMIRO PRIALE	Evitamiento - IVD Huachipa	Autopista	9.7	S/. 45,101,985.20	S/. 134,840,986.67
	IVD Huachipa - IVD Puente los Angeles	Autopista	19.3	S/. 89,739,001.47	

Fuente: Elaboración propia

Por último, realizando una observación a la Tabla N°50 y Tabla N°51 se puede concluir que el costo de obra de los dos tramos de la autopista Ramiro Prialé se recuperó en los 4 primeros años de concesión. Teniendo como una estimación de ganancia de los de más años restantes.

RESULTADO INFERENCIAL

- Resultados estadísticos

Hipótesis General

Ho. El estado del mantenimiento vial repercute de manera directa en las tarifas del peaje en la autopista Ramiro Prialé, Lima-2019.

Ha. El estado del mantenimiento vial repercute de manera indirecta en las tarifas del peaje en la autopista Ramiro Prialé, Lima-2019.

Para determinar el estadístico de Spearman, se ha procesado la información, aplicando la prueba de normalidad, en donde nos determinó los datos consignados para este estudio provienen de una distribución normal, por consiguiente, se emplea el cálculo estadístico para variables relacionadas y ver el grado de correlación y significancia.

Tabla 52: Coeficiente de correlación de Spearman de la hipótesis general

		Mantenimiento	Tarifa de peaje
Rho de Spearman	Mantenimiento	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	9
	Tarifa peaje	Coeficiente de correlación	,802*
		Sig. (bilateral)	,030
		N	7

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Interpretación; El resultado permitió observar el coeficiente de correlación de Spearman siendo una $\rho = 0.802$ con un nivel de significancia de 0.05 (5% de margen máximo de error) entre las variables “Mantenimiento Vial” y “Tarifas de peaje”, lo cual nos muestra que hay una relación efectiva de nivel alto entre las variables, por tanto, se asume la prueba de hipótesis de acuerdo al criterio estadístico:

- P valor es mayor o igual que el valor α (0.05) se acepta la hipótesis nula (H_0)
- P valor es menor que el valor α (0.05) se acepta la hipótesis alterna (H_a)

Concluyendo el rechazo de la hipótesis nula y se acepta la positiva; en donde El estado del mantenimiento vial repercute de manera indirecta en las tarifas del peaje en la autopista Ramiro Prialé, Lima-2019.

Hipótesis Específica 1

H_1 El mantenimiento vial se relaciona de manera significativa con el aforo vehicular en la autopista Ramiro Prialé, Lima-2019.

Tabla 53: Coeficiente de correlación de Spearman de la hipótesis específica 1.

			Aforo	Mantenimiento
<u>Rho de Spearman</u>	Aforo	Coeficiente de correlación	1,000	,548*
		Sig. (bilateral)	.	,127
		N	11	9
	Mantenimiento	Coeficiente de correlación	,548*	1,000
		Sig. (bilateral)	,127	.
		N	9	9

**.. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Se evidencia en la tabla

Interpretación; El resultado permitió ver la repercusión directa de las variables estudiantes mediante el coeficiente de correlación de Spearman siendo un $\rho = 0.548$ con un nivel de significancia de 0.127 (5% de margen máximo de error); en donde indica que no existe repercusión entre las variables estudiadas. Por tanto, se asume la prueba de hipótesis de acuerdo al criterio estadístico:

- P valor es mayor o igual que el valor α (0.05) se acepta la hipótesis nula (H_0)
- P valor es menor que el valor α (0.05) se acepta la hipótesis alterna (H_a)

Concluyendo que existe una relación positiva en nivel alto entre variables. Por tanto, se “el mantenimiento vial se relaciona de manera significativa con el aforo vehicular en la autopista Ramiro Prialé, Lima-2019”.

Hipótesis específica 2

H_2 El mantenimiento vial repercute de manera directa en el costo según tipo de vehículo en la autopista Ramiro Prialé, Lima-2019.

Tabla 54: Coeficiente de correlación de Spearman de la hipótesis específica 2.

		Mantenimiento	Costo
Rho de Spearman	Mantenimiento	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	. ,007
		N	9
	Costo	Coeficiente de correlación	,822*
		Sig. (bilateral)	,007
		N	9

Interpretación; El resultado permitió observar el coeficiente de correlación de Spearman siendo un $\rho = 0.822$ con un nivel de significancia de 0.05 (5% de margen máximo de error) entre las variables “Mantenimiento Vial” y “Costo”. En donde nos indica la prueba de hipótesis de acuerdo al criterio estadístico:

- P valor es mayor o igual que el valor α (0.05) se acepta la hipótesis nula (H_0).
- P valor es menor que el valor α (0.05) se acepta la hipótesis alterna (H_a).

Concluyendo el rechazo de la hipótesis positiva y se acepta la nula; donde nos permite exponer que el mantenimiento vial no repercute de manera directa en el costo según tipo de vehículo en la autopista Ramiro Prialé, Lima-2019.

IV. DISCUSIÓN

Con respecto a los análisis realizados, la investigación permitió observar el coeficiente de correlación de Spearman siendo un $\rho = 0.802$ con un nivel de significancia de 0.05 (5% de margen máximo de error) entre las variables “Mantenimiento Vial” y “Tarifas de peaje”, lo cual nos indica que existe una relación positiva de nivel alto entre ambas variables; siendo referida a los lineamientos metodológicos, para su contrastación. Seguidamente, en la Autopista Ramiro Prialé desde el Intercambio Vial Evitamiento hasta IVD Huachipa que tiene una longitud de 9.7 Km., se realizó en este tramo el método PCI, con la finalidad de analizar el estado del pavimento, teniendo como resultado un índice de condición en un 85,5, que corresponde a una calificación “Excelente”. Sin embargo, es otro el escenario; el mantenimiento vial no solo abarca la condición del pavimento sino otros elementos de infraestructura vial como señales de tránsito, barandas de seguridad, pinturas de tránsito, paraderos formales, áreas verdes, entre otros, encontrándose en un estado de deterioro insuficientes; siendo afectadas por la humedad atmosférica. Bajo este contexto el precio de las tarifas que ha incrementado considerablemente en los últimos 8 años. Por consiguiente, no se entiende por qué la autopista presenta una combinación de deterioro según dispositivos de seguridad, que si bien, actualmente no constituyen puntos negros, configuran motivos de peligrosidad y potenciales riesgos para los usuarios.

En relación a las variables estudiadas, hemos realizado una revisión sistemática de estudios relacionados a nuestra investigación; que nos ayuda a validar el resultado obtenido como por ejemplo Rosario A. (2016-2017). En su investigación ha sintetizado una estimación de gastos de conservación que permite tener un enfoque razonable al problema de fijar un presupuesto apropiado para el establecimiento y funcionamiento de un plan de mantenimiento; generando la asignación anual de un porcentaje del valor total de la infraestructura vial, permitiendo de esta manera un reajuste automático a cualquier cambio que se decida realizar en esta carretera; en donde diseñó el plan de mantenimiento, con el propósito de que se pueda realizar con facilidad una nueva estimación de gastos de conservación para otras carreteras a partir de la que se efectuó en este trabajo.

Por su parte Sierra y Rivas (2016); en su estudio mediante la metodología VIZIR se determinó una calificación de BUENO con un índice de 2 para desperfectos superficiales, y a través del método PCI se obtuvo un índice de condición de 89 estimado como EXCELENTE, lo cual muestra que la vía presenta muy buenas condiciones desde PR

00+000 hasta PR 01+020, por lo cual, no solicita intervención alguna ya que así fueron los resultados sobre el estado del pavimento. Asimismo, Vargas y Guzmán (2015); con la operación analizada de la estación de peaje ubicada en Chusacá, se demanda aumentar las cobranzas semiautomáticas para optimar la eficiencia y reducir la probabilidad de dicho estado de congestión, debido a que la capacidad de estación del dicho peaje es de 2900 vehículos/hora.

En el caso de Rojas, A. (2018): de acuerdo a su investigación encontró en la vía de estudio un deficiente mantenimiento, cuyos datos, con respecto al bienestar del usuario nos indica un coeficiente de correlación con un nivel positivo de 0,891 y una significación bilateral de 0,000; dando como resultado estadístico que existe una correlación casual directa y significativa entre ambas variable, por ende, existe influencia de la gestión de mantenimiento en los niveles de satisfacción en los usuarios en la carretera Shapaja-Chazuta. Del mismo modo Zarate, G. (2016); encontró un estudio de 9 a 1, esto quiere decir, que se desperdiciaría nueve veces más si se llega al punto de desperfecto severo, con relación en mantener en óptimas condiciones las vías. Entre los diversos métodos de conservación, se plantea el mantenimiento integral, abarcando inmediatas respuestas para dar solución a problemas demostrados, a la seguridad vial y a la conservación de la transitividad, lo cual, son requerimientos que se ajusta a dicha vía estudiada.

Sin embargo, para Humpira K. (2015); resaltó en la zona de estudio fisuras longitudinales y transversales, seguidas de ahuellamientos, desgaste superficial y otras; siendo las fallas más recurrentes en la superficie de la vía, puesto que, son producidos por un deficiente diseño, construcción y operación, demostrando así un resultado negativo en el proyecto. Por tal razón, para establecer el tipo de mantenimiento a empelar, se necesitó urgente realizar una evaluación superficial de la vía mostrando un factor importante de manera adecuada al mantenimiento vial; para Leguía y Pacheco (2016); fundamentó su investigación bajo la metodología PCI de acuerdo a un cuestionario semiestructurado de preguntas cerradas, concluyendo que empleando dicha metodología en la Av. Cincuentenario, alcanzó un estado de conservación con un PCI de 51.84 con una descripción “Regular”; mientras que la Av. Colón y Miguel Grau presenta un PCI de 59.29 con un estado de conservación “Bueno”.

Además, Egúsqüiza (2018); quien en su investigación alcanzó un nivel de 79% de ejecución, es decir, 5 puntos porcentuales por debajo al alcanzado el año 2015. En el año 2016 esta deficiencia se ha notado básicamente en los gastos relacionados a personal, mantenimiento y equipamiento; a diferencia del año 2015 que sólo se ha visto afectado por gastos en personal, lo que significa que el año 2015 probablemente alcanzó una mayor ejecución debido a que mediante modificaciones presupuestales. Al igual que Centenario (2015). PEAJE; quien llegó a la conclusión que para lograr mejorar la capacidad de servicio DEL PEAJE se realizó la prueba de intervalo de confianza obteniendo como resultado que el escenario 1 es mejor que el escenario base, ya que el tiempo total en el sistema es menor entre 2.31 y 3.49 minutos. Por último, Carlos y Orrillo (2016); en sus resultados tiene precisión en el tiempo de espera en cola no solo influye la tasa de arribos y la tasa de operación. También se debe tomar en cuenta otros parámetros como las dimensiones de los vehículos, los tipos de vehículos, el comportamiento del conductor, entre otros.

V. CONCLUSIONES

Primera

Se responde al objetivo general en donde el estado del mantenimiento vial repercute de manera directa con las tarifas del peaje en la autopista Ramiro Prialé, Lima-2019; realizando un análisis con el método PCI lo que nos indica que el pavimento es excelente, sin embargo, el mantenimiento vial no solo es conformada por el pavimento, sino también por otros elementos que se encuentran en el tramo de la autopista, y que están en un estado de conservación deficiente.

Segunda

Se responde al objetivo específico 1; en donde el mantenimiento vial se relaciona de manera directa con el aforo vehicular en la autopista Ramiro Prialé, Lima-2019; porque, el estado y tipo de mantenimiento depende del número de vehículos que transitan por la autopista.

Tercera

Se responde al objetivo específico 2; en donde el mantenimiento vial no repercute en el costo según tipo de vehículo en la autopista Ramiro Prialé, Lima-2019; porque en el estado vial en que se encuentra no refleja el costo de las tarifas del peaje.

VI. RECOMENDACIONES

- Es importante no solo analizar el estado del pavimento que se encuentra en dicha vía, sino también tener en cuenta todos los elementos que conforma un mantenimiento vial para determinar específicamente en qué estado o condición se encuentra cada uno de ellos, de acuerdo a lo estipulado en el contrato de concesión por la empresa encargada.
- Es necesario que el concedente de los peajes tenga a bien analizar sus contratos por las concesionarias, para evitar futuras sobrevaloraciones de presupuestos por parte de las entidades privadas. De igual manera, se sugiere realizar un estudio minucioso del crecimiento del flujo vehicular en dicha vía al largo de los años estipulados en el contrato, para poder realizar un mejor control del mantenimiento vial.
- Es esencial que el concedente debería de supervisar y auditar en cada cierto periodo a las concesionarias encargadas del peaje, para evitar a futuro un deterioro mayor que va requerir reconstruir una autopista que ha tenido una sobrevaloración, ya que el ingreso que genera los peajes sobrepasa el costo que se gasta en los proyectos de una manera significativa.

REFERENCIAS

1. ANGASPILCO, Cristhian. Nivel de Serviabilidad en las Avenidas; Atahualpa, Juan XXIII, Independencia, de los Héroes y San Martín de la Ciudad de Cajamarca. Tesis (Ingeniero Civil). Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca, 2014. 36pp.
2. AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. *Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Index Surveys*. U.S, 2018.
3. BORJAS, Manuel. Metodología de la investigación científica para ingenieros. Chiclayo, 2012, 38 pp.
4. BRIONES, Héctor. Institucionalidad para la gestión del Mantenimiento Vial: Caso Chileno. Tesis (Magister en Gestión y Políticas Públicas). Santiago de Chile: Universidad de Chile, 2014. 192 pp.
5. CAL, Rafael y CÁRDENAS, Jamez. Ingeniería de Tránsito Fundamentos y aplicaciones. 8.^a ed. México: Alfaomega, 2007. 324 pp.
ISBN: 9789701512388
6. CARLOS, Claudia y ORRILLO, Jeanpierre. Aplicación del Sistema del Telepeaje como Medida de Mitigación de la Gestión Vehicular en el Peaje de Sullana de la Autopista del Sol. Tesis (Ingeniero Civil). Lima: Universidad Peruana de Ciencia Aplicadas, 2016. 120pp.
7. CATALÁ, Alvin. Diseño de un plan de mantenimiento para infraestructuras viales en la República Dominicana. Aplicación a la carretera El Seibo – Hato Mayor. Tesis (Magister en Ingeniería Civil). Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, 2016-2017. 150 pp.
8. CENTENARO, Ayna. Mejoramiento de la Capacidad de Servicio en el Cobro de Peaje en la Estación de Chilca. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Ricardo Palma, 2015. 201pp.
9. CORPORACIÓN Andina de Fomento. Mantenimiento Vial. Informe sectorial (Serie informes sectoriales. Infraestructura) Caracas: CAF, 2010. 68 pp.
ISBN: 9789806810495
Disponible en: <https://www.udocz.com/read/ingenier-a-de-tr-nsito-fundamentos-y-aplicaciones-rafael-cal-y-mayor>

10. DEL ROSARIO, Alvin. Diseño de un plan de mantenimiento para infraestructuras viales en la Republica Dominicana. Aplicación a la carretera El Seibo – Hato Mayor. Tesis (Magister en Ingeniería Civil). Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, 2016-2017. 150 pp.
11. EGÚSQUIZA, Guisela. Ejecución del Gasto de las Unidades de Peajes de Provincias Nacionales, 2015 – 2016. Tesis (Maestra en Gestión Pública). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2018. 132pp.
12. GARCÍA, Erika y ZUAZO, Brizza. Factores que Influyen en los Resultados del Sistema de Control en las Garitas de Peaje “Tolerancia Cero” en la Vía Lima – Ica. Tesis (Magister en Gerencia Social). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2014. 104pp.
13. GARCÍA, Wilder. Evaluación de parámetros de costos en mantenimiento rutinario de caminos vecinales, en función de cargas reales y rendimientos actualizados. Tesis (Ingeniero Civil). Morales: Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto, 2017. 104 pp.
14. GILCES, Ernesto y RENDON, Luiggi. Propuesta de un Sistema de “Telepeaje” como Medida de Mitigación de Congestión Vehicular en el Peaje Vía Guayaquil Salinas. Tesis (Ingeniero en Sistemas Administrativos Computacionales). Guayaquil: Universidad de Guayaquil, 2018, 73pp.
15. HAAPASALO, Harri and AAPAOJA, Aki. Applying the Choosing by Advantages method to select the optimal contract type for road maintenance. Firland: Industrial Engineering and Management. Date of consultation: 2015.
Available in:
https://www.researchgate.net/profile/Aki_Aapaoja/publication/281287894
16. HERNÁNDEZ, Roberto. Metodología de la investigación. 6ta ed. México: Interamericana Editores S.A. de C.V. 2014. 589 pp.
ISBN: 978-1-4562-2396-0
17. HILQUÍN, Mariana. Evaluación del estado de conservación del pavimento, utilizando el método PCI, en la av. Jorge Chávez del Distrito de Pocollay en el año 2016. Tesis (Ingeniero civil). Tacna: Universidad Privada de Tacna, 2016. 221 pp.

18. HUMPIRI, Katia. Análisis superficial de pavimentos flexibles para el mantenimiento de vías en la región de Puno. Tesis (Magister en Ingeniería Civil). Juliaca: Universidad Andina “Néstor Cáceres Velázquez”, 2015. 171 pp.
19. INSTITUTO Nacional de Vías: Ministerio de Transporte (Colombia). Manual de Mantenimiento de Carreteras. Vol. 2. Especificaciones Generales de Mantenimiento de Carreteras. República de Colombia: 2016. 53 pp.
20. LEGISLATURA 2018-2019-Número 7. Criterios para la determinación de peajes viales y sus tarifas en Perú Chile, Colombia y España, Lima, Perú, octubre del 2018.
21. LEGUÍA, Paola y PACHECO, Hans. Evaluación superficial del pavimento flexible por el método Pavement Condition Index (PCI) en las vías arteriales: Cincuentenario, Colón y Miguel Grau (Huacho-Huaura-Lima). Tesis (Ingeniero Civil). Lima: Universidad de San Martín de Porras, 2016. 174 pp.
22. MATTHEWS, Lindsay and ANDREY, Jean. Planning for Winter Road Maintenance in the context of Climate Change. Canada: Physical Sciences Division, Quest University Canada, Squamish, British Columbia, Canada. Date of consultation: 26 April 2017.
Available in: <https://journals.ametsoc.org/doi/pdf/10.1175/WCAS-D-16-0103.1>
23. MEDINA, Armando y DE LA CRUZ, Marcos. Evaluación superficial del pavimento flexible del Jr. José Gálvez del distrito de Lince aplicando el método del PCI. Tesis (Ingeniero Civil). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2015. 135 pp.
24. MENÉNDEZ, José. Manual Técnico de Mantenimiento Rutinario de Caminos con Microempresas. Lima: OIT/ Oficina Subregional de los Países Andinos, 2003. 69 pp.
ISBN: 9223155134
25. MINISTERIO de Transportes y Comunicaciones (Perú). Dirección General de Caminos y Ferrocarriles. Manual de Carreteras Mantenimiento o Conservación Vial. Lima, 2018. 636 pp.
26. MINISTERIO de Transportes y Comunicaciones (Perú). Vol.6. Informe de Mantenimiento Rutinario y Periódico, 2010. 15 pp.
27. MINISTERIO de Transportes y Comunicaciones (Perú). Licitación Pública N° 0003-2010-MTC. Mantenimiento Periódico de la Autopista Ramiro Prialé y

- Carretera Central, Tramo: Av. Las Torres- Puente Los Ángeles Pe-22 2010. 67 pp.
28. PESANTEZ, JHON. Propuesta para la Implementación de Estaciones de Peaje en el Proyecto ruta viva “Vía de Integración de los Valles” y Conexión al Nuevo Aeropuerto de Quito. Tesis (Maestría en Transporte). Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2014, 123pp.
 29. PEREDA, Christopher y MONTOYA, Mario. Estudio y Optimización de la Red Vial Avenida América Sur tramo Prolongación César Vallejo-Avenida Ricardo Palma, Trujillo. Tesis (Ingeniero Civil). Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego, 2018. 149 pp.
 30. RODRIGUEZ, Daniel. Cálculo de Índice de condición del pavimento flexible en la av. Luis Motero, Distrito de Castilla. Tesis (Ingeniero civil). Piura: Universidad de Piura, 2009. 161 pp.
 31. ROJAS, Andrés. Gestión de mantenimiento vial y su influencia en la satisfacción del usuario de la carretera Shapaja-Chazuta, 2018. Tesis (Magister en Ingeniería Civil). Tarapoto: Universidad César Vallejo, 2018. 77 pp.
 32. ROJO, Alfonso, RAMÍREZ, Alicia y CASADO, Pilar. Las autopistas de peaje en España: análisis de la creación de valor [en línea]. Anales de la Universidad Metropolitana, vol.4, n. ° 1, 2004. [Fecha de consulta: 01 de junio del 2019].
Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4003684>
ISSN: 1856-9811
 33. ROBUSTÉ, Francesc. El peaje en autopistas como precio por un servicio y como garante de sostenibilidad. Revista de Obras Públicas, n. ° 3425, 2002. [Fecha de consulta: 01 de junio del 2019].
Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=273947>
ISSN: 0034-8619
 34. SIERRA, Cristian y RIVAS, Andrés. Aplicación y comparación de las diferentes metodologías de diagnóstico para la conservación y mantenimiento del tramo PR 00+000 – PR 01+020 de la Vía al Llano (DG 78 Bis Sur – Calle 84 Sur) en la Upz Yomasa. Tesis (Ingeniero Civil). Bogotá: Universidad Católica de Colombia, 2016. 106 pp.
 35. TAMAYO, Mario. El proceso de la investigación científica. 4.^a ed. México: Editorial Limusa, 2003. 175 pp.

ISBN: 9681858727

36. TANAJI, Prashant Road Maintenance Management System. Arabia Saidita: International Journal of Emerging Technology and Computer Science. Date of consultation: 1 January 2019.

Available in:

<file:///C:/Users/usuario/Downloads/256-25-984-1-10-20190111.pdf>

ISSN: 2455-9954

37. TAPIA, Ruth. Evaluación ex – post de la implementación del programa de mantenimiento vial por niveles de servicio en la red vial estatal del Ecuador. Tesis (Magister en Transporte). Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2016. 133 pp.

38. TRABAJANDO día y noche para brindarle un mejor servicio [en línea]. Ministerio de Transportes y Comunicaciones (Perú). Lima: DEVIANDES S.A.C., 2011. [Fecha de consulta: 01 de junio del 2019].

Disponible

en:

http://www.deviandes.com/revistas_pdf/REVISTA%201%20MAY%202011.pdf

39. VARGAS, Martha y GUZMÁN, Iván. Estudio de capacidad de estaciones de Peaje: caso concesión Bogotá – Girardot. Monografía (Ingeniero Civil). Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada, 2015. 70pp.

40. VARGAS, Zoila. La investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica [en línea]. Costa Rica: Educación, 2009. [fecha de consulta: 01 de junio del 2019].

Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/440/44015082010.pdf>

ISSN: 0379-7082

41. VASSALLO, José y PÉREZ, Pablo. Diez años de peaje sombra en España [en línea]. Revista de Obras Públicas, (3.506). España: Ciencia y Técnica de la Ingeniería Civil, 2010. [Fecha de consulta: 01 de junio del 2019].

Disponible en:

http://ropdigital.ciccp.es/detalle_articulo.php?registro=18937&anio=2010&numero_revista=3506

ISSN: 0034-8619

42. VELAZCO, Alcides. Análisis de la Gestión del presupuesto de Conservación de carreteras en las Agencias Viales del Perú. Tesis (Magister en Ingeniería Civil). Lima: Universidad de Piura, 2009. 135 pp.
43. ZARATE, Giovana. 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 (Magister en Ingeniería Civil). Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego, 2016. 145 pp.
44. ZULKIFLI, Mohd and YUNUS, Mohd. Managing Road Maintenance Using Geographic Information System Application. Malaysia: Journal of Geographic Information System. Date of consultation: 8 September 2010.
Available in: <http://www.scirp.org/journal/jgis/>

ANEXOS

Tabla 55: Matriz de consistencia del Análisis de Mantenimiento Vial en la Autopista Ramiro Prialé y su Repercusión en las Tarifas del Peaje, Lima-2019

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
<p>Problema general: ¿En qué medida el estado del mantenimiento vial repercute en las tarifas del peaje de la autopista Ramiro Prialé, Lima-2019?</p> <p>Problemas Específicos ¿Cuál es la relación entre el mantenimiento vial y el aforo vehicular en la autopista Ramiro Prialé, Lima-2019? ¿Cómo el mantenimiento vial repercute en el costo según el tipo de vehículo en la autopista Ramiro Prialé, Lima-2019?</p>	<p>Objetivo general: Evaluar el estado del mantenimiento vial y su repercusión en las tarifas del peaje en la autopista Ramiro Prialé, Lima-2019.</p> <p>Objetivos específicos: Determinar el estado del mantenimiento vial y su relación con el aforo vehicular en la autopista Ramiro Prialé, Lima-2019. Analizar el mantenimiento vial y su repercusión en el costo según el tipo de vehículo que transita en la autopista Ramiro Prialé, Lima-2019.</p>	<p>Hipótesis general: El estado del mantenimiento vial repercute de manera directa en las tarifas del peaje en la autopista Ramiro Prialé, Lima-2019.</p> <p>Hipótesis Específicos El mantenimiento vial se relaciona de manera significativa con el aforo vehicular en la autopista Ramiro Prialé, Lima-2019. El mantenimiento vial repercute de manera directa en el costo según el tipo de vehículos en la autopista Ramiro Prialé, Lima-2019.</p>	<p>Mantenimiento Vial</p> <p>Tarifas del peaje</p>	Vida útil	Tiempo	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo: Básica • Enfoque: Cuantitativo • Diseño: No experimental. • Corte: Transversal • Nivel: Correlacional
				Método del PCI	Índice de Condición del Pavimento. Grado de condición del pavimento.	
				Tipos de mantenimiento	Costo por kilómetro	
				Aforo vehicular	Número de vehículos	
				Costo	Tipos de vehículos	

FUENTE: Elaboración propia.

AUTORIZACIONES



"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"

Ate, 04 de octubre de 2019

CARTA N° 285-2019/EP-I.C.- UCV-LIMA-ATE

LINEA AMARILLA S.A.C

AV. EL DERBY 250, PISO 8, EDF CAPITAL DERBY - MONTEERRICO - SURCO

Presente. -

De muestra mayor consideración:

*Es grato dirigirme a usted para saludarla(o) cordialmente en representación de la Universidad César Vallejo - Filial Ate, para manifestarle que, nuestros alumnos del X Ciclo, están desarrollando el curso de **Proyecto de Investigación** ; por lo que recurrimos a usted, para solicitarle la autorización para el ingreso de nuestros alumnos, a fin de aplicar el instrumento de Tesis: "**Análisis de mantenimiento vial en la autopista Ramiro Priale y su repercusión en las tarifas del peaje, Lima -2019**", información que será de suma importancia para elaborar su trabajo de investigación para la titulación.*

Por lo anteriormente expuesto y para dicho fin, me permito presentar a los alumnos:

NOMBRES Y APELLIDOS	N° D.N.I.
RAMOS MALLCCO, VICTOR ARTURO	74217144
JIMENEZ PADILLA, NICOLE HILARY	70582822

Segura de contar con su autorización y apoyo, hago propicia la oportunidad para expresarle los sentimientos de mi mayor consideración y estima personal.



MG. LEOPOLDO CHOQUE FLORES
Coordinador Académico de la escuela de Ing. Civil
UCV – Filial Lima Campus Ate

Somos la universidad de los
que quieren salir adelante.



ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"

Ate, 21 de octubre de 2019

CARTA N° 300-2019/EP-I.C.- UCV-LIMA-ATE

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA
JORGE VICENTE MUÑOZ WELLS
PLAZA DE ARMAS - LIMA

Presente. -

De nuestra mayor consideración:

Es grato dirigirme a usted para saludarla(o) cordialmente en representación de la Universidad César Vallejo - Filial Ate, para manifestarle que, nuestros alumnos del X Ciclo, están desarrollando el curso de Proyecto de Investigación ; por lo que recurrimos a usted, para solicitarle la autorización para el ingreso de nuestros alumnos, a fin de aplicar el instrumento de Tesis: "Análisis de mantenimiento vial de la autopista Ramiro Priale y su Repercusión en las tarifas del peaje. Lima 2019", información que será de suma importancia para elaborar su trabajo de investigación para la titulación.

Por lo anteriormente expuesto y para dicho fin, me permito presentar a los alumnos:

NOMBRES Y APELLIDOS	N° D.N.I.
JIMENEZ PADILLA, NICOLE HILARY	70582822
RAMOS MALLCCO, VICTOR ARTURO	74217144

Segura de contar con su autorización y apoyo, hago propicia la oportunidad para expresarle los sentimientos de mi mayor consideración y estima personal.



MG. LEOPOLDO CHOQUE FLORES
Coordinador Académico de la escuela de Ing. Civil
UCV – Filial Lima Campus Ate

Somos la universidad de los
que quieren salir adelante.



ucv.edu.pe

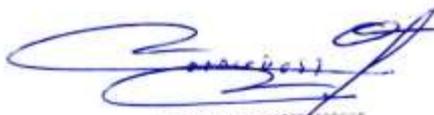
VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

Constancia de validación

Yo, HARRY STEPHEN, ROSPIGLIOSI ORNA CIP N° 2183823 de profesión INGENIERO CIVIL, y ejerciendo actualmente como SUPERVISOR DE OBRA, en la empresa CONSORCIO D&C PALOMINO S.A, hago constar que he revisado el proyecto de investigación “Análisis de Mantenimiento Vial en la Autopista Ramiro Priale y su Repercusión en las Tarifas del Peaje, Lima - 2019” con fines de validación del instrumento diseñado por los investigadores JIMENEZ PADILLA, Nicole Hilary y RAMOS MALLCCO, Victor Arturo, y luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

	Deficiente	Aceptable	Excelente
Congruencia en las dimensiones			X
Amplitud de contenidos			X
Tamaño de la muestra		X	
Precisión de los indicadores			X
Ortografía			X
Presentación			X

En la ciudad de Lima, a los días 05 del mes de Julio del 2019.



HARRY STEPHEN
ROSPIGLIOSI ORNA
INGENIERO CIVIL
Firma y sello del validador

Nombres y apellidos: HARRY STEPHEN, ROSPIGLIOSI ORNA

DNI: 43341839

Constancia de validación

Yo, Luis Jimmy Clemente Condori, CIP N° 92196
de profesión Ingeniero Civil-Metalurgista y ejerciendo actualmente como
Docente, en la empresa Universidad Cesar Vallejo,
hago constar que he revisado el proyecto de investigación "**Análisis de Mantenimiento Vial en la Autopista Ramiro Priale y su Repercusión en las Tarifas del Peaje, Lima - 2019**" con fines de validación del instrumento diseñado por los investigadores JIMENEZ PADILLA, Nicole Hilary y RAMOS MALLCCO, Victor Arturo, y luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

	Deficiente	Aceptable	Excelente
Congruencia en las dimensiones			X
Amplitud de contenidos		X	
Tamaño de la muestra		X	
Precisión de los indicadores			X
Ortografía			X
Presentación		X	

En la ciudad de Lima, a los días 11 del mes de Octubre del 2019.


Firma y sello del validador

Nombres y apellidos: LUIS JIMMY CLEMENTE CONDORI

DNI: 09957407

INSTRUMENTO DE OBTENCIÓN DE DATOS

Tabla 1: Hoja de registro de los datos obtenidos en campo la unidad de muestra UM-01

MÉTODO PCI						ESQUEMA:				
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE										
HOJA DE REGISTRO										
NOMBRE DE LA VÍA: Autopista Ramiro Prialé						SECCIÓN: KM 0+000 AL KM 0+031.5			UNIDAD DE MUESTRA	1
EJECUTORES: Jimenez Padilla, Nicole Hilary Ramos Mallcco, Victor Arturo						FECHA: 15 / Noviembre / 2019			ÁREA	220.50 m²
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión		11. Parches y parches de cortes utilitarios		16. Fisura parabólica o por deslizamiento				
2. Exudación		7. Fisura de borde		12. Agregado pulido		17. Hinchamiento				
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de reflexión		13. Huecos - Baches		18. Peladura por interperismo y desprendimiento de agregados				
4. Abultamiento y hundimientos		9. Desnivel de carril-berma		14. Ahuellamiento						
5. Corrugación		10. Fisuras transversales y longitudinales		15. Desplazamiento						
FALLA		CANTIDAD				TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
1M	0.32					0.32	0.145	0		
7M	1	0.65	0.4	1.5		3.55	1.610	7		
9M	10					10	4.535	5		
2L	2.5	4.2				6.7	3.039	1.02		
TOTAL VD								13.02		

Número de valores deducidos > 2 (q):	2
Valor deducido más alto (HDVi):	7
Número admisible de deducidos (máx):	10

N°	VALORES DEDUCIDOS					TOTAL	Q	CDV
1	7	5				12	2	9
2	7	2				9	1	9
							Máx. CDV	9

PCI= 100 – Máx. CDV	CONDICIÓN
PCI = 91	EXCELENTE

Tabla 2: Hoja de registro de los datos obtenidos en campo la unidad de muestra UM-02

MÉTODO PCI						ESQUEMA:				
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE										
HOJA DE REGISTRO										
NOMBRE DE LA VÍA: Autopista Ramiro Prialé					SECCIÓN: KM 0+630 AL KM 0+661.5		UNIDAD DE MUESTRA		2	
EJECUTORES: Jimenez Padilla, Nicole Hilary Ramos Mallcco, Victor Arturo					FECHA: 15 / Noviembre / 2019		ÁREA		220.50 m ²	
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión			11. Parches y parches de cortes utilitarios		16. Fisura parabólica o por deslizamiento			
2. Exudación		7. Fisura de borde			12. Agregado pulido		17. Hinchamiento			
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de reflexión			13. Huecos - Baches		18. Peladura por interperismo y desprendimiento de agregados			
4. Abultamiento y hundimientos		9. Desnivel de carril-berma			14. Ahuellamiento					
5. Corrugación		10. Fisuras transversales y longitudinales			15. Desplazamiento					
FALLA		CANTIDAD				TOTAL		DENSIDAD		VALOR DEDUCIDO
9M		32.5				32.5		14.739		10.5
4L		0.5		0.7		1.2		0.544		1
7L		1.2		0.4		2.3		1.043		2.5
2L		3.78		5.3		20.34		9.224		3
10L		0.9				0.9		0.408		0
TOTAL VD									17	

Número de valores deducidos > 2 (q):	3
Valor deducido más alto (HDVi):	10.5
Número admisible de deducidos (máx):	9

N°	VALORES DEDUCIDOS				TOTAL	Q	CDV
1	10.5	3	2.5		16	3	8
2	10.5	3	2		15.5	2	11
3	10.5	2	2		14.5	1	4.5
						Máx. CDV	11

PCI= 100 – Máx. CDV

PCI = 89

CONDICIÓN

EXCELENTE

Tabla 3: Hoja de registro de los datos obtenidos en campo la unidad de muestra UM-03

MÉTODO PCI						ESQUEMA:				
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE										
HOJA DE REGISTRO										
NOMBRE DE LA VÍA: Autopista Ramiro Prialé					SECCIÓN: KM 1+260,0 AL KM 1+291,5		UNIDAD DE MUESTRA		3	
EJECUTORES: Jimenez Padilla, Nicole Hilary Ramos Mallcco, Victor Arturo					FECHA: 15 / Noviembre / 2019		ÁREA		220.50 m ²	
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión			11. Parches y parches de cortes utilitarios		16. Fisura parabólica o por deslizamiento			
2. Exudación		7. Fisura de borde			12. Agregado pulido		17. Hinchamiento			
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de reflexión			13. Huecos - Baches		18. Peladura por interperismo y desprendimiento de agregados			
4. Abultamiento y hundimientos		9. Desnivel de carril-berma			14. Ahuellamiento					
5. Corrugación		10. Fisuras transversales y longitudinales			15. Desplazamiento					
FALLA		CANTIDAD				TOTAL		DENSIDAD		VALOR DEDUCIDO
9M		5.6	4.55	10				20.15	9.138	9.5
4L		0.3	0.1					0.4	0.181	0
7L		0.6						0.6	0.272	0
10L		0.85	3.21	1.09	2.64	4.2		11.99	5.438	3.8
2L		5.72	7.2	2.83				15.75	7.143	2.1
								TOTAL VD		15.4

Número de valores deducidos > 2 (q):	3
Valor deducido más alto (HDVi):	9.5
Número admisible de deducidos (máx):	9

Tabla 4:

N°	VALORES DEDUCIDOS				TOTAL	Q	CDV
1	9.5	3.8	2.1		15.4	3	8
2	9.5	3.8	2		15.3	2	10.8
3	9.5	2	2		13.5	1	11.7
						Máx. CDV	11.7

Hoja de registro de los datos obtenidos en campo la unidad de muestra UM-01

PCI= 100 – Máx. CDV	CONDICIÓN
PCI = 88.3	EXCELENTE

MÉTODO PCI		VALORES DEDUCIDOS				ESQUEMA:		TOTAL	Q	CDV
PCI= 100 – Máx. CDV		CONDICIÓN				ESQUEMA:		TOTAL	Q	CDV
Índice de Condición del Pavimento		EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE				ESQUEMA:		TOTAL	Q	CDV
Valor deducido más alto (HDVi):		HOJA DE REGISTRO				ESQUEMA:		TOTAL	Q	CDV
Número admisible de deducidos (máx):		HOJA DE REGISTRO				ESQUEMA:		TOTAL	Q	CDV
NOMBRE DE LA VÍA: Autopista Ramiro Priale		SECCIÓN: KM 1+809,2 AL KM 14+921,5				UNIDAD DE MUESTRA		TOTAL	Q	CDV
EJECUTORES:		FECHA: 15 / Noviembre / 2019				ÁREA		TOTAL	Q	CDV
Jimenez Padilla, Nicole Hilary						220.50 m ²		TOTAL	Q	CDV
Ramos Mallcco, Victor Arturo								TOTAL	Q	CDV
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión				11. Parches y parches de cortes utilitarios		16. Fisura parabólica o por deslizamiento		
2. Exudación		7. Fisura de borde				12. Agregado pulido		17. Hinchamiento		
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de reflexión				13. Huecos - Baches		18. Peladura por interperismo y desprendimiento de agregados		
4. Abultamiento y hundimientos		9. Desnivel de carril-berma				14. Ahuellamiento				
5. Corrugación		10. Fisuras transversales y longitudinales				15. Desplazamiento				
FALLA	CANTIDAD				TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO			
2L	7.2	6.4	8.6		22.2	10.068	3			
4L	0.1	0.8			0.9	0.408	1			
7L	1.5	1.25	0.88		3.63	1.646	2.2			
10L	3.21	1.4	2.64		7.25	3.288	2.3			
9H	4.52	8.1	10.5		23.12	10.485	15			
TOTAL VD							23.5			

Tabla 5: Hoja de registro de los datos obtenidos en campo la unidad de muestra UM-05

Número de valores deducidos > 2 (q):	3
Valor deducido más alto (HDVi):	18
Número admisible de deducidos (máx):	9

N°	VALORES DEDUCIDOS				TOTAL	Q	CDV
1	18	4	2.2		24.2	3	12
2	18	4	2		24	2	6.8
3	18	2	2		22	1	22
						Máx. CDV	22

PCI= 100 – Máx. CDV
PCI = 78

CONDICIÓN
MUY

MÉTODO PCI					ESQUEMA:					
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE										
HOJA DE REGISTRO										
NOMBRE DE LA VÍA: Autopista Ramiro Prialé					SECCIÓN: KM 2+520,0 -AL KM 2+551,5			UNIDAD DE MUESTRA	5	
EJECUTORES: Jimenez Padilla, Nicole Hilary Ramos Mallcco, Victor Arturo					FECHA: 15 / Noviembre / 2019			ÁREA	220.50 m ²	
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión			11. Parches y parches de cortes utilitarios			16. Fisura parabólica o por deslizamiento		
2. Exudación		7. Fisura de borde			12. Agregado pulido			17. Hinchamiento		
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de reflexión			13. Huecos - Baches			18. Peladura por interperismo y desprendimiento de agregados		
4. Abultamiento y hundimientos		9. Desnivel de carril-berma			14. Ahuellamiento					
5. Corrugación		10. Fisuras transversales y longitudinales			15. Desplazamiento					
FALLA	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
4L	2.1	0.6				2.7	1.224	4		
2L	6.2	4.1	2.2			12.5	5.669	2.2		
7L	0.2	0.8	1.4			2.4	1.088	1.9		
9H	30.2					30.2	13.696	18		
10L	0.4	0.3	2.1			2.8	1.270	0		
							TOTAL VD	26.1		

Tabla 6: Hoja de registro de los datos obtenidos en campo la unidad de muestra UM-06

Número de valores deducidos > 2 (q):	3
Valor deducido más alto (HDVi):	15
Número admisible de deducidos (máx):	9

N°	VALORES DEDUCIDOS					TOTAL	Q	CDV
1	15	2.5	2.1			19.6	3	9.5
2	15	2.5	2			19.5	2	13.8
3	15	2	2			19	1	18
							Máx. CDV	18

PCI= 100 – Máx. CDV

CONDICIÓN

MÉTODO PCI-82					MUY BUENO					ESQUEMA:							
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE																	
HOJA DE REGISTRO																	
NOMBRE DE LA VÍA: Autopista Ramiro Prialé					SECCIÓN: KM 3+150,0 AL KM 3+181,5					UNIDAD DE MUESTRA		6					
EJECUTORES: Jimenez Padilla, Nicole Hilary Ramos Mallcco, Victor Arturo					FECHA: 15 / Noviembre / 2019					ÁREA		220.50 m²					
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión			11. Parches y parches de cortes utilitarios			16. Fisura parabólica o por deslizamiento									
2. Exudación		7. Fisura de borde			12. Agregado pulido			17. Hinchamiento									
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de reflexión			13. Huecos - Baches			18. Peladura por interperismo y desprendimiento de agregados									
4. Abultamiento y hundimientos		9. Desnivel de carril-berma			14. Ahuellamiento												
5. Corrugación		10. Fisuras transversales y longitudinales			15. Desplazamiento												
FALLA		CANTIDAD					TOTAL		DENSIDAD		VALOR DEDUCIDO						
2L		8.4		4.2		5.5						18.1		8.209		2.5	
4L		0.1		0.18								0.28		0.127		0	
7L		0.4		0.2		0.1						0.7		0.317		0	
9H		4.52		8.1		10.5						23.12		10.485		15	
10L		1.2		2.4								3.6		1.633		0	
18L		3.6										3.6		1.633		2.2	
										TOTAL VD		19.7					

Tabla 7: Hoja de registro de los datos obtenidos en campo la unidad de muestra UM-07

Número de valores deducidos > 2 (q):	3
Valor deducido más alto (HDVi):	10.5
Número admisible de deducidos (máx):	9

N°	VALORES DEDUCIDOS					TOTAL	Q	CDV
1	10.5	3	2.5			16	3	8
2	10.5	3	2			15.5	2	11
3	10.5	2	2			14.5	1	4.5
							Máx. CDV	11

PCI= 100 – Máx. CDV

PCI = 89

CONDICIÓN

EXCELENTE

MÉTODO PCI						ESQUEMA:				
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE										
HOJA DE REGISTRO										
NOMBRE DE LA VÍA: Autopista Ramiro Prialé						SECCIÓN: KM 3+780,0 AL KM 3+811,5		UNIDAD DE MUESTRA	7	
EJECUTORES: Jimenez Padilla, Nicole Hilary Ramos Mallcco, Victor Arturo						FECHA: 15 / Noviembre / 2019		ÁREA	220.50 m ²	
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión		11. Parches y parches de cortes utilitarios		16. Fisura parabólica o por deslizamiento				
2. Exudación		7. Fisura de borde		12. Agregado pulido		17. Hinchamiento				
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de reflexión		13. Huecos - Baches		18. Peladura por interperismo y desprendimiento de agregados				
4. Abultamiento y hundimientos		9. Desnivel de carril-berma		14. Ahuellamiento						
5. Corrugación		10. Fisuras transversales y longitudinales		15. Desplazamiento						
FALLA	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
9M	32.5					32.5	14.739	10.5		
4L	0.52	0.7				1.22	0.553	1		
7L	1.2	0.71	0.4			2.31	1.048	2.5		
2L	3.78	4.65	5.3	6.61		20.34	9.224	3		
10L	0.9					0.9	0.408	0		
TOTAL VD								17		

Tabla 8: Hoja de registro de los datos obtenidos en campo la unidad de muestra UM-08

Número de valores deducidos > 2 (q):	1
Valor deducido más alto (HDVi):	5
Número admisible de deducidos (máx):	10

N°	VALORES DEDUCIDOS					TOTAL	Q	CDV
1	5					5	1	5.8
							Máx. CDV	5.8

PCI= 100 – Máx. CDV	CONDICIÓN
PCI = 94.2	EXCELENTE

Tabla 9: Hoja de registro de los datos obtenidos en campo la unidad de muestra UM-09

MÉTODO PCI					ESQUEMA:				
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE									
HOJA DE REGISTRO									
NOMBRE DE LA VÍA: Autopista Ramiro Prialé					SECCIÓN: KM 3+040,0 AL KM 3+071,5		UNIDAD DE MUESTRA	8	
EJECUTORES: Jimenez Padilla, Nicole Hilary Ramos Mallcco, Victor Arturo					FECHA: 15 / Noviembre / 2019		ÁREA	220.50 m ²	
1. Piel de cocodrilo	6. Depresión				11. Parches y parches de cortes utilitarios		16. Fisura parabólica o por deslizamiento		
2. Exudación	7. Fisura de borde				12. Agregado pulido		17. Hinchamiento		
3. Fisuras en bloque	8. Fisura de reflexión				13. Huecos - Baches		18. Peladura por interperismo y desprendimiento de agregados		
4. Abultamiento y hundimientos	9. Desnivel de carril-berma				14. Ahuellamiento				
5. Corrugación	10. Fisuras transversales y longitudinales				15. Desplazamiento				
FALLA	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
7L	0.2	0.6				0.8	0.222	0	
20L	0.8	4.1	0.2	0.45		225	5.669	2.0	
2L	0.3	0.8	3.6			124	5.088	1.9	
9H	30.3	12.8	3.9	6.1		30.2	13.897	18	
10L	0.4	0.3	2.1			0.8	0.280	0	
17L	1.2					1.2	0.224	26.0	
							TOTAL VD	26.0	
							TOTAL VD	6	

Número de valores deducidos > 2 (q):	3
Valor deducido más alto (HDVi):	18
Número admisible de deducidos (máx):	9

N°	VALORES DEDUCIDOS					TOTAL	Q	CDV
1	18	4	2.2			24.2	3	12
2	18	4	2			24	2	6.8
3	18	2	2			22	1	22
							Máx. CDV	22

PCI= 100 – Máx. CDV

PCI = 22

CONDICIÓN

MUY BUENO

Tabla 10: Hoja de registro de los datos obtenidos en campo la unidad de muestra UM-10

MÉTODO PCI						ESQUEMA:			
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE									
HOJA DE REGISTRO									
NOMBRE DE LA VÍA: Autopista Ramiro Prialé					SECCIÓN: KM 5+670,0 AL KM 5+701,5		UNIDAD DE MUESTRA	10	
EJECUTORES: Jimenez Padilla, Nicole Hilary Ramos Mallcco, Victor Arturo					FECHA: 15 / Noviembre / 2019		ÁREA	220.50 m ²	
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión			11. Parches y parches de cortes utilitarios		16. Fisura parabólica o por deslizamiento		
2. Exudación		7. Fisura de borde			12. Agregado pulido		17. Hinchamiento		
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de reflexión			13. Huecos - Baches		18. Peladura por interperismo y desprendimiento de agregados		
4. Abultamiento y hundimientos		9. Desnivel de carril-berma			14. Ahuellamiento				
5. Corrugación		10. Fisuras transversales y longitudinales			15. Desplazamiento				
FALLA	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
7L	0.3	0.5	0.2			1	0.454	0.5	
10L	0.6	1.1	0.4	0.3		2.4	1.088	0	
2L	4.8					4.8	2.177	0.1	
9M	3.4	10.6	4.1			18.1	8.209	7	
17L	1.3					1.3	0.590	0	
							TOTAL VD	7.6	

Número de valores deducidos > 2 (q):	1
Valor deducido más alto (HDVi):	7
Número admisible de deducidos (máx):	10

N°	VALORES DEDUCIDOS					TOTAL	Q	CDV
1	7					7	1	7.5
							Máx. CDV	7.5

PCI= 100 – Máx. CDV
PCI = 92.5

CONDICIÓN
 EXCELENTE

Tabla 11: Hoja de registro de los datos obtenidos en campo la unidad de muestra UM-11

MÉTODO PCI					ESQUEMA:					
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE										
HOJA DE REGISTRO										
NOMBRE DE LA VÍA: Autopista Ramiro Prialé					SECCIÓN: KM 6+300,0 AL KM 6+331,5			UNIDAD DE MUESTRA	11	
EJECUTORES: Jimenez Padilla, Nicole Hilary Ramos Mallcco, Victor Arturo					FECHA: 15 / Noviembre / 2019			ÁREA	220.50 m ²	
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión			11. Parches y parches de cortes utilitarios			16. Fisura parabólica o por deslizamiento		
2. Exudación		7. Fisura de borde			12. Agregado pulido			17. Hinchamiento		
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de reflexión			13. Huecos - Baches			18. Peladura por interperismo y desprendimiento de agregados		
4. Abultamiento y hundimientos		9. Desnivel de carril-berma			14. Ahuellamiento					
5. Corrugación		10. Fisuras transversales y longitudinales			15. Desplazamiento					
FALLA	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
2L	7.2	6.4	8.6			22.2	10.068	3		
4L	0.1	0.8				0.9	0.408	1		
7L	1.5	1.25	0.88			3.63	1.646	2.2		
10L	3.21	1.4	2.64			7.25	3.288	2.3		
9H	4.52	8.1	10.5			23.12	10.485	15		
17L	0.6					0.6	0.272	0		
							TOTAL VD	23.5		

Número de valores deducidos > 2 (q):	4
Valor deducido más alto (HDVi):	15
Número admisible de deducidos (máx):	9

N°	VALORES DEDUCIDOS					TOTAL	Q	CDV
1	15	3	2.3	2.2		22.5	4	8
2	15	3	2.3	2		22.3	3	11
3	15	3	2	2		22	2	16
4	15	2	2	2		21	1	20.05
							Máx. CDV	20.05

PCI= 100 – Máx. CDV	CONDICIÓN
PCI = 79.95	MUY BUENO

Tabla 12: Hoja de registro de los datos obtenidos en campo la unidad de muestra UM-12

MÉTODO PCI					ESQUEMA:					
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE										
HOJA DE REGISTRO										
NOMBRE DE LA VÍA: Autopista Ramiro Prialé					SECCIÓN: KM 6+930,0 AL KM 6+961,5			UNIDAD DE MUESTRA	12	
EJECUTORES: Jimenez Padilla, Nicole Hilary Ramos Mallcco, Victor Arturo					FECHA: 15 / Noviembre / 2019			ÁREA	220.50 m ²	
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión			11. Parches y parches de cortes utilitarios			16. Fisura parabólica o por deslizamiento		
2. Exudación		7. Fisura de borde			12. Agregado pulido			17. Hinchamiento		
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de reflexión			13. Huecos - Baches			18. Peladura por interperismo y desprendimiento de agregados		
4. Abultamiento y hundimientos		9. Desnivel de carril-berma			14. Ahuellamiento					
5. Corrugación		10. Fisuras transversales y longitudinales			15. Desplazamiento					
FALLA	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
2L	8.4	4.2	5.5			18.1	8.209	2.5		
4L	0.1	0.18				0.28	0.127	0		
7L	0.4	0.2	0.1			0.7	0.317	0		
9H	4.52	8.1	10.5			23.12	10.485	15		
10L	1.2	2.4				3.6	1.633	0		
18L	3.6					3.6	1.633	2.2		
TOTAL VD								19.7		

Número de valores deducidos > 2 (q):	3
Valor deducido más alto (HDVi):	15
Número admisible de deducidos (máx):	9

N°	VALORES DEDUCIDOS					TOTAL	Q	CDV	
1	15	2.5	2.1	15		19.6	3	9.5	
2	15	2.5	2	15		19.5	2	13.8	
3	15	2	2	15		19	1	18	
								Máx. CDV	18

PCI= 100 – Máx. CDV	CONDICIÓN
PCI = 82	MUY BUENO

Tabla 13: Hoja de registro de los datos obtenidos en campo la unidad de muestra UM-13

MÉTODO PCI					ESQUEMA:				
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE									
HOJA DE REGISTRO									
NOMBRE DE LA VÍA: Autopista Ramiro Prialé					SECCIÓN: KM 7+560,0 AL KM 7+591,5		UNIDAD DE MUESTRA	13	
EJECUTORES: Jimenez Padilla, Nicole Hilary Ramos Mallcco, Victor Arturo					FECHA: 15 / Noviembre / 2019		ÁREA	220.50 m ²	
1. Piel de cocodrilo	6. Depresión		11. Parches y parches de cortes utilitarios		16. Fisura parabólica o por deslizamiento				
2. Exudación	7. Fisura de borde		12. Agregado pulido		17. Hinchamiento				
3. Fisuras en bloque	8. Fisura de reflexión		13. Huecos - Baches		18. Peladura por interperismo y desprendimiento de agregados				
4. Abultamiento y hundimientos	9. Desnivel de carril-berma		14. Ahuellamiento						
5. Corrugación	10. Fisuras transversales y longitudinales		15. Desplazamiento						
FALLA	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
2L	6.2	4.1	0.8	3.2		14.3	6.485	2.05	
4L	0.6	0.25				0.85	0.385	0	
7L	0.2	0.35	0.4	1		1.95	0.884	2.2	
9H	30.2					30.2	13.696	18	
10L	0.3	0.45				0.75	0.340	0	
18L	2.2	1.2				3.4	1.542	2.2	
							TOTAL VD	24.45	

Número de valores deducidos > 2 (q):	4
Valor deducido más alto (HDVi):	13
Número admisible de deducidos (máx):	9

N°	VALORES DEDUCIDOS					TOTAL	Q	CDV
1	18	2.2	2.2	2.05		24.45	4	7.9
2	18	2.2	2.2	2		24.4	3	13.9
3	18	2.2	2	2		24.2	2	8
4	18	2	2	2		24	1	22
							Máx.	22

PCI= 100 – Máx. CDV

PCI = 78

CONDICIÓN

MUY BUENO

Tabla 14: Hoja de registro de los datos obtenidos en campo la unidad de muestra UM-14

MÉTODO PCI					ESQUEMA:					
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE										
HOJA DE REGISTRO										
NOMBRE DE LA VÍA: Autopista Ramiro Prialé					SECCIÓN: KM 8+190,0 AL KM 8+221,5			UNIDAD DE MUESTRA	14	
EJECUTORES: Jimenez Padilla, Nicole Hilary Ramos Mallcco, Victor Arturo					FECHA: 15 / Noviembre / 2019			ÁREA	220.50 m ²	
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión			11. Parches y parches de cortes utilitarios			16. Fisura parabólica o por deslizamiento		
2. Exudación		7. Fisura de borde			12. Agregado pulido			17. Hinchamiento		
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de reflexión			13. Huecos - Baches			18. Peladura por interperismo y desprendimiento de agregados		
4. Abultamiento y hundimientos		9. Desnivel de carril-berma			14. Ahuellamiento					
5. Corrugación		10. Fisuras transversales y longitudinales			15. Desplazamiento					
FALLA	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
7L	0.3	0.5	0.2			1	0.454	0.5		
10L	0.6	1.1	0.4	0.3		2.4	1.088	0		
2L	4.8					4.8	2.177	0.1		
9M	3.4	10.6	4.1			18.1	8.209	7		
17L	1.3					1.3	0.590	0		
							TOTAL VD	7.6		

Número de valores deducidos > 2 (q):	1
Valor deducido más alto (HDVi):	7
Número admisible de deducidos (máx):	10

N°	VALORES DEDUCIDOS					TOTAL	Q	CDV
1	7					7	1	7.5
							Máx. CDV	7.5

PCI= 100 – Máx. CDV
PCI = 92.5

CONDICIÓN
 EXCELENTE

Tabla 15: Hoja de registro de los datos obtenidos en campo la unidad de muestra UM-15

MÉTODO PCI						ESQUEMA:				
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE										
HOJA DE REGISTRO										
NOMBRE DE LA VÍA: Autopista Ramiro Prialé					SECCIÓN: KM 8+820,0 AL KM 8+851,5		UNIDAD DE MUESTRA		15	
EJECUTORES: Jimenez Padilla, Nicole Hilary Ramos Mallcco, Victor Arturo					FECHA: 15 / Noviembre / 2019		ÁREA		220.50 m ²	
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión			11. Parches y parches de cortes utilitarios		16. Fisura parabólica o por deslizamiento			
2. Exudación		7. Fisura de borde			12. Agregado pulido		17. Hinchamiento			
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de reflexión			13. Huecos - Baches		18. Peladura por interperismo y desprendimiento de agregados			
4. Abultamiento y hundimientos		9. Desnivel de carril-berma			14. Ahuellamiento					
5. Corrugación		10. Fisuras transversales y longitudinales			15. Desplazamiento					
FALLA		CANTIDAD				TOTAL		DENSIDAD		VALOR DEDUCIDO
2L		1.4	0.6	0.8			2.8	1.270		0
7M		0.3	1.6	0.4	0.6		2.9	1.315		6.2
10L		0.4	0.2				0.6	0.272		0
								TOTAL VD		6.2

Número de valores deducidos > 2 (q):	1
Valor deducido más alto (HDVi):	6.2
Número admisible de deducidos (máx):	10

N°	VALORES DEDUCIDOS					TOTAL	Q	CDV
1	6.2					6.2	1	6.3
							Máx. CDV	6.3

PCI= 100 – Máx. CDV

PCI = 93.7

CONDICIÓN

EXCELENTE

Tabla 16: Hoja de registro de los datos obtenidos en campo la unidad de muestra UM-16

MÉTODO PCI					ESQUEMA:					
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE										
HOJA DE REGISTRO										
NOMBRE DE LA VÍA: Autopista Ramiro Prialé					SECCIÓN: KM 9+450,0 AL KM 9+481,5			UNIDAD DE MUESTRA	16	
EJECUTORES: Jimenez Padilla, Nicole Hilary Ramos Mallcco, Victor Arturo					FECHA: 15 / Noviembre / 2019			ÁREA	220.50 m ²	
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión			11. Parches y parches de cortes utilitarios			16. Fisura parabólica o por deslizamiento		
2. Exudación		7. Fisura de borde			12. Agregado pulido			17. Hinchamiento		
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de reflexión			13. Huecos - Baches			18. Peladura por interperismo y desprendimiento de agregados		
4. Abultamiento y hundimientos		9. Desnivel de carril-berma			14. Ahuellamiento					
5. Corrugación		10. Fisuras transversales y longitudinales			15. Desplazamiento					
FALLA	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
2L	7.2	6.4	8.6			22.2	10.068	3		
4L	0.6	2.6				3.2	1.451	0.8		
7L	1.5	1.25	0.88			3.63	1.646	2.2		
9H	4.52	8.1	10.5			23.12	10.485	15		
10L	0.15	0.45	0.8	2.4		3.8	1.723	0.5		
18L	2.4	3.8	4.2			10.4	4.717	3.2		
							TOTAL VD	24.7		

Número de valores deducidos > 2 (q):	4
Valor deducido más alto (HDVi):	8.1
Número admisible de deducidos (máx):	9

N°	VALORES DEDUCIDOS					TOTAL	Q	CDV
1	15	3.2	3	2.2		23.4	4	7.9
2	15	3.2	3	2		23.2	3	12
3	15	3.2	2	2		22.2	2	14.5
4	15	2	2	2		21	1	20.1
							Máx. CDV	20.1

PCI= 100 – Máx. CDV	CONDICIÓN
PCI = 20.1	MUY BUENO

Tabla 17: Cantidad de vehículos e ingreso monetario anual, 2012

AFORO VEHICULAR

Tramo de carretera:	Autopista Ramiro Priale
Sentido:	Evitamiento-IVD Huachipa / IVD Huachipa-Evitamiento

Estación:	Peaje Ramiro Priale
Año:	2012

DÍAS	SENTIDO	TRANSPORTE LIVIANO	TRANSPORTE PESADO								TARIFAS ESPECIALES	
		Ligero +2E 	Pesado +2E 	Pesado +3E 	Pesado +4E 	Pesado +5E 	Pesado +6E 	Pesado +7E 	Pesado +8E 	Pesado +9E 	Ligero +3E 	Ligero +4E 
Lunes	Evitamiento-IVD Huachipa	6,907	1,644	351	133	132	650	62	2	0	1	1
	IVD Huachipa-Evitamiento	6,873	1,549	329	137	132	708	55	1	0	2	0
	Ambos	13,780	3,193	680	270	263	1,359	117	4	0	4	1
Martes	Evitamiento-IVD Huachipa	6,667	1,709	377	154	134	597	58	1	0	2	1
	IVD Huachipa-Evitamiento	6,755	1,686	375	152	140	598	48	3	0	2	1
	Ambos	13,422	3,395	752	306	275	1,196	106	4	0	4	1
Miércoles	Evitamiento-IVD Huachipa	6,525	1,606	404	166	117	616	56	1	0	1	1
	IVD Huachipa-Evitamiento	6,695	1,570	398	161	123	626	58	1	0	1	1
	Ambos	13,219	3,176	802	327	240	1,242	114	3	0	2	2
Jueves	Evitamiento-IVD Huachipa	6,797	1,589	382	165	134	595	56	1	0	1	1
	IVD Huachipa-Evitamiento	6,995	1,548	371	168	124	630	53	1	0	2	1
	Ambos	13,792	3,137	753	333	258	1,225	109	2	0	4	2
Viernes	Evitamiento-IVD Huachipa	6,723	1,650	467	205	155	631	57	3	0	2	0
	IVD Huachipa-Evitamiento	6,706	1,614	439	177	153	662	47	3	0	1	1
	Ambos	13,430	3,264	906	382	308	1,293	104	6	0	4	1
Sábado	Evitamiento-IVD Huachipa	7,235	1,457	400	151	116	683	60	1	0	2	0
	IVD Huachipa-Evitamiento	7,029	1,408	375	163	136	727	61	1	0	1	1
	Ambos	14,264	2,865	776	315	252	1,411	121	2	0	4	1
Domingo	Evitamiento-IVD Huachipa	7,036	1,013	262	109	81	460	30	1	0	1	0
	IVD Huachipa-Evitamiento	6,837	914	223	107	92	412	40	1	0	0	0
	Ambos	13,873	1,927	486	215	173	872	70	3	0	1	0
TOTAL		95,780	20,957	5,154	2,149	1,769	8,598	741	24	0	23	9

IMDs	13683	2994	736	307	253	1228	106	3	0	3	1	
IMDa	14720	2920	718	299	246	1198	103	3	0	3	1	TOTAL
VEHICULOS EN EL AÑO 2012	5372767	1065788	262116	109271	89951	437234	37669	1233	0	1158	448	7377636
INGRESO ANUAL 2012	S/. 16,118,302.23	S/. 5,328,937.76	S/. 1,965,869.98	S/. 1,092,710.54	S/. 1,124,381.96	S/. 6,558,505.49	S/. 659,213.88	S/. 24,664.47	S/. -	S/. 2,896.21	S/. 1,121.11	S/. 32,876,603.63

Tabla 18: Cantidad de vehículos e ingreso monetario anual, 2013

AFORO VEHICULAR													
Tramo de carretera:		Autopista Ramiro Priale										Estación:	Peaje Ramiro Priale
Sentido:		Evitamiento-IVD Huachipa / IVD Huachipa-Evitamiento										Año:	2013
DÍAS	SENTIDO	TRANSPORTE LIVIANO		TRANSPORTE PESADO							TARIFAS ESPECIALES		
		Ligero + 2E	Pesado + 2E	Pesado + 3E	Pesado + 4E	Pesado + 5E	Pesado + 6E	Pesado + 7E	Pesado + 8E	Pesado + 9E	Ligero + 3E	Ligero + 4E	
													
Lunes	Evitamiento-IVD Huachipa	7483	1713	370	140	139	686	65	2	0	2	2	
	IVD Huachipa-Evitamiento	7446	1613	347	145	139	747	58	2	0	2	0	
	Ambos	14930	3326	717	285	277	1433	123	4	0	4	2	
Martes	Evitamiento-IVD Huachipa	7223	1780	398	163	142	630	61	2	0	2	1	
	IVD Huachipa-Evitamiento	7319	1756	395	160	148	631	50	3	0	2	1	
	Ambos	14542	3536	793	323	290	1261	112	5	0	5	2	
Miércoles	Evitamiento-IVD Huachipa	7069	1673	426	175	123	650	59	2	0	2	2	
	IVD Huachipa-Evitamiento	7253	1636	419	170	130	660	61	2	0	1	1	
	Ambos	14322	3309	846	345	253	1310	120	3	0	2	2	
Jueves	Evitamiento-IVD Huachipa	7364	1655	403	174	141	628	59	1	0	2	2	
	IVD Huachipa-Evitamiento	7578	1613	391	178	131	664	56	2	0	2	1	
	Ambos	14942	3268	795	351	272	1292	115	2	0	4	2	
Viernes	Evitamiento-IVD Huachipa	7284	1719	493	216	164	666	60	3	0	2	0	
	IVD Huachipa-Evitamiento	7266	1681	463	187	161	698	50	3	0	2	1	
	Ambos	14550	3400	956	403	325	1364	110	6	0	4	1	
Sábado	Evitamiento-IVD Huachipa	7839	1517	422	160	122	721	64	2	0	2	0	
	IVD Huachipa-Evitamiento	7615	1467	396	172	143	767	64	1	0	2	1	
	Ambos	15454	2984	819	332	266	1488	128	2	0	4	1	
Domingo	Evitamiento-IVD Huachipa	7623	1055	277	115	85	485	32	2	0	2	0	
	IVD Huachipa-Evitamiento	7407	952	236	112	97	435	42	2	0	0	0	
	Ambos	15030	2007	512	227	182	920	74	3	0	2	0	
TOTAL		103771	21830	5437	2267	1866	9069	781	26	0	24	9	
IMDs		14824	3119	777	324	267	1296	112	4	0	3	1	TOTAL
IMDa		15948	3042	758	316	260	1264	109	4	0	3	1	
VEHICULOS EN EL AÑO 2013		5820983	1110195	276494	115265	94885	461217	39736	1301	0	1222	473	7921770
INGRESO ANUAL 2013		S/. 23,283,932.43	S/. 6,661,172.21	S/. 2,488,443.01	S/. 1,383,177.90	S/. 1,423,268.30	S/. 8,301,905.68	S/. 834,447.96	S/. 31,220.84	S/. -	S/. 3,666.08	S/. 1,419.13	S/. 44,412,653.55

Tabla 19: Cantidad de vehículos e ingreso monetario anual, 2014

AFORO VEHICULAR

Tramo de carretera:	Autopista Ramiro Priale
Sentido:	Evitamiento-IVD Huachipa / IVD Huachipa-Evitamiento

Estación:	Peaje Ramiro Priale
Año:	2014

DÍAS	SENTIDO	TRANSPORTE LIVIANO		TRANSPORTE PESADO						TARIFAS ESPECIALES		
		Ligero +2E	Pesado +2E	Pesado +3E	Pesado +4E	Pesado +5E	Pesado +6E	Pesado +7E	Pesado +8E	Pesado +9E	Ligero +3E	Ligero +4E
												
Lunes	Evitamiento-IVD Huachipa	7771	1759	372	141	140	691	66	2	0	2	2
	IVD Huachipa-Evitamiento	7732	1657	350	146	140	753	59	2	0	2	0
	Ambos	15503	3415	722	287	279	1443	124	4	0	4	2
Martes	Evitamiento-IVD Huachipa	7501	1828	400	164	143	635	62	2	0	2	1
	IVD Huachipa-Evitamiento	7600	1803	398	162	149	635	51	3	0	2	1
	Ambos	15101	3631	799	326	292	1270	112	5	0	5	2
Miércoles	Evitamiento-IVD Huachipa	7340	1717	429	176	124	654	59	2	0	2	2
	IVD Huachipa-Evitamiento	7532	1680	422	171	131	665	62	2	0	1	1
	Ambos	14872	3397	852	347	255	1319	121	3	0	2	2
Jueves	Evitamiento-IVD Huachipa	7647	1699	406	175	142	632	59	1	0	2	2
	IVD Huachipa-Evitamiento	7869	1656	394	179	132	669	56	2	0	2	1
	Ambos	15516	3355	800	354	274	1301	116	2	0	4	2
Viernes	Evitamiento-IVD Huachipa	7564	1765	496	218	165	671	61	3	0	2	0
	IVD Huachipa-Evitamiento	7545	1726	466	188	162	703	50	3	0	2	1
	Ambos	15109	3491	962	406	327	1374	111	6	0	4	1
Sábado	Evitamiento-IVD Huachipa	8140	1558	425	161	123	726	64	2	0	2	0
	IVD Huachipa-Evitamiento	7908	1506	399	173	144	773	65	1	0	2	1
	Ambos	16048	3064	824	334	268	1499	129	2	0	4	1
Domingo	Evitamiento-IVD Huachipa	7916	1083	279	116	86	489	32	2	0	2	0
	IVD Huachipa-Evitamiento	7692	977	237	113	98	438	42	2	0	0	0
	Ambos	15608	2060	516	229	183	927	74	3	0	2	0
TOTAL		107758	22413	5475	2282	1879	9133	787	26	0	24	9

IMDs	15394	3202	782	326	268	1305	112	4	0	3	1	TOTAL
IMDa	16561	3123	763	318	262	1273	110	4	0	3	1	
VEHICULOS EN EL AÑO 2014	6044635	1139831	278443	116077	95553	464468	40016	1310	0	1231	476	8182040
INGRESO ANUAL 2014	S/. 24,178,538.35	S/. 9,118,647.78	S/. 3,341,313.21	S/. 1,857,237.87	S/. 1,911,068.55	S/. 11,147,238.24	S/. 1,260,495.40	S/. 47,161.39	S/. -	S/. 5,537.89	S/. 2,143.70	S/. 52,869,382.39

Tabla 20: Cantidad de vehículos e ingreso monetario anual, 2015

AFORO VEHICULAR

Tramo de carretera:	Autopista Ramiro Priale
Sentido:	Evitamiento-IVD Huachipa / IVD Huachipa-Evitamiento

Estación:	Peaje Ramiro Priale
Año:	2015

DÍAS	SENTIDO	TRANSPORTE LIVIANO	TRANSPORTE PESADO								TARIFAS ESPECIALES		
		Ligero + 2E	Pesado + 2E	Pesado + 3E	Pesado + 4E	Pesado + 5E	Pesado + 6E	Pesado + 7E	Pesado + 8E	Pesado + 9E	Ligero + 3E	Ligero + 4E	
													
Lunes	Evitamiento-IVD Huachipa	8568	1883	403	153	151	748	71	3	0	2	2	
	IVD Huachipa-Evitamiento	8525	1774	379	158	151	815	63	2	0	3	0	
	Ambos	17093	3656	782	311	303	1564	134	4	0	4	2	
Martes	Evitamiento-IVD Huachipa	8270	1957	434	178	155	688	67	2	0	3	1	
	IVD Huachipa-Evitamiento	8379	1930	431	175	162	688	55	3	0	3	1	
	Ambos	16649	3887	865	353	316	1376	122	5	0	5	2	
Miércoles	Evitamiento-IVD Huachipa	8093	1839	465	191	134	709	64	2	0	2	2	
	IVD Huachipa-Evitamiento	8304	1798	458	185	142	721	67	2	0	1	1	
	Ambos	16397	3637	923	376	277	1429	131	3	0	3	3	
Jueves	Evitamiento-IVD Huachipa	8431	1819	440	189	154	685	64	1	0	2	2	
	IVD Huachipa-Evitamiento	8676	1773	427	194	143	725	61	2	0	3	1	
	Ambos	17107	3592	867	383	297	1410	125	3	0	4	3	
Viernes	Evitamiento-IVD Huachipa	8340	1890	538	236	178	726	66	3	0	3	0	
	IVD Huachipa-Evitamiento	8319	1848	505	204	176	762	54	3	0	2	1	
	Ambos	16658	3737	1043	440	354	1488	120	7	0	4	1	
Sábado	Evitamiento-IVD Huachipa	8975	1668	461	174	134	787	69	2	0	3	0	
	IVD Huachipa-Evitamiento	8719	1612	432	188	156	837	70	1	0	2	1	
	Ambos	17693	3280	893	362	290	1624	140	3	0	4	1	
Domingo	Evitamiento-IVD Huachipa	8728	1160	302	125	93	529	35	2	0	2	0	
	IVD Huachipa-Evitamiento	8480	1046	257	123	106	474	46	2	0	0	0	
	Ambos	17208	2206	559	248	199	1004	80	3	0	2	0	
TOTAL		118807	23997	5932	2473	2036	9895	852	28	0	26	10	

IMDs	16972	3428	847	353	291	1414	122	4	0	4	1	TOTAL
IMDa	18259	3343	826	345	284	1379	119	4	0	4	1	
VEHICULOS EN EL AÑO 2015	6664426	1220376	301671	125761	103525	503216	43354	1419	0	1333	516	8965598
INGRESO ANUAL 2015	S/. 29,989,918.02	S/. 10,983,381.97	S/. 4,072,564.85	S/. 2,263,697.30	S/. 2,329,308.91	S/. 13,586,828.84	S/. 1,365,650.49	S/. 51,095.77	S/. -	S/. 5,999.88	S/. 2,322.53	S/. 64,650,768.56

Tabla 21: Cantidad de vehículos e ingreso monetario anual, 2016

AFORO VEHICULAR

Tramo de carretera:	Autopista Ramiro Priale
Sentido:	Evitamiento-IVD Huachipa / IVD Huachipa-Evitamiento

Estación:	Peaje Ramiro Priale
Año:	2016

DÍAS	SENTIDO	TRANSPORTE LIVIANO	TRANSPORTE PESADO								TARIFAS ESPECIALES	
		Ligero +2E 	Pesado +2E 	Pesado +3E 	Pesado +4E 	Pesado +5E 	Pesado +6E 	Pesado +7E 	Pesado +8E 	Pesado +9E 	Ligero +3E 	Ligero +4E 
Lunes	Evitamiento-IVD Huachipa	9,703	1,955	422	160	158	783	74	3	0	2	2
	IVD Huachipa-Evitamiento	9,655	1,842	396	165	158	853	66	2	0	3	0
	Ambos	19,358	3,797	818	326	317	1,636	141	4	0	4	2
Martes	Evitamiento-IVD Huachipa	9,366	2,032	454	186	162	719	70	2	0	3	1
	IVD Huachipa-Evitamiento	9,490	2,005	451	183	169	720	58	4	0	3	1
	Ambos	18,855	4,037	905	369	331	1,439	127	5	0	5	2
Miércoles	Evitamiento-IVD Huachipa	9,165	1,909	487	200	141	741	67	2	0	2	2
	IVD Huachipa-Evitamiento	9,405	1,867	479	194	149	754	70	2	0	1	1
	Ambos	18,570	3,777	965	394	289	1,495	137	4	0	3	3
Jueves	Evitamiento-IVD Huachipa	9,548	1,889	460	198	161	717	67	1	0	2	2
	IVD Huachipa-Evitamiento	9,826	1,841	447	203	150	758	64	2	0	3	1
	Ambos	19,374	3,730	907	401	311	1,475	131	3	0	4	3
Viernes	Evitamiento-IVD Huachipa	9,445	1,962	563	247	187	760	69	4	0	3	0
	IVD Huachipa-Evitamiento	9,421	1,919	528	213	184	797	57	4	0	2	1
	Ambos	18,866	3,881	1,091	460	371	1,557	126	7	0	4	1
Sábado	Evitamiento-IVD Huachipa	10,164	1,732	482	182	140	823	73	2	0	3	0
	IVD Huachipa-Evitamiento	9,874	1,674	452	196	164	876	73	1	0	2	1
	Ambos	20,038	3,406	934	379	303	1,699	146	3	0	4	1
Domingo	Evitamiento-IVD Huachipa	9,884	1,204	316	131	97	554	36	2	0	2	0
	IVD Huachipa-Evitamiento	9,604	1,086	269	128	111	496	48	2	0	0	0
	Ambos	19,488	2,291	585	259	208	1,050	84	4	0	2	0
TOTAL		134,549	24,919	6,205	2,587	2,129	10,350	892	29	0	27	11

IMDs	19,221	3,560	886	370	304	1,479	127	4	0	4	2	TOTAL
IMDa	20,678	3,472	865	360	297	1,442	124	4	0	4	1	
VEHICULOS EN EL AÑO 2016	7,547,482	1,267,265	315,556	131,549	108,290	526,376	45,349	1,485	0	1,395	540	9,945,286
INGRESO ANUAL 2016	S/. 37,737,407.86	S/. 12,672,645.63	S/. 4,733,338.97	S/. 2,630,982.45	S/. 2,707,239.55	S/. 15,791,293.40	S/. 1,587,227.44	S/. 59,386.06	S/. -	S/. 6,973.36	S/. 2,699.37	S/. 77,929,194.08

Tabla 22: Cantidad de vehículos e ingreso monetario anual, 2017

AFORO VEHICULAR

Tramo de carretera:	Autopista Ramiro Priale
Sentido:	Evitamiento-IVD Huachipa / IVD Huachipa-Evitamiento

Estación:	Peaje Ramiro Priale
Año:	2017

DÍAS	SENTIDO	TRANSPORTE LIVIANO	TRANSPORTE PESADO								TARIFAS ESPECIALES		
		Ligero +2E	Pesado +2E	Pesado +3E	Pesado +4E	Pesado +5E	Pesado +6E	Pesado +7E	Pesado +8E	Pesado +9E	Ligero +3E	Ligero +4E	
													
Lunes	Evitamiento-IVD Huachipa	10,024	2,014	440	167	165	816	77	3	0	2	2	
	IVD Huachipa-Evitamiento	9,974	1,897	413	173	165	889	69	2	0	3	0	
	Ambos	19,998	3,910	853	339	330	1,706	147	5	0	5	2	
Martes	Evitamiento-IVD Huachipa	9,675	2,093	473	194	169	750	73	2	0	3	1	
	IVD Huachipa-Evitamiento	9,803	2,064	470	191	176	751	60	4	0	3	1	
	Ambos	19,479	4,157	944	385	345	1,501	133	6	0	6	2	
Miercoles	Evitamiento-IVD Huachipa	9,468	1,966	507	208	147	773	70	2	0	2	2	
	IVD Huachipa-Evitamiento	9,715	1,923	499	202	155	786	73	2	0	1	1	
	Ambos	19,184	3,890	1,006	410	302	1,559	143	4	0	3	3	
Jueves	Evitamiento-IVD Huachipa	9,864	1,946	480	207	168	747	70	1	0	2	2	
	IVD Huachipa-Evitamiento	10,151	1,896	466	211	156	791	66	2	0	3	1	
	Ambos	20,014	3,842	946	418	324	1,538	137	3	0	5	3	
Viernes	Evitamiento-IVD Huachipa	9,757	2,021	587	257	195	792	72	4	0	3	0	
	IVD Huachipa-Evitamiento	9,732	1,976	551	222	192	831	59	4	0	2	1	
	Ambos	19,489	3,997	1,137	480	387	1,624	131	7	0	5	1	
Sábado	Evitamiento-IVD Huachipa	10,500	1,784	503	190	146	858	76	2	0	3	0	
	IVD Huachipa-Evitamiento	10,200	1,724	471	205	171	913	77	1	0	2	1	
	Ambos	20,700	3,508	974	395	316	1,771	152	3	0	5	1	
Domingo	Evitamiento-IVD Huachipa	10,211	1,240	329	137	101	577	38	2	0	2	0	
	IVD Huachipa-Evitamiento	9,921	1,119	280	134	115	518	50	2	0	0	0	
	Ambos	20,133	2,359	610	270	217	1,095	88	4	0	2	0	
TOTAL		138,997	25,663	6,470	2,697	2,220	10,793	930	30	0	29	11	

IMDs	19,857	3,666	924	385	317	1,542	133	4	0	4	2	TOTAL
IMDa	21,362	3,576	901	376	309	1,504	130	4	0	4	2	
VEHICULOS EN EL AÑO 2017	7,796,985	1,305,113	329,047	137,173	112,919	548,881	47,288	1,548	0	1,454	563	10,280,971
INGRESO ANUAL 2017	S/. 41,324,021.00	S/. 13,834,196.05	S/. 5,231,844.95	S/. 2,908,072.36	S/. 2,992,360.71	S/. 17,454,401.47	S/. 1,754,391.12	S/. 65,640.48	S/. -	S/. 7,707.78	S/. 2,983.66	S/. 85,575,619.59

Tabla 23: Cantidad de vehículos e ingreso monetario anual, 2018

AFORO VEHICULAR												
Tramo de carretera:		Autopista Ramiro Priale										
Sentido:		Evitamiento-IVD Huachipa / IVD Huachipa-Evitamiento										
Estación:		Peaje Ramiro Priale										
Fecha:		2018										
DÍAS	SENTIDO	TRANSPORTE PESADO									TARIFAS ESPECIALES	
		Ligero +2E	Pesado +2E	Pesado +3E	Pesado +4E	Pesado +5E	Pesado +6E	Pesado +7E	Pesado +8E	Pesado +9E	Ligero +3E	Ligero +4E
												
Lunes	Evitamiento-IVD Huachipa	10,641	2,057	454	172	170	842	80	3	0	2	2
	IVD Huachipa-Evitamiento	10,588	1,937	426	178	170	917	71	2	0	3	0
	Ambos	21,229	3,994	880	350	340	1,758	151	5	0	5	2
Martes	Evitamiento-IVD Huachipa	10,271	2,138	488	200	174	773	75	2	0	3	1
	IVD Huachipa-Evitamiento	10,407	2,109	485	197	182	774	62	4	0	3	1
	Ambos	20,678	4,246	973	397	356	1,547	137	6	0	6	2
Miércoles	Evitamiento-IVD Huachipa	10,051	2,009	523	215	151	797	72	2	0	2	2
	IVD Huachipa-Evitamiento	10,314	1,964	514	208	160	810	75	2	0	1	1
	Ambos	20,365	3,973	1,038	423	311	1,607	147	4	0	3	3
Jueves	Evitamiento-IVD Huachipa	10,471	1,987	495	213	173	770	72	1	0	2	2
	IVD Huachipa-Evitamiento	10,776	1,937	480	218	161	815	68	2	0	3	1
	Ambos	21,247	3,924	975	431	334	1,585	141	3	0	5	3
Viernes	Evitamiento-IVD Huachipa	10,358	2,064	605	265	201	817	74	4	0	3	0
	IVD Huachipa-Evitamiento	10,332	2,018	568	229	198	857	61	4	0	2	1
	Ambos	20,689	4,083	1,173	495	398	1,674	135	8	0	5	1
Sábado	Evitamiento-IVD Huachipa	11,146	1,822	518	196	150	884	78	2	0	3	0
	IVD Huachipa-Evitamiento	10,828	1,761	486	211	176	941	79	1	0	2	1
	Ambos	21,975	3,583	1,004	407	326	1,826	157	3	0	5	1
Domingo	Evitamiento-IVD Huachipa	10,840	1,267	340	141	105	595	39	2	0	2	0
	IVD Huachipa-Evitamiento	10,532	1,143	289	138	119	534	51	2	0	0	0
	Ambos	21,372	2,410	629	279	223	1,129	90	4	0	2	0
TOTAL	147,555	26,214	6,670	2,781	2,289	11,127	959	31	0	29	11	
IMDs	21,079	3,745	953	397	327	1,590	137	4	0	4	2	TOTAL
IMDa	22,677	3,652	929	387	319	1,550	134	4	0	4	2	
VEHICULOS EN EL AÑO 2018	8,277,054	1,333,108	339,224	141,416	116,412	565,856	48,751	1,596	0	1,499	580	10,825,496
INGRESO ANUAL 2018	S/. 43,868,387.47	S/. 14,130,945.92	S/. 5,393,654.59	S/. 2,998,012.74	S/. 3,084,907.95	S/. 17,994,228.32	S/. 1,808,650.64	S/. 67,670.60	S/. -	S/. 7,946.17	S/. 3,075.94	S/. 89,357,480.34

Tabla 24. Cantidad de vehículos e ingreso monetario anual, 2019

AFORO VEHICULAR

Tramo de carretera:	Autopista Ramiro Priale
Sentido:	Evitamiento-IVD Huachipa / IVD Huachipa-Evitamiento

Estación:	Peaje Ramiro Priale
Año:	2019

DÍAS	SENTIDO	TRANSPORTE LIVIANO	TRANSPORTE PESADO							TARIFAS ESPECIALES		
		Ligero + 2E	Pesado + 2E	Pesado + 3E	Pesado + 4E	Pesado + 5E	Pesado + 6E	Pesado + 7E	Pesado + 8E	Pesado + 9E	Ligero + 3E	Ligero + 4E
												
Lunes	Evitamiento-IVD Huachipa	11,284	2,138	477	181	179	885	84	3		2	2
	IVD Huachipa-Evitamiento	11,228	2,014	448	187	179	964	75	2		3	
	Ambos	22,512	4,152	925	368	358	1,849	159	5	0	5	2
Martes	Evitamiento-IVD Huachipa	10,892	2,222	513	210	183	813	79	2		3	1
	IVD Huachipa-Evitamiento	11,036	2,192	510	207	191	814	65	4		3	1
	Ambos	21,928	4,414	1,023	417	374	1,627	144	6	0	6	2
Miercoles	Evitamiento-IVD Huachipa	10,659	2,088	550	226	159	838	76	2		2	2
	IVD Huachipa-Evitamiento	10,937	2,042	541	219	168	852	79	2		1	1
	Ambos	21,596	4,130	1,091	445	327	1,690	155	4	0	3	3
Jueves	Evitamiento-IVD Huachipa	11,104	2,066	520	224	182	810	76	1		2	2
	IVD Huachipa-Evitamiento	11,427	2,013	505	229	169	857	72	2		3	1
	Ambos	22,531	4,079	1,025	453	351	1,667	148	3	0	5	3
Viernes	Evitamiento-IVD Huachipa	10,984	2,146	636	279	211	859	78	4		3	
	IVD Huachipa-Evitamiento	10,956	2,098	597	241	208	901	64	4		2	1
	Ambos	21,940	4,244	1,233	520	419	1,760	142	8	0	5	1
Sábado	Evitamiento-IVD Huachipa	11,820	1,894	545	206	158	930	82	2		3	
	IVD Huachipa-Evitamiento	11,483	1,831	511	222	185	990	83	1		2	1
	Ambos	23,303	3,725	1,056	428	343	1,920	165	3	0	5	1
Domingo	Evitamiento-IVD Huachipa	11,495	1,317	357	148	110	626	41	2		2	
	IVD Huachipa-Evitamiento	11,169	1,188	304	145	125	561	54	2			
	Ambos	22,664	2,505	661	293	235	1,187	95	4	0	2	0
TOTAL	156,474	27,249	7,014	2,924	2,407	11,700	1,008	33	0	31	12	

IMDs	22,353	3,893	1,002	418	344	1,671	144	5	0	4	2	TOTAL
IMDa	24,048	3,797	977	407	335	1,630	140	5	0	4	2	
VEHICULOS EN EL AÑO 2019	8,777,364	1,385,767	356,702	148,702	122,410	595,012	51,263	1,678	0	1,577	610	11,441,084
INGRESO ANUAL 2019	S/ 50,030,974.73	S/ 15,797,746.78	S/ 6,099,603.43	S/ 3,390,407.84	S/ 3,488,676.33	S/ 20,349,404.09	S/ 2,045,376.00	S/ 76,527.67	S/ -	S/ 8,986.20	S/ 3478.530613	S/ 101,291,181.60

Tabla 25: Cantidad de vehículos e ingreso monetario anual, 2020

AFORO VEHICULAR												
Tramo de carretera:		Autopista Ramiro Priale										
Sentido:		Evitamiento-IVD Huachipa / IVD Huachipa-Evitamiento										
Estación:		Peaje Ramiro Priale										
Año:		2020										
DÍAS	SENTIDO	TRANSPORTE LIVIANO	TRANSPORTE PESADO							TARIFAS ESPECIALES		
		Ligero +2E	Pesado +2E	Pesado +3E	Pesado +4E	Pesado +5E	Pesado +6E	Pesado +7E	Pesado +8E	Pesado +9E	Ligero +3E	Ligero +4E
												
Lunes	Evitamiento-IVD Huachipa	16,136	2,737	663	252	249	1,230	117	3		2	2
	IVD Huachipa-Evitamiento	16,056	2,578	623	260	249	1,340	104	2		3	3
	Ambos	32,192	5,315	1,286	512	498	2,570	221	5	0	5	2
Martes	Evitamiento-IVD Huachipa	15,576	2,844	713	292	254	1,130	110	2		3	1
	IVD Huachipa-Evitamiento	15,781	2,806	709	288	265	1,131	90	4		3	1
	Ambos	31,357	5,650	1,422	580	520	2,262	200	6	0	6	2
Miercoles	Evitamiento-IVD Huachipa	15,242	2,673	765	314	221	1,165	106	2		2	2
	IVD Huachipa-Evitamiento	15,640	2,614	752	304	234	1,184	110	2		1	1
	Ambos	30,882	5,286	1,516	619	455	2,349	215	4	0	3	3
Jueves	Evitamiento-IVD Huachipa	15,879	2,644	723	311	253	1,126	106	1		2	2
	IVD Huachipa-Evitamiento	16,341	2,577	702	318	235	1,191	100	2		3	1
	Ambos	32,219	5,221	1,425	630	488	2,317	206	3	0	5	3
Viernes	Evitamiento-IVD Huachipa	15,707	2,747	884	388	293	1,194	108	4		3	3
	IVD Huachipa-Evitamiento	15,667	2,685	830	335	289	1,252	89	4		2	1
	Ambos	31,374	5,432	1,714	723	582	2,446	197	8	0	5	1
Sábado	Evitamiento-IVD Huachipa	16,903	2,424	758	286	220	1,293	114	2		3	
	IVD Huachipa-Evitamiento	16,421	2,344	710	309	257	1,376	115	1		2	1
	Ambos	33,323	4,768	1,468	595	477	2,669	229	3	0	5	1
Domingo	Evitamiento-IVD Huachipa	16,438	1,686	496	206	153	870	57	2		2	
	IVD Huachipa-Evitamiento	15,972	1,521	423	202	174	780	75	2			
	Ambos	32,410	3,206	919	407	327	1,650	132	4	0	2	0
TOTAL		223,758	34,879	9,749	4,064	3,346	16,263	1,401	33	0	31	12
IMDs	31,965	4,983	1,393	581	478	2,323	200	5	0	4	2	TOTAL
IMDa	34,388	4,860	1,358	566	466	2,266	195	5	0	4	2	
VEHICULOS EN EL AÑO 2020	12,551,631	1,773,782	495,816	206,696	170,149	827,066	71,255	1,678	0	1,577	610	16,100,260
INGRESO ANUAL 2020	S/ 71,544,293.86	S/ 20,221,115.88	S/ 8,478,448.77	S/ 4,712,666.89	S/ 4,849,260.09	S/ 28,285,671.68	S/ 2,843,072.64	S/ 76,527.67	S/ -	S/ 8,986.20	S/ 3478.530613	S/ 141,023,522.22

Tabla 26: Cantidad de vehículos e ingreso monetario anual, 2021

AFORO VEHICULAR														
Tramo de carretera:		Autopista Ramiro Priale										Estación:	Peaje Ramiro Priale	
Sentido:		Evitamiento-IVD Huachipa / IVD Huachipa-Evitamiento										Año:	2021	
DÍAS	SENTIDO	TRANSPORTE LIVIANO		TRANSPORTE PESADO							TARIFAS ESPECIALES			
		Ligero +2E	Pesado +2E	Pesado +3E	Pesado +4E	Pesado +5E	Pesado +6E	Pesado +7E	Pesado +8E	Pesado +9E	Ligero +3E	Ligero +4E		
														
Lunes	Evitamiento-IVD Huachipa	21,945	3,448	915	347	343	1,698	161	3			2	2	
	IVD Huachipa-Evitamiento	21,836	3,248	859	359	343	1,849	144	2			3		
	Ambos	43,781	6,696	1,774	706	687	3,547	305	5	0		5	2	
Martes	Evitamiento-IVD Huachipa	21,183	3,584	984	403	351	1,559	152	2			3	1	
	IVD Huachipa-Evitamiento	21,463	3,535	978	397	366	1,561	125	4			3	1	
	Ambos	42,646	7,119	1,962	800	717	3,121	276	6	0		6	2	
Miércoles	Evitamiento-IVD Huachipa	20,730	3,368	1,055	434	305	1,607	146	2			2	2	
	IVD Huachipa-Evitamiento	21,270	3,293	1,038	420	322	1,634	152	2			1	1	
	Ambos	42,000	6,661	2,093	854	627	3,242	297	4	0		3	3	
Jueves	Evitamiento-IVD Huachipa	21,595	3,332	997	430	349	1,554	146	1			2	2	
	IVD Huachipa-Evitamiento	22,223	3,247	969	439	324	1,644	138	2			3	1	
	Ambos	43,818	6,579	1,966	869	673	3,198	284	3	0		5	3	
Viernes	Evitamiento-IVD Huachipa	21,362	3,461	1,220	535	405	1,648	150	4			3		
	IVD Huachipa-Evitamiento	21,307	3,384	1,145	462	399	1,728	123	4			2	1	
	Ambos	42,669	6,845	2,365	997	804	3,376	272	8	0		5	1	
Sábado	Evitamiento-IVD Huachipa	22,988	3,055	1,045	395	303	1,784	157	2			3		
	IVD Huachipa-Evitamiento	22,332	2,953	980	426	355	1,899	159	1			2	1	
	Ambos	45,320	6,008	2,026	821	658	3,683	317	3	0		5	1	
Domingo	Evitamiento-IVD Huachipa	22,355	2,124	685	284	211	1,201	79	2			2		
	IVD Huachipa-Evitamiento	21,721	1,916	583	278	240	1,076	104	2					
	Ambos	44,077	4,040	1,268	562	451	2,277	182	4	0		2	0	
TOTAL		304,311	43,947	13,454	5,609	4,617	22,443	1,934	33	0		31	12	
IMDs		43,473	6,278	1,922	801	660	3,206	276	5	0		4	2	
IMDa		46,768	6,123	1,875	781	643	3,127	269	5	0		4	2	
VEHICULOS EN EL AÑO 2021		17,070,217	2,234,965	684,226	285,240	234,806	1,141,352	98,332	1,678	0		1,577	610	
INGRESO ANUAL 2021		S/ 97,300,239.66	S/ 25,478,606.00	S/ 11,700,259.30	S/ 6,503,480.31	S/ 6,691,978.93	S/ 39,034,226.92	S/ 3,923,440.24	S/ 76,527.67	S/ -		S/ 8,986.20	S/ 3478.530613	S/ 190,721,223.77
TOTAL												21,753,004		

Tabla 27: Cantidad de vehículos e ingreso monetario anual, 2022

AFORO VEHICULAR

Tramo de carretera:	Autopista Ramiro Priale
Sentido:	Evitamiento-IVD Huachipa / IVD Huachipa-Evitamiento

Estación:	Peaje Ramiro Priale
Año:	2022

DÍAS	SENTIDO	TRANSPORTE PESADO									TARIFAS ESPECIALES	
		Ligero +2E	Pesado +2E	Pesado +3E	Pesado +4E	Pesado +5E	Pesado +6E	Pesado +7E	Pesado +8E	Pesado +9E	Ligero +3E	Ligero +4E
												
Lunes	Evitamiento-IVD Huachipa	28,309	4,310	1,244	472	467	2,309	219	3		2	2
	IVD Huachipa-Evitamiento	28,169	4,060	1,169	488	467	2,515	196	2		3	
	Ambos	56,478	8,370	2,413	960	934	4,824	415	5	0	5	2
Martes	Evitamiento-IVD Huachipa	27,326	4,480	1,338	548	477	2,121	206	2		3	1
	IVD Huachipa-Evitamiento	27,687	4,419	1,330	540	498	2,124	170	4		3	1
	Ambos	55,013	8,899	2,669	1,088	976	4,244	376	6	0	6	2
Miércoles	Evitamiento-IVD Huachipa	26,741	4,209	1,435	590	415	2,186	198	2		2	2
	IVD Huachipa-Evitamiento	27,439	4,117	1,411	571	438	2,223	206	2		1	1
	Ambos	54,180	8,326	2,846	1,161	853	4,409	404	4	0	3	3
Jueves	Evitamiento-IVD Huachipa	27,858	4,165	1,357	584	475	2,113	198	1		2	2
	IVD Huachipa-Evitamiento	28,668	4,058	1,317	597	441	2,236	188	2		3	1
	Ambos	56,526	8,223	2,674	1,182	916	4,349	386	3	0	5	3
Viernes	Evitamiento-IVD Huachipa	27,557	4,326	1,659	728	550	2,241	203	4		3	
	IVD Huachipa-Evitamiento	27,486	4,230	1,557	629	543	2,350	167	4		2	1
	Ambos	55,043	8,556	3,217	1,357	1,093	4,591	370	8	0	5	1
Sábado	Evitamiento-IVD Huachipa	29,654	3,818	1,422	537	412	2,426	214	2		3	
	IVD Huachipa-Evitamiento	28,808	3,691	1,333	579	483	2,583	217	1		2	1
	Ambos	58,462	7,510	2,755	1,117	895	5,009	430	3	0	5	1
Domingo	Evitamiento-IVD Huachipa	28,839	2,655	931	386	287	1,633	107	2		2	
	IVD Huachipa-Evitamiento	28,021	2,395	793	378	326	1,464	141	2			
	Ambos	56,859	5,050	1,724	764	613	3,097	248	4	0	2	0
TOTAL		392,561	54,934	18,298	7,628	6,279	30,522	2,630	33	0	31	12

IMDs	56,080	7,848	2,614	1,090	897	4,360	376	5	0	4	2	TOTAL
IMDa	60,330	7,654	2,549	1,063	875	4,253	366	5	0	4	2	
VEHICULOS EN EL AÑO 2022	22,020,581	2,793,707	930,547	387,927	319,337	1,552,238	133,731	1,678	0	1,577	610	28,141,932
INGRESO ANUAL 2022	S/ 125,517,309.16	S/ 31,848,257.51	S/ 15,912,352.65	S/ 8,844,733.23	S/ 9,101,091.35	S/ 53,086,548.61	S/ 5,335,878.73	S/ 76,527.67	S/ -	S/ 8,986.20	S/ 3478.530613	S/ 249,735,163.63

Tabla 28: Cantidad de vehículos e ingreso monetario anual, 2023

AFORO VEHICULAR												
Tramo de carretera:		Autopista Ramiro Priale										
Sentido:		Évitamiento-IVD Huachipa / IVD Huachipa-Evitamiento										
Estación:		Peaje Ramiro Priale										
Año:		2023										
DÍAS	SENTIDO	TRANSPORTE LIVIANO		TRANSPORTE PESADO							TARIFAS ESPECIALES	
		Ligero +2E	Pesado +2E	Pesado +3E	Pesado +4E	Pesado +5E	Pesado +6E	Pesado +7E	Pesado +8E	Pesado +9E	Ligero +3E	Ligero +4E
												
Lunes	Évitamiento-IVD Huachipa	34,537	5,302	1,667	633	626	3,094	294	3		2	2
	IVD Huachipa-Evitamiento	34,366	4,994	1,566	654	626	3,370	262	2		3	
	Ambos	68,903	10,296	3,234	1,286	1,251	6,464	556	5	0	5	2
Martes	Évitamiento-IVD Huachipa	33,337	5,510	1,793	734	640	2,842	276	2		3	1
	IVD Huachipa-Evitamiento	33,778	5,435	1,783	724	668	2,846	227	4		3	1
	Ambos	67,116	10,945	3,576	1,458	1,307	5,688	503	6	0	6	2
Miércoles	Évitamiento-IVD Huachipa	32,624	5,178	1,923	790	556	2,929	266	2		2	2
	IVD Huachipa-Evitamiento	33,475	5,064	1,891	766	587	2,978	276	2		1	1
	Ambos	66,099	10,241	3,814	1,556	1,143	5,908	542	4	0	3	3
Jueves	Évitamiento-IVD Huachipa	33,986	5,123	1,818	783	636	2,832	266	1		2	2
	IVD Huachipa-Evitamiento	34,975	4,992	1,765	801	591	2,996	252	2		3	1
	Ambos	68,961	10,115	3,583	1,584	1,227	5,827	517	3	0	5	3
Viernes	Évitamiento-IVD Huachipa	33,619	5,321	2,223	975	738	3,003	273	4		3	
	IVD Huachipa-Evitamiento	33,533	5,202	2,087	842	727	3,150	224	4		2	1
	Ambos	67,152	10,524	4,310	1,818	1,465	6,152	496	8	0	5	1
Sábado	Évitamiento-IVD Huachipa	36,178	4,697	1,905	720	552	3,251	287	2		3	
	IVD Huachipa-Evitamiento	35,146	4,540	1,786	776	647	3,461	290	1		2	1
	Ambos	71,324	9,237	3,691	1,496	1,199	6,712	577	3	0	5	1
Domingo	Évitamiento-IVD Huachipa	35,183	3,266	1,248	517	385	2,188	143	2		2	
	IVD Huachipa-Evitamiento	34,185	2,946	1,063	507	437	1,961	189	2			
	Ambos	69,368	6,212	2,311	1,024	821	4,149	332	4	0	2	0
TOTAL		478,924	67,569	24,519	10,222	8,414	40,900	3,524	33	0	31	12

IMDs	68,418	9,653	3,503	1,460	1,202	5,843	503	5	0	4	2	TOTAL
IMDa	73,603	9,414	3,416	1,424	1,172	5,699	491	5	0	4	2	
VEHICULOS EN EL AÑO 2023	26,865,108	3,436,259	1,246,933	519,822	427,911	2,079,999	179,200	1,678	0	1,577	610	34,759,098
INGRESO ANUAL 2023	S/ 153,131,117.17	S/ 39,173,356.73	S/ 21,322,552.55	S/ 11,851,942.52	S/ 12,195,462.40	S/ 71,135,975.13	S/ 7,150,077.50	S/ 76,527.67	S/ -	S/ 8,986.20	S/ 3478.530613	S/ 316,049,476.42

Tabla 29: Cantidad de vehículos e ingreso monetario anual, 2024

AFORO VEHICULAR

Tramo de carretera:	Autopista Ramiro Priale
Sentido:	Evitamiento-IVD Huachipa / IVD Huachipa-Evitamiento

Estación:	Peaje Ramiro Priale
Año:	2024

DÍAS	SENTIDO	TRANSPORTE LIVIANO	TRANSPORTE PESADO								TARIFAS ESPECIALES		
		Ligero +2E	Pesado +2E	Pesado +3E	Pesado +4E	Pesado +5E	Pesado +6E	Pesado +7E	Pesado +8E	Pesado +9E	Ligero +3E	Ligero +4E	
													
Lunes	Evitamiento-IVD Huachipa	39,718	6,415	2,218	842	832	4,115	391	3			2	2
	IVD Huachipa-Evitamiento	39,521	6,043	2,083	869	832	4,482	349	2			3	
	Ambos	79,239	12,458	4,301	1,711	1,664	8,597	739	5	0		5	2
Martes	Evitamiento-IVD Huachipa	38,338	6,667	2,385	976	851	3,780	367	2			3	1
	IVD Huachipa-Evitamiento	38,845	6,577	2,371	962	888	3,785	302	4			3	1
	Ambos	77,183	13,244	4,756	1,939	1,739	7,564	670	6	0		6	2
Miércoles	Evitamiento-IVD Huachipa	37,518	6,265	2,557	1,051	739	3,896	353	2			2	2
	IVD Huachipa-Evitamiento	38,496	6,127	2,515	1,018	781	3,961	367	2			1	1
	Ambos	76,014	12,392	5,072	2,069	1,520	7,857	721	4	0		3	3
Jueves	Evitamiento-IVD Huachipa	39,084	6,199	2,418	1,041	846	3,766	353	1			2	2
	IVD Huachipa-Evitamiento	40,221	6,040	2,348	1,065	786	3,984	335	2			3	1
	Ambos	79,305	12,239	4,766	2,106	1,632	7,750	688	3	0		5	3
Viernes	Evitamiento-IVD Huachipa	38,662	6,439	2,957	1,297	981	3,994	363	4			3	
	IVD Huachipa-Evitamiento	38,563	6,295	2,776	1,120	967	4,189	298	4			2	1
	Ambos	77,225	12,734	5,733	2,418	1,948	8,183	660	8	0		5	1
Sábado	Evitamiento-IVD Huachipa	41,604	5,683	2,534	958	735	4,324	381	2			3	
	IVD Huachipa-Evitamiento	40,418	5,494	2,376	1,032	860	4,603	386	1			2	1
	Ambos	82,023	11,177	4,910	1,990	1,595	8,927	767	3	0		5	1
Domingo	Evitamiento-IVD Huachipa	40,461	3,952	1,660	688	511	2,910	191	2			2	
	IVD Huachipa-Evitamiento	39,313	3,564	1,413	674	581	2,608	251	2			2	
	Ambos	79,774	7,516	3,073	1,362	1,093	5,519	442	4	0		2	0
TOTAL		550,763	81,758	32,610	13,595	11,191	54,397	4,687	33	0		31	12

IMDs	78,680	11,680	4,659	1,942	1,599	7,771	670	5	0	4	2	TOTAL
IMDa	84,643	11,391	4,544	1,894	1,559	7,579	653	5	0	4	2	
VEHICULOS EN EL AÑO 2024	30,894,875	4,157,874	1,658,421	691,363	569,122	2,766,399	238,336	1,678	0	1,577	610	40,980,254
INGRESO ANUAL 2024	S/ 176,100,784.75	S/ 47,399,761.64	S/ 28,358,994.89	S/ 15,763,083.56	S/ 16,219,965.00	S/ 94,610,846.93	S/ 9,509,603.08	S/ 76,527.67	S/ -	S/ 8,986.20	S/ 3478.530613	S/ 388,052,032.24

Tabla 30 Cantidad de vehículos e ingreso monetario anual, 2025

AFORO VEHICULAR

Tramo de carretera:	Autopista Ramiro Priale
Sentido:	Evitamiento-IVD Huachipa / IVD Huachipa-Evitamiento

Estación:	Peaje Ramiro Priale
Año:	2025

DÍAS	SENTIDO	TRANSPORTE LIVIANO		TRANSPORTE PESADO							TARIFAS ESPECIALES	
		Ligero +2E	Pesado +2E	Pesado +3E	Pesado +4E	Pesado +5E	Pesado +6E	Pesado +7E	Pesado +8E	Pesado +9E	Ligero +3E	Ligero +4E
												
Lunes	Evitamiento-IVD Huachipa	42,895	7,634	2,905	1,102	1,090	5,390	512	3		2	2
	IVD Huachipa-Evitamiento	42,682	7,191	2,729	1,139	1,090	5,871	457	2		3	
	Ambos	85,578	14,825	5,634	2,241	2,180	11,262	968	5	0	5	2
Martes	Evitamiento-IVD Huachipa	41,405	7,934	3,124	1,279	1,115	4,952	481	2		3	1
	IVD Huachipa-Evitamiento	41,952	7,827	3,106	1,261	1,163	4,958	396	4		3	1
	Ambos	83,358	15,760	6,231	2,540	2,278	9,909	877	6	0	6	2
Miércoles	Evitamiento-IVD Huachipa	40,519	7,455	3,350	1,376	968	5,104	463	2		2	2
	IVD Huachipa-Evitamiento	41,576	7,291	3,295	1,334	1,023	5,189	481	2		1	1
	Ambos	82,096	14,746	6,645	2,710	1,992	10,293	944	4	0	3	3
Jueves	Evitamiento-IVD Huachipa	42,211	7,377	3,167	1,364	1,108	4,933	463	1		2	2
	IVD Huachipa-Evitamiento	43,439	7,187	3,076	1,395	1,029	5,220	439	2		3	1
	Ambos	85,650	14,564	6,243	2,759	2,138	10,153	901	3	0	5	3
Viernes	Evitamiento-IVD Huachipa	41,755	7,662	3,874	1,699	1,285	5,232	475	4		3	
	IVD Huachipa-Evitamiento	41,648	7,491	3,636	1,468	1,267	5,488	390	4		2	1
	Ambos	83,403	15,153	7,510	3,167	2,552	10,719	865	8	0	5	1
Sábado	Evitamiento-IVD Huachipa	44,933	6,763	3,319	1,255	962	5,664	499	2		3	
	IVD Huachipa-Evitamiento	43,652	6,538	3,112	1,352	1,127	6,030	506	1		2	1
	Ambos	88,585	13,300	6,432	2,607	2,089	11,694	1,005	3	0	5	1
Domingo	Evitamiento-IVD Huachipa	43,697	4,702	2,174	901	670	3,813	250	2		2	
	IVD Huachipa-Evitamiento	42,458	4,242	1,852	883	761	3,417	329	2			
	Ambos	86,155	8,944	4,026	1,785	1,431	7,230	579	4	0	2	0
TOTAL		594,824	97,292	42,720	17,809	14,660	71,260	6,139	33	0	31	12

IMDs	84,975	13,899	6,103	2,544	2,094	10,180	877	5	0	4	2	TOTAL
IMDa	91,415	13,556	5,952	2,481	2,043	9,929	855	5	0	4	2	
VEHICULOS EN EL AÑO 2025	33,366,464	4,947,870	2,172,531	905,686	745,549	3,623,983	312,220	1,678	0	1,577	610	46,078,169
INGRESO ANUAL 2025	S/ 190,188,847.53	S/ 56,405,716.36	S/ 37,150,283.30	S/ 20,649,639.46	S/ 21,248,154.15	S/ 123,940,209.47	S/ 12,457,580.03	S/ 76,527.67	S/ -	S/ 8,986.20	3478.530613	S/ 462,129,422.70

Tabla 31: Cantidad de vehículos e ingreso monetario anual, 2026

AFORO VEHICULAR															
Tramo de carretera:		Autopista Ramiro Priale										Estación:		Peaje Ramiro Priale	
Sentido:		Evitamiento-IVD Huachipa / IVD Huachipa-Evitamiento										Año:		2026	
DÍAS	SENTIDO	TRANSPORTE LIVIANO		TRANSPORTE PESADO							TARIFAS ESPECIALES				
		Ligero +2E	Pesado +2E	Pesado +3E	Pesado +4E	Pesado +5E	Pesado +6E	Pesado +7E	Pesado +8E	Pesado +9E	Ligero +3E	Ligero +4E			
															
Lunes	Evitamiento-IVD Huachipa	43,324	9,008	3,748	1,422	1,406	6,953	660	3			2	2		
	IVD Huachipa-Evitamiento	43,109	8,485	3,520	1,469	1,406	7,574	589	2			3			
	Ambos	86,433	17,493	7,268	2,891	2,813	14,527	1,249	5	0		5	2		
Martes	Evitamiento-IVD Huachipa	41,819	9,362	4,031	1,650	1,438	6,388	621	2			3	1		
	IVD Huachipa-Evitamiento	42,372	9,235	4,007	1,626	1,501	6,396	511	4			3	1		
	Ambos	84,191	18,597	8,038	3,276	2,938	12,783	1,131	6	0		6	2		
Miercoles	Evitamiento-IVD Huachipa	40,925	8,797	4,321	1,776	1,249	6,584	597	2			2	2		
	IVD Huachipa-Evitamiento	41,992	8,603	4,251	1,721	1,320	6,694	621	2			1	1		
	Ambos	82,916	17,400	8,572	3,496	2,569	13,278	1,218	4	0		3	3		
Jueves	Evitamiento-IVD Huachipa	42,633	8,704	4,086	1,760	1,430	6,364	597	1			2	2		
	IVD Huachipa-Evitamiento	43,873	8,481	3,968	1,799	1,328	6,733	566	2			3	1		
	Ambos	86,506	17,186	8,053	3,559	2,758	13,097	1,163	3	0		5	3		
Viernes	Evitamiento-IVD Huachipa	42,172	9,041	4,997	2,192	1,658	6,749	613	4			3			
	IVD Huachipa-Evitamiento	42,065	8,839	4,691	1,894	1,634	7,079	503	4			2	1		
	Ambos	84,237	17,881	9,688	4,086	3,292	13,828	1,116	8	0		5	1		
Sábado	Evitamiento-IVD Huachipa	45,382	7,980	4,282	1,619	1,241	7,307	644	2			3			
	IVD Huachipa-Evitamiento	44,088	7,714	4,015	1,744	1,454	7,778	652	1			2	1		
	Ambos	89,470	15,694	8,297	3,363	2,695	15,085	1,296	3	0		5	1		
Domingo	Evitamiento-IVD Huachipa	44,134	5,549	2,805	1,163	864	4,918	322	2			2			
	IVD Huachipa-Evitamiento	42,883	5,005	2,388	1,139	982	4,408	424	2						
	Ambos	87,017	10,554	5,193	2,302	1,846	9,326	746	4	0		2	0		
TOTAL		600,772	114,805	55,108	22,974	18,912	91,926	7,920	33	0		31	12		

IMDs	85,825	16,401	7,873	3,282	2,702	13,132	1,131	5	0	4	2	TOTAL
IMDa	92,329	15,996	7,678	3,201	2,635	12,808	1,103	5	0	4	2	
VEHICULOS EN EL AÑO 2026	33,700,129	5,838,486	2,802,565	1,168,335	961,759	4,674,938	402,764	1,678	0	1,577	610	49,552,841
INGRESO ANUAL 2026	S/ 192,090,736.00	S/ 66,558,745.30	S/ 47,923,865.46	S/ 26,638,034.90	S/ 27,410,118.85	S/ 159,882,870.22	S/ 16,070,278.24	S/ 76,527.67	S/ -	S/ 8,986.20	S/ 3478.530613	S/ 536,663,641.38

Tabla 32: Cantidad de vehículos e ingreso monetario anual, 2027

AFORO VEHICULAR												
Tramo de carretera:		Autopista Ramiro Priale										
Sentido:		Evitamiento-IVD Huachipa / IVD Huachipa-Evitamiento										
Estación:		Peaje Ramiro Priale										
Año:		2027										
DÍAS	SENTIDO	TRANSPORTE LIVIANO		TRANSPORTE PESADO							TARIFAS ESPECIALES	
		Ligero +2E	Pesado +2E	Pesado +3E	Pesado +4E	Pesado +5E	Pesado +6E	Pesado +7E	Pesado +8E	Pesado +9E	Ligero +3E	Ligero +4E
												
Lunes	Evitamiento-IVD Huachipa	42,891	10,449	4,797	1,820	1,800	8,900	845	3		2	2
	IVD Huachipa-Evitamiento	42,678	9,843	4,505	1,881	1,800	9,695	754	2		3	
	Ambos	85,569	20,292	9,303	3,701	3,600	18,595	1,599	5	0	5	2
Martes	Evitamiento-IVD Huachipa	41,401	10,860	5,159	2,112	1,840	8,176	794	2		3	1
	IVD Huachipa-Evitamiento	41,948	10,713	5,129	2,082	1,921	8,186	654	4		3	1
	Ambos	83,349	21,572	10,288	4,194	3,761	16,362	1,448	6	0	6	2
Miercoles	Evitamiento-IVD Huachipa	40,515	10,205	5,531	2,273	1,599	8,428	764	2		2	2
	IVD Huachipa-Evitamiento	41,572	9,980	5,441	2,202	1,690	8,568	794	2		1	1
	Ambos	82,087	20,185	10,972	4,475	3,289	16,996	1,559	4	0	3	3
Jueves	Evitamiento-IVD Huachipa	42,207	10,097	5,230	2,253	1,830	8,146	764	1		2	2
	IVD Huachipa-Evitamiento	43,435	9,838	5,079	2,303	1,700	8,619	724	2		3	1
	Ambos	85,641	19,935	10,308	4,556	3,530	16,765	1,488	3	0	5	3
Viernes	Evitamiento-IVD Huachipa	41,751	10,488	6,396	2,806	2,122	8,639	784	4		3	
	IVD Huachipa-Evitamiento	41,644	10,254	6,004	2,424	2,092	9,061	644	4		2	1
	Ambos	83,395	20,742	12,400	5,230	4,214	17,700	1,428	8	0	5	1
Sábado	Evitamiento-IVD Huachipa	44,928	9,257	5,481	2,072	1,589	9,353	825	2		3	
	IVD Huachipa-Evitamiento	43,647	8,949	5,139	2,233	1,861	9,956	835	1		2	1
	Ambos	88,576	18,205	10,620	4,304	3,449	19,309	1,659	3	0	5	1
Domingo	Evitamiento-IVD Huachipa	43,693	6,437	3,590	1,488	1,106	6,296	412	2		2	
	IVD Huachipa-Evitamiento	42,454	5,806	3,057	1,458	1,257	5,642	543	2			
	Ambos	86,147	12,243	6,648	2,947	2,363	11,937	955	4	0	2	0
TOTAL		594,764	133,174	70,538	29,406	24,207	117,665	10,137	33	0	31	12
IMDs		84,966	19,025	10,077	4,201	3,458	16,809	1,448	5	0	4	2
IMDa		91,406	18,555	9,828	4,097	3,373	16,394	1,412	5	0	4	2
VEHICULOS EN EL AÑO 2027		33,363,128	6,772,644	3,587,283	1,495,469	1,231,051	5,983,920	515,538	1,678	0	1,577	610
INGRESO ANUAL 2027	S/	190,169,828.64	S/ 77,208,144.55	S/ 61,342,547.79	S/ 34,096,684.67	S/ 35,084,952.12	S/ 204,650,073.88	S/ 20,569,956.14	S/ 76,527.67	S/ -	S/ 8,986.20	S/ 3478.530613
											TOTAL	52,952,898
											TOTAL	623,211,180.21

Tabla 33: Cantidad de vehículos e ingreso monetario anual, 2028

AFORO VEHICULAR													
Tramo de carretera:		Autopista Ramiro Priale										Estación:	Peaje Ramiro Priale
Sentido:		Evitamiento-IVD Huachipa / IVD Huachipa-Evitamiento										Año:	2028
DÍAS	SENTIDO	TRANSPORTE LIVIANO		TRANSPORTE PESADO							TARIFAS ESPECIALES		
		Ligero +2E	Pesado +2E	Pesado +3E	Pesado +4E	Pesado +5E	Pesado +6E	Pesado +7E	Pesado +8E	Pesado +9E	Ligero +3E	Ligero +4E	
													
Lunes	Evitamiento-IVD Huachipa	42,290	11,912	6,044	2,294	2,268	11,214	1,064	3			2	2
	IVD Huachipa-Evitamiento	42,081	11,221	5,677	2,370	2,268	12,215	950	2			3	
	Ambos	84,371	23,133	11,721	4,663	4,536	23,430	2,015	5	0	5	2	
Martes	Evitamiento-IVD Huachipa	40,821	12,380	6,501	2,661	2,319	10,302	1,001	2			3	1
	IVD Huachipa-Evitamiento	41,361	12,213	6,463	2,623	2,420	10,315	824	4			3	1
	Ambos	82,182	24,593	12,963	5,284	4,739	20,617	1,825	6	0	6	2	
Miercoles	Evitamiento-IVD Huachipa	39,948	11,633	6,969	2,864	2,015	10,619	963	2			2	2
	IVD Huachipa-Evitamiento	40,990	11,377	6,855	2,775	2,129	10,796	1,001	2			1	1
	Ambos	80,938	23,010	13,825	5,639	4,144	21,415	1,964	4	0	3	3	
Jueves	Evitamiento-IVD Huachipa	41,616	11,511	6,589	2,838	2,306	10,264	963	1			2	2
	IVD Huachipa-Evitamiento	42,826	11,215	6,399	2,902	2,141	10,860	912	2			3	1
	Ambos	84,442	22,726	12,988	5,740	4,448	21,124	1,875	3	0	5	3	
Viernes	Evitamiento-IVD Huachipa	41,166	11,956	8,059	3,535	2,674	10,885	988	4			3	
	IVD Huachipa-Evitamiento	41,061	11,689	7,565	3,054	2,636	11,417	811	4			2	1
	Ambos	82,227	23,645	15,624	6,589	5,309	22,302	1,799	8	0	5	1	
Sábado	Evitamiento-IVD Huachipa	44,299	10,552	6,906	2,610	2,002	11,785	1,039	2			3	
	IVD Huachipa-Evitamiento	43,036	10,201	6,475	2,813	2,344	12,545	1,052	1			2	1
	Ambos	87,336	20,754	13,381	5,423	4,346	24,329	2,091	3	0	5	1	
Domingo	Evitamiento-IVD Huachipa	43,081	7,338	4,524	1,875	1,394	7,932	520	2			2	
	IVD Huachipa-Evitamiento	41,859	6,619	3,852	1,837	1,584	7,109	684	2				
	Ambos	84,941	13,957	8,376	3,713	2,978	15,041	1,204	4	0	2	0	
TOTAL		586,438	151,818	88,878	37,052	30,500	148,257	12,773	33	0	31	12	
IMDs		83,777	21,688	12,697	5,293	4,357	21,180	1,825	5	0	4	2	TOTAL
IMDa		90,126	21,153	12,383	5,162	4,250	20,657	1,780	5	0	4	2	
VEHICULOS EN EL AÑO 2028		32,896,044	7,720,814	4,519,977	1,884,290	1,551,124	7,539,740	649,578	1,678	0	1,577	610	56,765,433
INGRESO ANUAL 2028		S/ 187,507,451.04	S/ 88,017,284.79	S/ 77,291,610.21	S/ 42,961,822.69	S/ 44,207,039.68	S/ 257,859,093.09	S/ 25,918,144.74	S/ 76,527.67	S/ -	S/ 8,986.20	3478.530613	S/ 723,851,438.65

Tabla 34: Cantidad de vehículos e ingreso monetario anual, 2029

AFORO VEHICULAR

Tramo de carretera:	Autopista Ramiro Priale
Sentido:	Evitamiento-IVD Huachipa / IVD Huachipa-Evitamiento

Estación:	Peaje Ramiro Priale
Año:	2029

DÍAS	SENTIDO	TRANSPORTE PESADO									TARIFAS ESPECIALES	
		Ligero +2E	Pesado +2E	Pesado +3E	Pesado +4E	Pesado +5E	Pesado +6E	Pesado +7E	Pesado +8E	Pesado +9E	Ligero +3E	Ligero +4E
												
Lunes	Evitamiento-IVD Huachipa	41,402	13,341	7,495	2,844	2,813	13,906	1,320	3		2	2
	IVD Huachipa-Evitamiento	41,197	12,568	7,039	2,938	2,813	15,147	1,178	2		3	
	Ambos	82,599	25,909	14,534	5,782	5,625	29,053	2,498	5	0	5	2
Martes	Evitamiento-IVD Huachipa	39,964	13,865	8,061	3,300	2,875	12,774	1,241	2		3	1
	IVD Huachipa-Evitamiento	40,492	13,678	8,014	3,253	3,001	12,790	1,021	4		3	1
	Ambos	80,457	27,544	16,074	6,552	5,877	25,565	2,263	6	0	6	2
Miercoles	Evitamiento-IVD Huachipa	39,109	13,029	8,642	3,551	2,498	13,167	1,194	2		2	2
	IVD Huachipa-Evitamiento	40,129	12,742	8,501	3,441	2,640	13,387	1,241	2		1	1
	Ambos	79,238	25,772	17,143	6,992	5,138	26,555	2,435	4	0	3	3
Jueves	Evitamiento-IVD Huachipa	40,742	12,892	8,171	3,520	2,860	12,727	1,194	1		2	2
	IVD Huachipa-Evitamiento	41,927	12,561	7,935	3,598	2,655	13,466	1,131	2		3	1
	Ambos	82,669	25,453	16,106	7,118	5,515	26,193	2,325	3	0	5	3
Viernes	Evitamiento-IVD Huachipa	40,302	13,391	9,993	4,384	3,315	13,497	1,226	4		3	
	IVD Huachipa-Evitamiento	40,199	13,092	9,381	3,787	3,268	14,157	1,006	4		2	1
	Ambos	80,501	26,483	19,374	8,171	6,584	27,654	2,231	8	0	5	1
Sábado	Evitamiento-IVD Huachipa	43,369	11,819	8,563	3,237	2,483	14,613	1,288	2		3	
	IVD Huachipa-Evitamiento	42,133	11,426	8,029	3,488	2,907	15,556	1,304	1		2	1
	Ambos	85,502	23,244	16,593	6,725	5,389	30,168	2,593	3	0	5	1
Domingo	Evitamiento-IVD Huachipa	42,177	8,218	5,609	2,325	1,728	9,836	644	2	0	2	
	IVD Huachipa-Evitamiento	40,980	7,413	4,777	2,278	1,964	8,815	848	2			
	Ambos	83,157	15,631	10,386	4,604	3,692	18,651	1,493	4	0	2	0
TOTAL		574,122	170,036	110,209	45,944	37,821	183,839	15,838	33	0	31	12

IMDs	82,017	24,291	15,744	6,563	5,403	26,263	2,263	5	0	4	2	TOTAL
IMDa	88,233	23,691	15,356	6,401	5,270	25,614	2,207	5	0	4	2	
VEHICULOS EN EL AÑO 2029	32,205,227	8,647,312	5,604,772	2,336,520	1,923,394	9,349,277	805,476	1,678	0	1,577	610	60,875,844
INGRESO ANUAL 2029	S/ 183,569,794.57	S/ 98,579,358.96	S/ 95,841,596.66	S/ 53,272,660.13	S/ 54,816,729.20	S/ 319,745,275.43	S/ 32,138,499.48	S/ 76,527.67	S/ -	S/ 8,986.20	S/ 3478.530613	S/ 838,052,906.85

Tabla 35: Cantidad de vehículos e ingreso monetario anual, 2030

AFORO VEHICULAR													
Tramo de carretera:		Autopista Ramiro Priale										Estación:	Peaje Ramiro Priale
Sentido:		Evitamiento-IVD Huachipa / IVD Huachipa-Evitamiento										Año:	2030
DÍAS	SENTIDO	TRANSPORTE PESADO									TARIFAS ESPECIALES		
		Ligero +2E	Pesado +2E	Pesado +3E	Pesado +4E	Pesado +5E	Pesado +6E	Pesado +7E	Pesado +8E	Pesado +9E	Ligero +3E	Ligero +4E	
													
Lunes	Evitamiento-IVD Huachipa	40,243	14,675	9,219	3,498	3,459	17,104	1,623	3		2	2	
	IVD Huachipa-Evitamiento	40,043	13,824	8,658	3,614	3,459	18,631	1,450	2		3		
	Ambos	80,287	28,500	17,877	7,112	6,919	35,735	3,073	5	0	5	2	
Martes	Evitamiento-IVD Huachipa	38,845	15,252	9,915	4,059	3,537	15,713	1,527	2		3	1	
	IVD Huachipa-Evitamiento	39,359	15,046	9,857	4,001	3,691	15,732	1,256	4		3	1	
	Ambos	78,204	30,298	19,771	8,059	7,228	31,445	2,783	6	0	6	2	
Miercoles	Evitamiento-IVD Huachipa	38,014	14,332	10,630	4,368	3,073	16,196	1,469	2		2	2	
	IVD Huachipa-Evitamiento	39,006	14,016	10,456	4,233	3,247	16,466	1,527	2		1	1	
	Ambos	77,020	28,349	21,085	8,600	6,320	32,662	2,996	4	0	3	3	
Jueves	Evitamiento-IVD Huachipa	39,601	14,181	10,050	4,329	3,517	15,655	1,469	1		2	2	
	IVD Huachipa-Evitamiento	40,753	13,817	9,760	4,426	3,266	16,563	1,392	2		3	1	
	Ambos	80,354	27,999	19,810	8,755	6,784	32,218	2,860	3	0	5	3	
Viernes	Evitamiento-IVD Huachipa	39,173	14,730	12,292	5,392	4,078	16,602	1,507	4		3		
	IVD Huachipa-Evitamiento	39,073	14,401	11,538	4,658	4,020	17,413	1,237	4		2	1	
	Ambos	78,247	29,131	23,830	10,050	8,098	34,015	2,744	8	0	5	1	
Sábado	Evitamiento-IVD Huachipa	42,155	13,001	10,533	3,981	3,054	17,974	1,585	2		3		
	IVD Huachipa-Evitamiento	40,953	12,568	9,876	4,291	3,575	19,133	1,604	1		2	1	
	Ambos	83,108	25,569	20,409	8,272	6,629	37,107	3,189	3	0	5	1	
Domingo	Evitamiento-IVD Huachipa	40,996	9,040	6,900	2,860	2,126	12,099	792	2		2		
	IVD Huachipa-Evitamiento	39,833	8,155	5,875	2,802	2,416	10,842	1,044	2				
	Ambos	80,829	17,195	12,775	5,663	4,542	22,941	1,836	4	0	2	0	
TOTAL		558,047	187,040	135,557	56,511	46,519	226,122	19,481	33	0	31	12	

IMDs	79,721	26,720	19,365	8,073	6,646	32,303	2,783	5	0	4	2	TOTAL
IMDa	85,763	26,060	18,887	7,874	6,482	31,506	2,714	5	0	4	2	
VEHICULOS EN EL AÑO 2030	31,303,481	9,512,043	6,893,869	2,873,920	2,365,775	11,499,611	990,736	1,678	0	1,577	610	65,443,299
INGRESO ANUAL 2030	S/ 178,429,840.32	S/ 108,437,294.86	S/ 117,885,163.89	S/ 65,525,371.97	S/ 67,424,576.92	S/ 393,286,688.78	S/ 39,530,354.36	S/ 76,527.67	S/ -	S/ 8,986.20	S/ 3478.530613	S/ 970,608,283.50

Tabla 36: Cantidad de vehículos e ingreso monetario anual, 2031

AFORO VEHICULAR

Tramo de carretera:	Autopista Ramiro Priale
Sentido:	Evitamiento-IVD Huachipa / IVD Huachipa-Evitamiento

Estación:	Peaje Ramiro Priale
Año:	2031

DÍAS	SENTIDO	TRANSPORTE LIVIANO	TRANSPORTE PESADO								TARIFAS ESPECIALES	
		Ligero +2E 	Pesado +2E 	Pesado +3E 	Pesado +4E 	Pesado +5E 	Pesado +6E 	Pesado +7E 	Pesado +8E 	Pesado +9E 	Ligero +3E 	Ligero +4E 
Lunes	Evitamiento-IVD Huachipa	38,835	15,996	11,155	4,233	4,186	20,696	1,964	3		2	2
	IVD Huachipa-Evitamiento	38,642	15,068	10,477	4,373	4,186	22,543	1,754	2		3	
	Ambos	77,476	31,065	21,631	8,606	8,372	43,239	3,718	5	0	5	2
Martes	Evitamiento-IVD Huachipa	37,486	16,625	11,997	4,911	4,280	19,012	1,847	2		3	1
	IVD Huachipa-Evitamiento	37,981	16,400	11,927	4,841	4,467	19,036	1,520	4		3	1
	Ambos	75,467	33,025	23,923	9,752	8,746	38,048	3,367	6	0	6	2
Miercoles	Evitamiento-IVD Huachipa	36,684	15,622	12,862	5,285	3,718	19,597	1,777	2		2	2
	IVD Huachipa-Evitamiento	37,640	15,278	12,651	5,121	3,929	19,924	1,847	2		1	1
	Ambos	74,324	30,900	25,513	10,406	7,647	39,521	3,625	4	0	3	3
Jueves	Evitamiento-IVD Huachipa	38,215	15,458	12,160	5,238	4,256	18,942	1,777	1		2	2
	IVD Huachipa-Evitamiento	39,327	15,061	11,810	5,355	3,952	20,041	1,684	2		3	1
	Ambos	77,542	30,519	23,970	10,594	8,208	38,983	3,461	3	0	5	3
Viernes	Evitamiento-IVD Huachipa	37,802	16,056	14,873	6,524	4,934	20,088	1,824	4		3	
	IVD Huachipa-Evitamiento	37,706	15,697	13,961	5,636	4,864	21,070	1,497	4		2	1
	Ambos	75,508	31,753	28,834	12,160	9,798	41,158	3,321	8	0	5	1
Sábado	Evitamiento-IVD Huachipa	40,679	14,171	12,745	4,817	3,695	21,748	1,918	2		3	
	IVD Huachipa-Evitamiento	39,519	13,699	11,950	5,192	4,326	23,151	1,941	1		2	1
	Ambos	80,199	27,870	24,695	10,009	8,021	44,900	3,859	3	0	5	1
Domingo	Evitamiento-IVD Huachipa	39,561	9,854	8,349	3,461	2,572	14,639	959	2		2	
	IVD Huachipa-Evitamiento	38,439	8,888	7,109	3,391	2,923	13,119	1,263	2			
	Ambos	78,000	18,742	15,458	6,852	5,496	27,758	2,222	4	0	2	0
TOTAL		538,515	203,873	164,024	68,379	56,288	273,608	23,572	33	0	31	12

IMDs	76,931	29,125	23,432	9,768	8,041	39,087	3,367	5	0	4	2	TOTAL
IMDa	82,761	28,406	22,854	9,527	7,843	38,122	3,284	5	0	4	2	
VEHICULOS EN EL AÑO 2031	30,207,859	10,368,127	8,341,582	3,477,443	2,862,587	13,914,529	1,198,790	1,678	0	1,577	610	70,374,783
INGRESO ANUAL 2031	S/ 172,184,795.91	S/ 118,196,651.39	S/ 142,641,048.31	S/ 79,285,700.08	S/ 81,583,738.07	S/ 475,876,893.43	S/ 47,831,728.78	S/ 76,527.67	S/ -	S/ 8,986.20	S/ 3478.530613	S/ 1,117,689,548.37

Tabla 37: Cantidad de vehículos e ingreso monetario anual, 2032

AFORO VEHICULAR												
Tramo de carretera:		Autopista Ramiro Priale										
Sentido:		Évitamiento-IVD Huachipa / IVD Huachipa-Évitamiento										
Estación:		Peaje Ramiro Priale										
Año:		2032										
DÍAS	SENTIDO	TRANSPORTE LIVIANO		TRANSPORTE PESADO							TARIFAS ESPECIALES	
		Ligero +2E	Pesado +2E	Pesado +3E	Pesado +4E	Pesado +5E	Pesado +6E	Pesado +7E	Pesado +8E	Pesado +9E	Ligero +3E	Ligero +4E
												
Lunes	Évitamiento-IVD Huachipa	37,204	17,116	13,274	5,037	4,981	24,628	2,338	3		2	2
	IVD Huachipa-Évitamiento	37,019	16,123	12,467	5,204	4,981	26,827	2,087	2		3	
	Ambos	74,222	33,239	25,741	10,241	9,963	51,455	4,425	5	0	5	2
Martes	Évitamiento-IVD Huachipa	35,911	17,788	14,276	5,844	5,093	22,625	2,198	2		3	1
	IVD Huachipa-Évitamiento	36,386	17,548	14,193	5,761	5,315	22,652	1,809	4		3	1
	Ambos	72,297	35,337	28,469	11,604	10,408	45,277	4,007	6	0	6	2
Miércoles	Évitamiento-IVD Huachipa	35,143	16,716	15,306	6,289	4,425	23,320	2,115	2		2	2
	IVD Huachipa-Évitamiento	36,059	16,347	15,055	6,094	4,675	23,710	2,198	2		1	1
	Ambos	71,202	33,063	30,361	12,384	9,100	47,030	4,313	4	0	3	3
Jueves	Évitamiento-IVD Huachipa	36,610	16,540	14,471	6,234	5,065	22,541	2,115	1		2	2
	IVD Huachipa-Évitamiento	37,675	16,115	14,053	6,373	4,703	23,849	2,004	2		3	1
	Ambos	74,285	32,655	28,524	12,606	9,768	46,390	4,119	3	0	5	3
Viernes	Évitamiento-IVD Huachipa	36,214	17,180	17,699	7,764	5,872	23,905	2,171	4		3	
	IVD Huachipa-Évitamiento	36,122	16,796	16,614	6,707	5,788	25,073	1,781	4		2	1
	Ambos	72,337	33,976	34,313	14,471	11,660	48,978	3,952	8	0	5	1
Sábado	Évitamiento-IVD Huachipa	38,971	15,163	15,167	5,733	4,397	25,881	2,282	2		3	
	IVD Huachipa-Évitamiento	37,860	14,658	14,220	6,178	5,148	27,550	2,310	1		2	1
	Ambos	76,830	29,821	29,387	11,911	9,545	53,431	4,592	3	0	5	1
Domingo	Évitamiento-IVD Huachipa	37,899	10,543	9,935	4,119	3,061	17,421	1,141	2		2	
	IVD Huachipa-Évitamiento	36,824	9,511	8,460	4,035	3,479	15,612	1,503	2			
	Ambos	74,724	20,054	18,395	8,154	6,540	33,032	2,644	4	0	2	0
TOTAL		515,898	218,145	195,189	81,371	66,983	325,594	28,051	33	0	31	12
IMDs	73,700	31,164	27,884	11,624	9,569	46,513	4,007	5	0	4	2	TOTAL
IMDa	79,285	30,394	27,196	11,337	9,333	45,365	3,908	5	0	4	2	
VEHICULOS EN EL AÑO 2032	28,939,129	11,093,896	9,926,482	4,138,157	3,406,479	16,558,290	1,426,560	1,678	0	1,577	610	75,492,858
INGRESO ANUAL 2032	S/ 164,953,034.48	S/ 126,470,416.99	S/ 169,742,847.49	S/ 94,349,983.09	S/ 97,084,648.30	S/ 566,293,503.18	S/ 56,919,757.24	S/ 76,527.67	S/ -	S/ 8,986.20	S/ 3478.530613	S/ 1,275,903,183.19

Tabla 38: Cantidad de vehículos e ingreso monetario anual, 2033

AFORO VEHICULAR												
Tramo de carretera:		Autopista Ramiro Priale										
Sentido:		Évitamiento-IVD Huachipa / IVD Huachipa-Évitamiento										
Estación:		Peaje Ramiro Priale										
Año:		2033										
DÍAS	SENTIDO	TRANSPORTE LIVIANO		TRANSPORTE PESADO							TARIFAS ESPECIALES	
		Ligero +2E	Pesado +2E	Pesado +3E	Pesado +4E	Pesado +5E	Pesado +6E	Pesado +7E	Pesado +8E	Pesado +9E	Ligero +3E	Ligero +4E
												
Lunes	Évitamiento-IVD Huachipa	35,381	17,972	15,664	5,944	5,878	29,061	2,758	3		2	2
	IVD Huachipa-Évitamiento	35,205	16,929	14,711	6,141	5,878	31,655	2,463	2		3	
	Ambos	70,586	34,901	30,375	12,084	11,756	60,717	5,221	5	0	5	2
Martes	Évitamiento-IVD Huachipa	34,151	18,678	16,846	6,896	6,009	26,697	2,594	2		3	1
	IVD Huachipa-Évitamiento	34,603	18,426	16,747	6,797	6,272	26,730	2,134	4		3	1
	Ambos	68,754	37,104	33,593	13,693	12,281	53,427	4,729	6	0	6	2
Miércoles	Évitamiento-IVD Huachipa	33,421	17,551	18,061	7,421	5,221	27,518	2,496	2		2	2
	IVD Huachipa-Évitamiento	34,293	17,165	17,765	7,191	5,517	27,978	2,594	2		1	1
	Ambos	67,713	34,716	35,826	14,613	10,738	55,496	5,090	4	0	3	3
Jueves	Évitamiento-IVD Huachipa	34,816	17,367	17,076	7,356	5,976	26,598	2,496	1		2	2
	IVD Huachipa-Évitamiento	35,829	16,921	16,583	7,520	5,550	28,142	2,364	2		3	1
	Ambos	70,645	34,288	33,659	14,875	11,526	54,740	4,860	3	0	5	3
Viernes	Évitamiento-IVD Huachipa	34,440	18,039	20,885	9,162	6,929	28,208	2,561	4		3	
	IVD Huachipa-Évitamiento	34,352	17,636	19,604	7,914	6,830	29,587	2,102	4		2	1
	Ambos	68,792	35,675	40,489	17,076	13,759	57,794	4,663	8	0	5	1
Sábado	Évitamiento-IVD Huachipa	37,061	15,921	17,897	6,765	5,188	30,539	2,693	2		3	
	IVD Huachipa-Évitamiento	36,005	15,391	16,780	7,290	6,075	32,509	2,726	1		2	1
	Ambos	73,066	31,312	34,677	14,055	11,263	63,048	5,418	3	0	5	1
Domingo	Évitamiento-IVD Huachipa	36,042	11,071	11,723	4,860	3,612	20,556	1,346	2		2	
	IVD Huachipa-Évitamiento	35,020	9,986	9,983	4,761	4,105	18,422	1,773	2			
	Ambos	71,062	21,057	21,706	9,621	7,717	38,978	3,120	4	0	2	0
TOTAL		490,619	229,052	230,323	96,017	79,040	384,200	33,100	33	0	31	12
IMDs	70,088	32,722	32,903	13,717	11,291	54,886	4,729	5	0	4	2	TOTAL
IMDa	75,400	31,914	32,091	13,378	11,013	53,531	4,612	5	0	4	2	
VEHICULOS EN EL AÑO 2033	27,521,112	11,648,591	11,713,249	4,883,025	4,019,645	19,538,782	1,683,341	1,678	0	1,577	610	81,011,610
INGRESO ANUAL 2033	S/ 156,870,335.79	S/ 132,793,937.84	S/ 200,296,560.04	S/ 111,332,980.05	S/ 114,559,885.00	S/ 668,226,333.75	S/ 67,165,313.55	S/ 76,527.67	S/ -	S/ 8,986.20	S/ 3478.530613	S/ 1,451,334,338.42

Tabla 39: Cantidad de vehículos e ingreso monetario anual, 2034

AFORO VEHICULAR												
Tramo de carretera:		Autopista Ramiro Priale										
Sentido:		Evitamiento-IVD Huachipa / IVD Huachipa-Evitamiento										
Estación:		Peaje Ramiro Priale										
Año:		2034										
DÍAS	SENTIDO	TRANSPORTE LIVIANO									TARIFAS ESPECIALES	
		Ligero +2E	Pesado +2E	Pesado +3E	Pesado +4E	Pesado +5E	Pesado +6E	Pesado +7E	Pesado +8E	Pesado +9E	Ligero +3E	Ligero +4E
												
Lunes	Evitamiento-IVD Huachipa	33,399	18,511	18,170	6,895	6,818	33,711	3,200	3		2	2
	IVD Huachipa-Evitamiento	33,234	17,437	17,065	7,123	6,818	36,720	2,857	2		3	
	Ambos	66,633	35,948	35,235	14,018	13,637	70,431	6,057	5	0	5	2
Martes	Evitamiento-IVD Huachipa	32,239	19,238	19,541	7,999	6,971	30,969	3,009	2		3	1
	IVD Huachipa-Evitamiento	32,665	18,978	19,427	7,885	7,276	31,007	2,476	4		3	1
	Ambos	64,904	38,217	38,968	15,884	14,246	61,975	5,485	6	0	6	2
Miércoles	Evitamiento-IVD Huachipa	31,549	18,078	20,950	8,609	6,057	31,921	2,895	2		2	2
	IVD Huachipa-Evitamiento	32,372	17,680	20,608	8,342	6,399	32,454	3,009	2		1	1
	Ambos	63,922	35,758	41,558	16,951	12,456	64,375	5,904	4	0	3	3
Jueves	Evitamiento-IVD Huachipa	32,866	17,888	19,808	8,533	6,933	30,854	2,895	1		2	2
	IVD Huachipa-Evitamiento	33,823	17,429	19,236	8,723	6,437	32,645	2,743	2		3	1
	Ambos	66,689	35,316	39,044	17,256	13,370	63,499	5,638	3	0	5	3
Viernes	Evitamiento-IVD Huachipa	32,511	18,580	24,226	10,628	8,037	32,721	2,971	4		3	
	IVD Huachipa-Evitamiento	32,428	18,165	22,741	9,180	7,923	34,321	2,438	4		2	1
	Ambos	64,940	36,745	46,967	19,808	15,960	67,041	5,409	8	0	5	1
Sábado	Evitamiento-IVD Huachipa	34,986	16,398	20,760	7,847	6,018	35,425	3,124	2		3	
	IVD Huachipa-Evitamiento	33,988	15,853	19,465	8,456	7,047	37,711	3,162	1		2	1
	Ambos	68,974	32,251	40,225	16,303	13,065	73,136	6,285	3	0	5	1
Domingo	Evitamiento-IVD Huachipa	34,024	11,403	13,599	5,638	4,190	23,845	1,562	2		2	
	IVD Huachipa-Evitamiento	33,059	10,286	11,580	5,523	4,761	21,369	2,057	2			
	Ambos	67,083	21,688	25,179	11,161	8,952	45,215	3,619	4	0	2	0
TOTAL		463,144	235,923	267,175	111,380	91,687	445,672	38,396	33	0	31	12
IMDs	66,163	33,703	38,168	15,911	13,098	63,667	5,485	5	0	4	2	TOTAL
IMDa	71,178	32,871	37,226	15,519	12,775	62,096	5,350	5	0	4	2	
VEHICULOS EN EL AÑO 2034	25,979,929	11,998,049	13,587,369	5,664,310	4,662,788	22,664,987	1,952,676	1,678	0	1,577	610	86,513,972
INGRESO ANUAL 2034	S/ 148,085,596.99	S/ 136,777,755.98	S/ 232,344,009.65	S/ 129,146,256.86	S/ 132,889,466.59	S/ 775,142,547.15	S/ 77,911,763.71	S/ 76,527.67	S/ -	S/ 8,986.20	3478.530613	S/ 1,632,386,389.33

Tabla 40: Cantidad de vehículos e ingreso monetario anual, 2035

AFORO VEHICULAR												
Tramo de carretera:		Autopista Ramiro Priale										
Sentido:		Evitamiento-IVD Huachipa / IVD Huachipa-Evitamiento										
Estación:		Peaje Ramiro Priale										
Año:		2035										
DÍAS	SENTIDO	TRANSPORTE LIVIANO		TRANSPORTE PESADO							TARIFAS ESPECIALES	
		Ligero +2E	Pesado +2E	Pesado +3E	Pesado +4E	Pesado +5E	Pesado +6E	Pesado +7E	Pesado +8E	Pesado +9E	Ligero +3E	Ligero +4E
												
Lunes	Evitamiento-IVD Huachipa	31,295	18,881	20,713	7,860	7,773	38,431	3,648	3		2	2
	IVD Huachipa-Evitamiento	31,140	17,786	19,454	8,120	7,773	41,861	3,257	2		3	
	Ambos	62,435	36,667	40,168	15,980	15,546	80,292	6,904	5	0	5	2
Martes	Evitamiento-IVD Huachipa	30,208	19,623	22,277	9,119	7,947	35,304	3,431	2		3	1
	IVD Huachipa-Evitamiento	30,607	19,358	22,146	8,989	8,294	35,348	2,823	4		3	1
	Ambos	60,815	38,981	44,423	18,108	16,241	70,652	6,253	6	0	6	2
Miercoles	Evitamiento-IVD Huachipa	29,562	18,440	23,883	9,814	6,904	36,390	3,300	2		2	2
	IVD Huachipa-Evitamiento	30,333	18,033	23,493	9,510	7,295	36,998	3,431	2		1	1
	Ambos	59,894	36,473	47,376	19,324	14,200	73,387	6,731	4	0	3	3
Jueves	Evitamiento-IVD Huachipa	30,796	18,245	22,581	9,727	7,903	35,174	3,300	1		2	2
	IVD Huachipa-Evitamiento	31,692	17,777	21,929	9,944	7,339	37,215	3,127	2		3	1
	Ambos	62,488	36,023	44,510	19,671	15,242	72,389	6,427	3	0	5	3
Viernes	Evitamiento-IVD Huachipa	30,463	18,952	27,618	12,115	9,163	37,302	3,387	4		3	
	IVD Huachipa-Evitamiento	30,385	18,528	25,924	10,465	9,032	39,125	2,779	4		2	1
	Ambos	60,849	37,480	53,542	22,581	18,195	76,427	6,166	8	0	5	1
Sábado	Evitamiento-IVD Huachipa	32,782	16,726	23,666	8,945	6,861	40,385	3,561	2		3	
	IVD Huachipa-Evitamiento	31,847	16,170	22,190	9,640	8,034	42,990	3,604	1		2	1
	Ambos	64,629	32,896	45,856	18,586	14,895	83,375	7,165	3	0	5	1
Domingo	Evitamiento-IVD Huachipa	31,880	11,631	15,503	6,427	4,777	27,184	1,780	2		2	
	IVD Huachipa-Evitamiento	30,976	10,491	13,201	6,297	5,428	24,361	2,345	2			
	Ambos	62,856	22,122	28,704	12,723	10,205	51,545	4,125	4	0	2	0
TOTAL		433,966	240,642	304,579	126,973	104,523	508,067	43,772	33	0	31	12
IMDs	61,995	34,377	43,511	18,139	14,932	72,581	6,253	5	0	4	2	TOTAL
IMDa	66,694	33,529	42,437	17,691	14,563	70,789	6,099	5	0	4	2	
VEHICULOS EN EL AÑO 2035	24,343,194	12,238,010	15,489,601	6,457,313	5,315,579	25,838,085	2,226,050	1,678	0	1,577	610	91,911,696
INGRESO ANUAL 2035	S/ 138,756,204.38	S/ 139,513,311.10	S/ 264,872,171.00	S/ 147,226,732.82	S/ 151,493,991.92	S/ 883,662,503.75	S/ 88,819,410.63	S/ 76,527.67	S/ -	S/ 8,986.20	3478.530613	S/ 1,814,433,318.00

Tabla 41: Cantidad de vehículos e ingreso monetario anual, 2036

AFORO VEHICULAR													
Tramo de carretera:		Autopista Ramiro Priale											
Sentido:		Evitamiento-IVD Huachipa / IVD Huachipa-Evitamiento											
Estación:		Peaje Ramiro Priale											
Año:		2036											
DÍAS	SENTIDO	TRANSPORTE LIVIANO	TRANSPORTE PESADO							TARIFAS ESPECIALES			
		Ligero +2E	Pesado +2E	Pesado +3E	Pesado +4E	Pesado +5E	Pesado +6E	Pesado +7E	Pesado +8E	Pesado +9E	Ligero +3E	Ligero +4E	
													
Lunes	Evitamiento-IVD Huachipa	29,073	18,881	23,406	8,882	8,783	43,427	4,122	3			2	2
	IVD Huachipa-Evitamiento	28,929	17,786	21,983	9,176	8,783	47,303	3,680	2			3	
	Ambos	58,002	36,667	45,389	18,058	17,567	90,730	7,802	5	0		5	2
Martes	Evitamiento-IVD Huachipa	28,063	19,623	25,173	10,305	8,980	39,894	3,877	2			3	1
	IVD Huachipa-Evitamiento	28,434	19,358	25,026	10,157	9,372	39,943	3,190	4			3	1
	Ambos	56,497	38,981	50,198	20,462	18,352	79,836	7,066	6	0		6	2
Miercoles	Evitamiento-IVD Huachipa	27,463	18,440	26,988	11,090	7,802	41,120	3,729	2			2	2
	IVD Huachipa-Evitamiento	28,179	18,033	26,547	10,746	8,244	41,807	3,877	2			1	1
	Ambos	55,642	36,473	53,535	21,836	16,046	82,928	7,606	4	0		3	3
Jueves	Evitamiento-IVD Huachipa	28,609	18,245	25,516	10,992	8,931	39,746	3,729	1			2	2
	IVD Huachipa-Evitamiento	29,442	17,777	24,780	11,237	8,293	42,053	3,533	2			3	1
	Ambos	58,051	36,023	50,296	22,229	17,223	81,799	7,262	3	0		5	3
Viernes	Evitamiento-IVD Huachipa	28,300	18,952	31,208	13,690	10,354	42,151	3,827	4			3	
	IVD Huachipa-Evitamiento	28,228	18,528	29,295	11,826	10,206	44,212	3,140	4			2	1
	Ambos	56,528	37,480	60,503	25,516	20,560	86,363	6,968	8	0		5	1
Sábado	Evitamiento-IVD Huachipa	30,454	16,726	26,743	10,108	7,753	45,635	4,024	2			3	
	IVD Huachipa-Evitamiento	29,586	16,170	25,075	10,893	9,078	48,579	4,073	1			2	1
	Ambos	60,040	32,896	51,818	21,002	16,831	94,214	8,096	3	0		5	1
Domingo	Evitamiento-IVD Huachipa	29,617	11,631	17,518	7,262	5,398	30,718	2,012	2			2	
	IVD Huachipa-Evitamiento	28,777	10,491	14,917	7,115	6,134	27,528	2,650	2				
	Ambos	58,394	22,122	32,435	14,377	11,531	58,246	4,662	4	0		2	0
TOTAL	403,154	240,642	344,175	143,480	118,111	574,115	49,462	33	0		31	12	
	IMDs	IMDa	VEHICULOS EN EL AÑO 2036	INGRESO ANUAL 2036									
	57,593	34,377	22,614,827	S/ 128,904,513.87									
	61,958	33,529	12,238,010	S/ 139,513,311.10									
	22,614,827	17,503,249	7,296,764	S/ 299,305,553.23									
	16,873	19,991	6,006,604	S/ 166,366,208.08									
	82,016	79,992	29,197,036	S/ 171,188,210.87									
	7,066	6,892	2,515,437	S/ 998,538,629.24									
	5	5	1,678	S/ 100,365,934.02									
	0	0	-	S/ 76,527.67									
	4	4	1,577	S/ -									
	2	2	610	S/ 8,986.20									
TOTAL				S/ 3478.530613									
TOTAL				S/ 2,004,271,352.80									

Tabla 42: Cantidad de vehículos e ingreso monetario anual, 2037

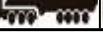
AFORO VEHICULAR													
Tramo de carretera:		Autopista Ramiro Priale											
Sentido:		Evitamiento-IVD Huachipa / IVD Huachipa-Evitamiento											
Estación:		Peaje Ramiro Priale											
Año:		2037											
DÍAS	SENTIDO	TRANSPORTE LIVIANO	TRANSPORTE PESADO								TARIFAS ESPECIALES		
		Ligero + 2E	Pesado + 2E	Pesado + 3E	Pesado + 4E	Pesado + 5E	Pesado + 6E	Pesado + 7E	Pesado + 8E	Pesado + 9E	Ligero + 3E	Ligero + 4E	
													
Lunes	Evitamiento-IVD Huachipa	26,805	18,843	25,981	9,859	9,750	48,204	4,575	3		2	2	
	IVD Huachipa-Evitamiento	26,672	17,750	24,401	10,185	9,750	52,507	4,085	2		3		
	Ambos	53,478	36,594	50,382	20,044	19,499	100,710	8,660	5	0	5	2	
Martes	Evitamiento-IVD Huachipa	25,874	19,584	27,942	11,438	9,968	44,282	4,303	2		3	1	
	IVD Huachipa-Evitamiento	26,216	19,319	27,778	11,275	10,403	44,336	3,540	4		3	1	
	Ambos	52,091	38,903	55,720	22,713	20,371	88,618	7,843	6	0	6	2	
Miércoles	Evitamiento-IVD Huachipa	25,321	18,403	29,957	12,310	8,660	45,644	4,140	2		2	2	
	IVD Huachipa-Evitamiento	25,981	17,997	29,467	11,928	9,151	46,406	4,303	2		1	1	
	Ambos	51,302	36,400	59,424	24,238	17,811	92,050	8,442	4	0	3	3	
Jueves	Evitamiento-IVD Huachipa	26,378	18,209	28,323	12,201	9,913	44,119	4,140	1		2	2	
	IVD Huachipa-Evitamiento	27,145	17,742	27,506	12,473	9,205	46,679	3,922	2		3	1	
	Ambos	53,523	35,950	55,829	24,674	19,118	90,797	8,061	3	0	5	3	
Viernes	Evitamiento-IVD Huachipa	26,093	18,914	34,641	15,196	11,493	46,787	4,248	4		3		
	IVD Huachipa-Evitamiento	26,026	18,491	32,517	13,127	11,329	49,075	3,486	4		2	1	
	Ambos	52,119	37,405	67,158	28,323	22,822	95,863	7,734	8	0	5	1	
Sábado	Evitamiento-IVD Huachipa	28,079	16,693	29,685	11,220	8,606	50,655	4,466	2		3		
	IVD Huachipa-Evitamiento	27,278	16,138	27,833	12,092	10,076	53,923	4,521	1		2	1	
	Ambos	55,357	32,830	57,518	23,312	18,682	104,577	8,987	3	0	5	1	
Domingo	Evitamiento-IVD Huachipa	27,307	11,607	19,445	8,061	5,991	34,097	2,233	2		2		
	IVD Huachipa-Evitamiento	26,532	10,471	16,558	7,898	6,808	30,556	2,941	2				
	Ambos	53,839	22,078	36,003	15,959	12,800	64,653	5,174	4	0	2	0	
TOTAL	371,708	240,161	382,034	159,262	131,103	637,268	54,903	33	0	31	12		
IMDs	53,101	34,309	54,576	22,752	18,729	91,038	7,843	5	0	4	2	TOTAL	
IMDa	57,126	33,462	53,229	22,190	18,267	88,791	7,650	5	0	4	2		
VEHICULOS EN EL AÑO 2037	20,850,870	12,213,534	19,428,606	8,099,407	6,667,330	32,408,710	2,792,135	1,678	0	1,577	610	102,464,458	
INGRESO ANUAL 2037	S/ 118,849,961.78	S/ 139,234,284.47	S/ 332,229,164.08	S/ 184,666,490.97	S/ 190,018,914.06	S/ 1,108,377,878.45	S/ 111,406,186.76	S/ 76,527.67	S/ -	S/ 8,986.20	S/ 3478.530613	S/ 2,184,871,872.99	

Tabla 43: Cantidad de vehículos e ingreso monetario anual, 2038

AFORO VEHICULAR													
Tramo de carretera:		Autopista Ramiro Priale										Estación:	Peaje Ramiro Priale
Sentido:		Evitamiento-IVD Huachipa / IVD Huachipa-Evitamiento										Año:	2038
DÍAS	SENTIDO	TRANSPORTE LIVIANO	TRANSPORTE PESADO								TARIFAS ESPECIALES		
		Ligero + 2E	Pesado + 2E	Pesado + 3E	Pesado + 4E	Pesado + 5E	Pesado + 6E	Pesado + 7E	Pesado + 8E	Pesado + 9E	Ligero + 3E	Ligero + 4E	
													
Lunes	Evitamiento-IVD Huachipa	24,527	18,768	28,319	10,746	10,627	52,542	4,987	3		2	2	
	IVD Huachipa-Evitamiento	24,405	17,679	26,597	11,102	10,627	57,232	4,453	2		3		
	Ambos	48,932	36,447	54,917	21,848	21,254	109,774	9,440	5	0	5	2	
Martes	Evitamiento-IVD Huachipa	23,675	19,505	30,457	12,468	10,865	48,267	4,690	2		3	1	
	IVD Huachipa-Evitamiento	23,988	19,242	30,278	12,289	11,340	48,327	3,859	4		3	1	
	Ambos	47,663	38,747	60,735	24,757	22,204	96,594	8,549	6	0	6	2	
Miercoles	Evitamiento-IVD Huachipa	23,168	18,329	32,653	13,417	9,440	49,752	4,512	2		2	2	
	IVD Huachipa-Evitamiento	23,773	17,925	32,119	13,002	9,974	50,583	4,690	2		1	1	
	Ambos	46,941	36,254	64,772	26,419	19,414	100,334	9,202	4	0	3	3	
Jueves	Evitamiento-IVD Huachipa	24,136	18,136	30,872	13,299	10,805	48,089	4,512	1		2	2	
	IVD Huachipa-Evitamiento	24,838	17,671	29,982	13,596	10,033	50,880	4,275	2		3	1	
	Ambos	48,974	35,807	60,854	26,894	20,839	98,969	8,787	3	0	5	3	
Viernes	Evitamiento-IVD Huachipa	23,875	18,838	37,759	16,564	12,527	50,998	4,631	4		3		
	IVD Huachipa-Evitamiento	23,814	18,417	35,444	14,308	12,349	53,492	3,800	4		2	1	
	Ambos	47,689	37,255	73,202	30,872	24,876	104,490	8,430	8	0	5	1	
Sábado	Evitamiento-IVD Huachipa	25,692	16,626	32,356	12,230	9,380	55,214	4,868	2		3		
	IVD Huachipa-Evitamiento	24,960	16,073	30,338	13,180	10,983	58,776	4,928	1		2	1	
	Ambos	50,652	32,699	62,694	25,410	20,364	113,989	9,796	3	0	5	1	
Domingo	Evitamiento-IVD Huachipa	24,986	11,561	21,195	8,787	6,531	37,165	2,434	2		2		
	IVD Huachipa-Evitamiento	24,277	10,429	18,048	8,609	7,421	33,306	3,206	2				
	Ambos	49,263	21,990	39,243	17,395	13,952	70,471	5,640	4	0	2	0	
TOTAL		340,113	239,200	416,417	173,596	142,902	694,622	59,844	33	0	31	12	
IMDs		48,588	34,171	59,488	24,799	20,415	99,232	8,549	5	0	4	2	
IMDa		52,270	33,328	58,020	24,187	19,911	96,782	8,338	5	0	4	2	
VEHICULOS EN EL AÑO 2038		19,078,546	12,164,680	21,177,181	8,828,354	7,267,390	35,325,494	3,043,427	1,678	0	1,577	610	
INGRESO ANUAL 2038		S/ 108,747,715.03	S/ 138,677,347.34	S/ 362,129,788.85	S/ 201,286,475.16	S/ 207,120,616.33	S/ 1,208,131,887.51	S/ 121,432,743.57	S/ 76,527.67	S/ -	S/ 8,986.20	S/ 3478.530613	
TOTAL												2,347,615,566.19	

Tabla 44: Cantidad de vehículos e ingreso monetario anual, 2039

AFORO VEHICULAR												
Tramo de carretera:		Autopista Ramiro Priale										
Sentido:		Evitamiento-IVD Huachipa / IVD Huachipa-Evitamiento										
Estación:		Peaje Ramiro Priale										
Año:		2039										
DÍAS	SENTIDO	TRANSPORTE LIVIANO	TRANSPORTE PESADO								TARIFAS ESPECIALES	
		Ligero + 2E	Pesado + 2E	Pesado + 3E	Pesado + 4E	Pesado + 5E	Pesado + 6E	Pesado + 7E	Pesado + 8E	Pesado + 9E	Ligero + 3E	Ligero + 4E
												
Lunes	Evitamiento-IVD Huachipa	22,271	18,655	30,585	11,606	11,477	56,745	5,386	3		2	2
	IVD Huachipa-Evitamiento	22,160	17,573	28,725	11,990	11,477	61,811	4,809	2		3	
	Ambos	44,430	36,229	59,310	23,596	22,955	118,556	10,195	5	0	5	2
Martes	Evitamiento-IVD Huachipa	21,497	19,388	32,893	13,465	11,734	52,129	5,065	2		3	1
	IVD Huachipa-Evitamiento	21,781	19,127	32,701	13,273	12,247	52,193	4,168	4		3	1
	Ambos	43,278	38,515	65,594	26,738	23,980	104,322	9,233	6	0	6	2
Miercoles	Evitamiento-IVD Huachipa	21,037	18,219	35,265	14,491	10,195	53,732	4,873	2		2	2
	IVD Huachipa-Evitamiento	21,586	17,818	34,688	14,042	10,772	54,629	5,065	2		1	1
	Ambos	42,623	36,037	69,954	28,533	20,967	108,361	9,938	4	0	3	3
Jueves	Evitamiento-IVD Huachipa	21,915	18,027	33,342	14,363	11,670	51,936	4,873	1		2	2
	IVD Huachipa-Evitamiento	22,553	17,565	32,380	14,683	10,836	54,950	4,617	2		3	1
	Ambos	44,468	35,592	65,722	29,046	22,506	106,886	9,490	3	0	5	3
Viernes	Evitamiento-IVD Huachipa	23,692	18,725	40,780	17,889	13,529	55,078	5,001	4		3	
	IVD Huachipa-Evitamiento	23,632	18,306	38,279	15,453	13,337	57,771	4,104	4		2	1
	Ambos	47,324	37,032	79,059	33,342	26,866	112,849	9,105	8	0	5	1
Sábado	Evitamiento-IVD Huachipa	25,495	16,526	34,945	13,209	10,131	59,631	5,258	2		3	
	IVD Huachipa-Evitamiento	24,769	15,977	32,765	14,234	11,862	63,478	5,322	1		2	1
	Ambos	50,264	32,503	67,710	27,443	21,993	123,108	10,580	3	0	5	1
Domingo	Evitamiento-IVD Huachipa	24,794	11,492	22,890	9,490	7,053	40,138	2,629	2		2	
	IVD Huachipa-Evitamiento	24,091	10,366	19,492	9,297	8,015	35,971	3,462	2			
	Ambos	48,886	21,858	42,383	18,787	15,068	76,109	6,091	4	0	2	0
TOTAL		321,273	237,765	449,730	187,484	154,334	750,192	64,632	33	0	31	12
IMDs	45,896	33,966	64,247	26,783	22,048	107,170	9,233	5	0	4	2	TOTAL
IMDa	49,375	33,128	62,661	26,122	21,504	104,525	9,005	5	0	4	2	
VEHICULOS EN EL AÑO 2039	18,021,716	12,091,692	22,871,355	9,534,623	7,848,781	38,151,533	3,286,901	1,678	0	1,577	610	111,810,466
INGRESO ANUAL 2039	S/ 102,723,778.61	S/ 137,845,283.25	S/ 391,100,171.95	S/ 217,389,393.17	S/ 223,690,265.63	S/ 1,304,782,438.52	S/ 131,147,363.05	S/ 76,527.67	S/ -	S/ 8,986.20	S/ 3478.530613	S/ 2,508,767,686.60

Tabla 45: Cantidad de vehículos e ingreso monetario anual, 2040

AFORO VEHICULAR													
Tramo de carretera:		Autopista Ramiro Priale										Estación:	Peaje Ramiro Priale
Sentido:		Evitamiento-IVD Huachipa / IVD Huachipa-Evitamiento										Año:	2040
DÍAS	SENTIDO	TRANSPORTE LIVIANO	TRANSPORTE PESADO								TARIFAS ESPECIALES		
		Ligero + 2E	Pesado + 2E	Pesado + 3E	Pesado + 4E	Pesado + 5E	Pesado + 6E	Pesado + 7E	Pesado + 8E	Pesado + 9E	Ligero + 3E	Ligero + 4E	
													
Lunes	Evitamiento-IVD Huachipa	20,066	18,525	32,420	12,302	12,166	60,150	5,709	3	0	2	2	
	IVD Huachipa-Evitamiento	19,966	17,450	30,449	12,710	12,166	65,519	5,097	2	0	3	0	
	Ambos	40,032	35,975	62,869	25,012	24,332	125,669	10,807	5	0	5	2	
Martes	Evitamiento-IVD Huachipa	19,369	19,253	34,867	14,273	12,438	55,256	5,369	2	0	3	1	
	IVD Huachipa-Evitamiento	19,625	18,993	34,663	14,069	12,982	55,324	4,418	4	0	3	1	
	Ambos	38,993	38,245	69,529	28,342	25,419	110,581	9,787	6	0	6	2	
Miercoles	Evitamiento-IVD Huachipa	18,954	18,092	37,381	15,360	10,807	56,956	5,165	2	0	2	2	
	IVD Huachipa-Evitamiento	19,449	17,693	36,770	14,885	11,418	57,907	5,369	2	0	1	1	
	Ambos	38,403	35,785	74,151	30,245	22,225	114,863	10,535	4	0	3	3	
Jueves	Evitamiento-IVD Huachipa	19,746	17,901	35,342	15,224	12,370	55,053	5,165	1	0	2	2	
	IVD Huachipa-Evitamiento	20,320	17,442	34,323	15,564	11,486	58,247	4,894	2	0	3	1	
	Ambos	40,066	35,343	69,665	30,789	23,856	113,299	10,059	3	0	5	3	
Viernes	Evitamiento-IVD Huachipa	21,347	18,594	43,226	18,963	14,341	58,383	5,301	4	0	3	0	
	IVD Huachipa-Evitamiento	21,292	18,178	40,576	16,380	14,137	61,237	4,350	4	0	2	1	
	Ambos	42,639	36,772	83,802	35,342	28,478	119,620	9,651	8	0	5	1	
Sábado	Evitamiento-IVD Huachipa	22,971	16,411	37,042	14,001	10,739	63,208	5,573	2	0	3	0	
	IVD Huachipa-Evitamiento	22,317	15,865	34,731	15,088	12,574	67,286	5,641	1	0	2	1	
	Ambos	45,288	32,275	71,772	29,089	23,312	130,495	11,214	3	0	5	1	
Domingo	Evitamiento-IVD Huachipa	22,340	11,411	24,264	10,059	7,476	42,547	2,787	2	0	2	0	
	IVD Huachipa-Evitamiento	21,706	10,293	20,662	9,855	8,496	38,129	3,670	2	0	0	0	
	Ambos	44,046	21,705	44,926	19,914	15,972	80,676	6,457	4	0	2	0	
TOTAL		289,467	236,100	476,714	198,733	163,594	795,203	68,510	33	0	31	12	
IMDs		41,352	33,729	68,102	28,390	23,371	113,600	9,787	5	0	4	2	TOTAL
IMDa		44,486	32,896	66,421	27,690	22,794	110,796	9,546	5	0	4	2	
VEHICULOS EN EL AÑO 2040		16,237,566	12,007,050	24,243,636	10,106,700	8,319,708	40,440,625	3,484,115	1,678	0	1,577	610	114,843,265
INGRESO ANUAL 2040		S/ 92,554,124.53	S/ 136,880,366.27	S/ 414,566,182.27	S/ 230,432,756.77	S/ 237,111,681.57	S/ 1,383,069,384.83	S/ 139,016,204.83	S/ 76,527.67	S/ -	S/ 8,986.20	S/ 3478.530613	S/ 2,633,719,693.48

Tabla 46: Cantidad de vehículos e ingreso monetario anual, 2041

AFORO VEHICULAR												
Tramo de carretera:		Autopista Ramiro Priale										
Sentido:		Evitamiento-IVD Huachipa / IVD Huachipa-Evitamiento										
Estación:		Peaje Ramiro Priale										
Año:		2041										
DÍAS	SENTIDO	TRANSPORTE LIVIANO	TRANSPORTE PESADO								TARIFAS ESPECIALES	
		Ligero + 2E	Pesado + 2E	Pesado + 3E	Pesado + 4E	Pesado + 5E	Pesado + 6E	Pesado + 7E	Pesado + 8E	Pesado + 9E	Ligero + 3E	Ligero + 4E
												
Lunes	Evitamiento-IVD Huachipa	17,939	18,358	33,717	12,794	12,653	62,556	5,938	3	0	2	2
	IVD Huachipa-Evitamiento	17,850	17,293	31,667	13,218	12,653	68,140	5,301	2	0	3	0
	Ambos	35,788	35,651	65,383	26,012	25,305	130,696	11,239	5	0	5	2
Martes	Evitamiento-IVD Huachipa	17,316	19,079	36,261	14,844	12,935	57,467	5,584	2	0	3	1
	IVD Huachipa-Evitamiento	17,545	18,822	36,049	14,632	13,501	57,537	4,595	4	0	3	1
	Ambos	34,860	37,901	72,310	29,476	26,436	115,004	10,179	6	0	6	2
Miercoles	Evitamiento-IVD Huachipa	16,945	17,929	38,877	15,975	11,239	59,234	5,372	2	0	2	2
	IVD Huachipa-Evitamiento	17,387	17,534	38,240	15,480	11,875	60,223	5,584	2	0	1	1
	Ambos	34,332	35,463	77,117	31,455	23,114	119,457	10,956	4	0	3	3
Jueves	Evitamiento-IVD Huachipa	17,653	17,740	36,756	15,833	12,865	57,255	5,372	1	0	2	2
	IVD Huachipa-Evitamiento	18,166	17,285	35,696	16,187	11,946	60,577	5,089	2	0	3	1
	Ambos	35,819	35,025	72,452	32,020	24,810	117,831	10,461	3	0	5	3
Viernes	Evitamiento-IVD Huachipa	19,084	18,427	44,955	19,721	14,914	60,718	5,513	4	0	3	0
	IVD Huachipa-Evitamiento	19,035	18,015	42,199	17,035	14,702	63,687	4,524	4	0	2	1
	Ambos	38,119	36,441	87,154	36,756	29,617	124,405	10,037	8	0	5	1
Sábado	Evitamiento-IVD Huachipa	20,536	16,263	38,523	14,561	11,168	65,737	5,796	2	0	3	0
	IVD Huachipa-Evitamiento	19,951	15,722	36,120	15,692	13,077	69,978	5,867	1	0	2	1
	Ambos	40,487	31,985	74,643	30,253	24,245	135,715	11,663	3	0	5	1
Domingo	Evitamiento-IVD Huachipa	19,972	11,309	25,234	10,461	7,775	44,249	2,898	2	0	2	0
	IVD Huachipa-Evitamiento	19,405	10,201	21,488	10,249	8,836	39,654	3,817	2	0	0	0
	Ambos	39,377	21,509	46,723	20,711	16,611	83,903	6,715	4	0	2	0
TOTAL		258,783	233,975	495,783	206,682	170,138	827,011	71,250	33	0	31	12
IMDs	36,969	33,425	70,826	29,526	24,305	118,144	10,179	5	0	4	2	TOTAL
IMDa	39,771	32,600	69,078	28,797	23,705	115,228	9,927	5	0	4	2	
VEHICULOS EN EL AÑO 2041	14,516,384	11,898,986	25,213,382	10,510,968	8,652,496	42,058,250	3,623,480	1,678	0	1,577	610	116,477,811
INGRESO ANUAL 2041	S/ 82,743,387.33	S/ 135,648,442.97	S/ 431,148,829.56	S/ 239,650,067.04	S/ 246,596,148.84	S/ 1,438,392,160.22	S/ 144,576,853.03	S/ 76,527.67	S/ -	S/ 8,986.20	3478.530613	S/ 2,718,844,881.39

REGLAMENTOS

ASTM INTERNATIONAL- NORMA ASTM

D6433-07



Designation: D 6433 – 07

Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Index Surveys¹

This standard is issued under the fixed designation D 6433; the number immediately following the designation indicates the year of original adoption or, in the case of revision, the year of last revision. A number in parentheses indicates the year of last reapproval. A superscript epsilon (ϵ) indicates an editorial change since the last revision or reapproval.

1. Scope

1.1 This practice covers the determination of roads and parking lots pavement condition through visual surveys using the Pavement Condition Index (PCI) method of quantifying pavement condition.

1.2 The PCI for roads and parking lots was developed by the U.S. Army Corps of Engineers (1, 2).² It is further verified and adopted by DOD and APWA.

1.3 The values stated in inch-pound units are to be regarded as the standard. The SI units given in parentheses are for information only.

1.4 *This standard does not purport to address all of the safety concerns, if any, associated with its use. It is the responsibility of the user of this standard to establish appropriate safety and health practices and determine the applicability of regulatory limitations prior to use. Specific precautionary statements are given in Section 6.*

2. Terminology

2.1 Definitions of Terms Specific to This Standard:

2.1.1 *additional sample*—a sample unit inspected in addition to the random sample units to include nonrepresentative sample units in the determination of the pavement condition. This includes very poor or excellent samples that are not typical of the section and sample units, which contain an unusual distress such as a utility cut. If a sample unit containing an unusual distress is chosen at random it should be counted as an additional sample unit and another random sample unit should be chosen. If every sample unit is surveyed, then there are no additional sample units.

2.1.2 *asphalt concrete (AC) surface*—aggregate mixture with an asphalt cement binder. This term also refers to surfaces constructed of coal tars and natural tars for purposes of this practice.

2.1.3 *pavement branch*—a branch is an identifiable part of the pavement network that is a single entity and has a distinct function. For example, each roadway or parking area is a separate branch.

2.1.4 *pavement condition index (PCI)*—a numerical rating of the pavement condition that ranges from 0 to 100 with 0 being the worst possible condition and 100 being the best possible condition.

2.1.5 *pavement condition rating*—a verbal description of pavement condition as a function of the PCI value that varies from “failed” to “excellent” as shown in Fig. 1.

2.1.6 *pavement distress*—external indicators of pavement deterioration caused by loading, environmental factors, construction deficiencies, or a combination thereof. Typical distresses are cracks, rutting, and weathering of the pavement surface. Distress types and severity levels detailed in Appendix X1 for AC, and Appendix X2 for PCC pavements must be used to obtain an accurate PCI value.

2.1.7 *pavement sample unit*—a subdivision of a pavement section that has a standard size range: 20 contiguous slabs (± 8 slabs if the total number of slabs in the section is not evenly divided by 20 or to accommodate specific field condition) for PCC pavement, and 2500 contiguous square feet, ± 1000 ft² (225 ± 90 m²), if the pavement is not evenly divided by 2500 or to accommodate specific field condition, for AC pavement.

2.1.8 *pavement section*—a contiguous pavement area having uniform construction, maintenance, usage history, and condition. A section should have the same traffic volume and load intensity.

2.1.9 *portland cement concrete (PCC) pavement*—aggregate mixture with portland cement binder including nonreinforced and reinforced jointed pavement.

2.1.10 *random sample*—a sample unit of the pavement section selected for inspection by random sampling techniques, such as a random number table or systematic random procedure.

3. Summary of Practice

3.1 The pavement is divided into branches that are divided into sections. Each section is divided into sample units. The type and severity of pavement distress is assessed by visual

¹ This practice is under the jurisdiction of ASTM Committee E17 on Vehicle - Pavement Systems and is the direct responsibility of Subcommittee E17.41 on Pavement Testing, Evaluation, and Management Methods.

Current edition approved Dec. 1, 2007. Published January 2008. Originally approved in 1999. Last previous edition approved in 2003 as D 6433 - 03.

² The boldface numbers in parentheses refer to the list of references at the end of this standard.

Documento de Contrato de Concesión

NOTARIA REYES TELLO
Av. Isabel Chimpú Ocho 582 2do. Piso
cruce con Cdra. 5 Av. Universitaria - Lima 6
Telf. 543-3894

CONTRATO DE CONCESIÓN DEL PROYECTO VÍAS NUEVAS DE LIMA

Señor Notario:

Sírvase extender en su Registro de Escrituras Públicas una en la que conste el Contrato de Concesión del Proyecto Vías Nuevas de Lima, suscrito entre la Municipalidad Metropolitana de Lima, con domicilio en Pasaje Santiago Acuña N° 127, Oficina N° 205, Provincia y Departamento de Lima, Perú, en adelante el CONCEDENTE, actuando a través de su Gerente de Promoción de la Inversión Privada, señor Domingo Arzubalde Elorrieta, con D.N.I. N° 23924595, designado por Resolución de Alcaldía N° 180, de fecha 20 de junio de 2012, quien actúa en cumplimiento de las competencias y funciones establecidas en el Reglamento de Organización y Funciones de la Municipalidad Metropolitana de Lima; y de la otra parte Rutas de Lima S.A.C., con RUC N° 20550372640, con domicilio en Av. Victor Andrés Belaúnde N° 280, Oficina N° 502, San Isidro - Lima, en adelante el CONCESIONARIO, debidamente representado por los Señores Guilherme Borges de Queiroz, identificado con Carné de Extranjería N° 000346066 y Raul Ribeiro Pereira Neto identificado con Carné de Extranjería N° 000659595, debidamente facultados al efecto de acuerdo a los poderes inscritos en el Asiento B0001 de la Partida N° 12934026 del Registro de Personas Jurídicas de la Oficina Registral de Lima.

CAPITULO I: ANTECEDENTES Y DEFINICIONES

ANTECEDENTES Y BASE LEGAL

1.1. La Ley N° 28059, Ley de Promoción de la Inversión Privada, y su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 015-2004-PCM, establece el marco normativo para que el Estado, en sus tres niveles de gobierno, promueva la inversión privada de manera descentralizada como herramienta para lograr el desarrollo integral, armónico y sostenible de cada región del país.

1.2. Mediante Decreto Legislativo N° 1012 fue aprobada la Ley de Asociaciones Público Privadas para la Generación de Empleo productivo, la cual contempla los mecanismos para que se desarrollen iniciativas privadas en proyectos de inversión sobre recursos estatales en los distintos niveles de gobierno, dentro del ámbito de sus respectivas jurisdicciones y competencias.

Posteriormente, mediante Decreto Supremo N° 146-2008-EF, fue aprobado el Reglamento de la Ley Marco de Asociaciones Público Privadas, la cual estableció el procedimiento para la tramitación, evaluación y declaración de interés de las iniciativas privadas en proyectos de inversión sobre recursos estatales.

1.3. Mediante Ordenanza N° 812-MML y modificatorias, fue aprobado el Reglamento de Organización y Funciones y la Estructura Orgánica de la Municipalidad Metropolitana de Lima, cuyo artículo 170°-A establece que la Gerencia de Promoción de la Inversión Privada, es el órgano de línea de la Municipalidad Metropolitana de Lima, responsable de llevar adelante el proceso de promoción de la inversión privada y de establecer alianzas estratégicas con el gobierno nacional, gobiernos regionales, gobiernos locales, la inversión privada y la sociedad civil con el objeto de promover la inversión privada en activos, empresas, proyectos, servicios, obras públicas de infraestructura y servicio público de la Municipalidad Metropolitana de Lima de carácter local y/o regional de acuerdo con las normas vigentes en materia de Promoción de la Inversión Privada, la Ley Orgánica de Municipalidades y la Ley Orgánica de Gobiernos Regionales.

En ese mismo sentido, los numerales 7) y 15) del artículo 170°-B del citado Reglamento de Organización y Funciones, modificado por Ordenanza Municipal N° 1302, disponen

Ministerio de Transporte y Comunicaciones -MTC



PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

MANUAL DE CARRETERAS MANTENIMIENTO O CONSERVACIÓN VIAL



2018

R.D. N° 08 - 2014 - MTC/14
INCORPORACIÓN PARTE IV
R.D. N° 05 - 2016 - MTC/14

MTC- ESTUDIO DE TRÁFICO VEHICULAR

717 004 1100

			ESTUDIO DE PRE INVERSIÓN A NIVEL DE PERFIL DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA EMP. 35 (MOLLEPUQUIO) – CHINCHAYPUJIO – COTABAMBAS – TAMBOBAMBA – CHALHUAHUACHO" INFORME FINAL ESTUDIO DE TRAFICO
---	---	---	--


REPÚBLICA DEL PERU
MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES



**PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE NACIONAL -
PROVIAS NACIONAL**



**ESTUDIO DE TRÁFICO DE LA CARRETERA: EMP. 35 (MOLLEPUQUIO) –
CHINCHAYPUJIO – COTABAMBAS – TAMBOBAMBA –
CHALHUAHUACHO**

VOLUMEN: ESTUDIO DE TRÁFICO VEHICULAR

LIMA, FEBRERO DEL 2015

CONSORCIO GLOBAL VILGAR INGENIEROS & F. PALACIOS S.

TARIFA DE PEAJE ANUAL

Tabla 47: Tarifario por tipo de vehículo 2012

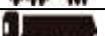
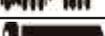
TARIFARIO 2012			
PEAJES DE VÍA DE EVITAMIENTO Y VÍA EXPRESA LÍNEA AMARILLA			
Tipos de vehículos	Categoría	N° ejes	Tarifa \$/.
TRANSPORTE LIVIANO			
	ligero +2	2	3.00
TRANSPORTE PESADO			
	Pesado +2	2	5.00
	Pesado +3	3	7.50
	Pesado +4	4	10.00
	Pesado +5	5	12.50
	Pesado +6	6	15.00
	Pesado +7	7	17.50
	Pesado +8	8	20.00
	Pesado +9	9	22.50
TARIFA ESPECIAL (X EJE)		9+	S/2.50 X EJE
	Ligero +3	3	2.50
	Ligero +4	4	2.50

Tabla 48: Tarifario por tipo de vehículo 2013

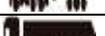
TARIFARIO 2013			
PEAJES DE VÍA DE EVITAMIENTO Y VÍA EXPRESA LÍNEA AMARILLA			
Tipos de vehículos	Categoría	N° ejes	Tarifa \$/.
TRANSPORTE LIVIANO			
	ligero +2	2	4.00
TRANSPORTE PESADO			
	Pesado +2	2	6.00
	Pesado +3	3	9.00
	Pesado +4	4	12.00
	Pesado +5	5	15.00
	Pesado +6	6	18.00
	Pesado +7	7	21.00
	Pesado +8	8	24.00
	Pesado +9	9	27.00
TARIFA ESPECIAL (X EJE)		9+	S/3.00 X EJE
	Ligero +3	3	3.00
	Ligero +4	4	3.00

Tabla 56: Tarifario por tipo de vehículo 2014

TARIFARIO 2014			
PEAJES DE VÍA DE EVITAMIENTO Y VÍA EXPRESA LÍNEA AMARILLA			
Tipos de vehículos	Categoría	N° ejes	Tarifa
TRANSPORTE LIVIANO			
	ligero +2	2	4.00
TRANSPORTE PESADO			
	Pesado +2	2	8.00
	Pesado +3	3	12.00
	Pesado +4	4	16.00
	Pesado +5	5	20.00
	Pesado +6	6	24.00
	Pesado +7	7	31.50
	Pesado +8	8	36.00
	Pesado +9	9	40.50
TARIFA ESPECIAL (X EJE)		9+	S/4.50 X EJE
	Ligero +3	3	4.50
	Ligero +4	4	4.50

Tabla 50: Tarifario por tipo de vehículo 2015

TARIFARIO 2015			
PEAJES DE VÍA DE EVITAMIENTO Y VÍA EXPRESA LÍNEA AMARILLA			
Tipos de vehículos	Categoría	N° ejes	Tarifa S/.
TRANSPORTE LIVIANO			
	ligero +2	2	4.50
TRANSPORTE PESADO			
	Pesado +2	2	9.00
	Pesado +3	3	13.50
	Pesado +4	4	18.00
	Pesado +5	5	22.50
	Pesado +6	6	27.00
	Pesado +7	7	31.50
	Pesado +8	8	36.00
	Pesado +9	9	40.50
TARIFA ESPECIAL (X EJE)		9+	S/4.50 X EJE
	Ligero +3	3	4.50
	Ligero +4	4	4.50

Tabla 51: Tarifario por tipo de vehículo 2016

TARIFARIO 2016			
PEAJES DE VÍA DE EVITAMIENTO Y VÍA EXPRESA LÍNEA AMARILLA			
Tipos de vehículos	Categoría	N° ejes	Tarifa
TRANSPORTE LIVIANO			
	ligero +2	2	5.00
TRANSPORTE PESADO			
	Pesado +2	2	10.00
	Pesado +3	3	15.00
	Pesado +4	4	20.00
	Pesado +5	5	25.00
	Pesado +6	6	30.00
	Pesado +7	7	35.00
	Pesado +8	8	40.00
	Pesado +9	9	45.00
TARIFA ESPECIAL (X EJE)		9+	S/5.00 X EJE
	Ligero +3	3	5.00
	Ligero +4	4	5.00

Tabla 52: Tarifario por tipo de vehículo 2017

TARIFARIO 2017			
PEAJES DE VÍA DE EVITAMIENTO Y VÍA EXPRESA LÍNEA AMARILLA			
Tipos de vehículos	Categoría	N° ejes	Tarifa
TRANSPORTE LIVIANO			
	ligero +2	2	5.30
TRANSPORTE PESADO			
	Pesado +2	2	10.60
	Pesado +3	3	15.90
	Pesado +4	4	21.20
	Pesado +5	5	26.50
	Pesado +6	6	31.80
	Pesado +7	7	37.10
	Pesado +8	8	42.40
	Pesado +9	9	47.70
TARIFA ESPECIAL (X EJE)		9+	S/5.30 X EJE
	Ligero +3	3	5.30
	Ligero +4	4	5.30

Tabla 53: Tarifario por tipo de vehículo 2018

TARIFARIO 2018			
PEAJES DE VÍA DE EVITAMIENTO Y VÍA EXPRESA LÍNEA AMARILLA			
Tipos de vehículos	Categoría	N° ejes	Tarifa
TRANSPORTE LIVIANO			
	ligero +2	2	5.30
TRANSPORTE PESADO			
	Pesado +2	2	10.60
	Pesado +3	3	15.90
	Pesado +4	4	21.20
	Pesado +5	5	26.50
	Pesado +6	6	31.80
	Pesado +7	7	37.10
	Pesado +8	8	42.40
	Pesado +9	9	47.70
TARIFA ESPECIAL (X EJE)		9+	S/5.30 X EJE
	Ligero +3	3	5.30
	Ligero +4	4	5.30

Tabla 54: Tarifario por tipo de vehículo 2019

TARIFARIO 2019			
PEAJES DE VÍA DE EVITAMIENTO Y VÍA EXPRESA LÍNEA AMARILLA			
Tipos de vehículos	Categoría	N° ejes	Tarifa
TRANSPORTE LIVIANO			
	ligero +2	2	5.70
TRANSPORTE PESADO			
	Pesado +2	2	11.40
	Pesado +3	3	17.10
	Pesado +4	4	22.80
	Pesado +5	5	28.50
	Pesado +6	6	34.20
	Pesado +7	7	39.90
	Pesado +8	8	45.60
	Pesado +9	9	51.30
TARIFA ESPECIAL (X EJE)		9+	S/5.70 X EJE
	Ligero +3	3	5.70
	Ligero +4	4	5.70

**FLUJO VEHICULAR POR UNIDADES DE
PEAJE SEGÚN EL INEI**

Flujo Vehicular por Unidades de Peaje

Agosto 2012

El Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) conjuntamente con el Proyecto Especial de Infraestructura de Transporte Nacional - PROVIAS NACIONAL, ponen a disposición de los usuarios en general, el documento "Flujo Vehicular por Unidades de Peaje", el cual registra los movimientos de entradas y salidas del tráfico vehicular nacional, tanto de carga como ligeros.

Esta información es importante no sólo para fines de planeamiento y política de transportes, sino para registrar la actividad y el desarrollo económico de las regiones, según su afluencia vehicular.

El INEI expresa su reconocimiento a PROVIAS NACIONAL que con la información, contribuye a la elaboración y difusión del presente Boletín.

En agosto 2012, el flujo vehicular total por las unidades de peaje, se incrementó en 9,0%.

Instituto Nacional de Estadística e Informática

Jefe del INEI
Dr. Alejandro Vilchez

Subjefe del INEI
Dr. Amibal Sánchez

Director Técnico
Gaspár Morán

Directora
Marisabella Claudet

Investigadora
Maribel Ramos

PARA MAYOR INFORMACIÓN VER PÁGINA WEB:

www.inei.gob.pe

En agosto 2012, el índice del flujo vehicular total, que consolida el movimiento de vehículos ligeros y pesados, registrados en las unidades de peaje aumentó en 9,0% en relación al mes de agosto del año anterior.

Igualmente, el índice del flujo de vehículos pesados se elevó en 5,1%, como resultado del mayor tránsito de vehículos de 3 a 7 ejes, comprendidos por trailers, semitrailers y camiones, los cuales crecieron en 6,5% en comparación a lo reportado en agosto de 2011.

Asimismo, el índice del flujo de vehículos ligeros fue mayor en 13,0% en relación al índice obtenido en igual mes del año pasado.

Cabe indicar, que en los últimos doce meses el índice del flujo vehicular total, fue superior en 7,4%, respecto a similar periodo anterior.

Variable	Var. % 2012/2011 Agosto
Flujo Vehicular Total	9,0
Flujo de Vehículos Pesados	5,1
Flujo de Vehículos Pesados de Carga (3 a 7 ejes)	6,5
Flujo de Vehículos Ligeros	13,0

Perú: Índice del Flujo Vehicular Total, 2010 - 2012
(Año Base 2002 = 100,0)

Mes	2010	2011	2012	Variación Porcentual	
				Menual 1/	Anual 2/
Ene.	145,7	156,7	170,3	7,3	7,8
Feb.	148,5	148,5	158,6	7,5	7,7
Mar.	135,7	148,3	154,3	5,5	7,5
Abr.	138,2	144,6	154,8	7,2	7,2
May.	135,4	142,7	153,8	7,1	7,3
Jun.	127,7	138,9	153,3	8,8	7,3
Jul.	143,1	153,9	168,2	8,1	7,3
Ag.	145,4	156,7	170,8	9,0	7,4
Sep.	134,6	144,8			
Oct.	143,0	152,7			
Nov.	149,8	148,4			
Dic.	159,7	171,0			
Promedio	148,1	157,8			

1/ Respecto a similar mes del año anterior.

2/ Últimos doce meses, respecto a similar periodo anterior.

Fuente: MTC - PROVIAS NACIONAL

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI

Flujo Vehicular por Unidades de Peaje

Agosto 2013

El Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) conjuntamente con el Proyecto Especial de Infraestructura de Transporte Nacional – PROVIAS Nacional, ponen a disposición de los usuarios en general, el documento "Flujo Vehicular por Unidades de Peaje", el cual registra los movimientos de entradas y salidas del tráfico vehicular nacional, tanto de carga como ligeros.

Esta información es importante no sólo para fines de planeamiento y política de transportes, sino para registrar la actividad y el desarrollo económico de las regiones, según su afluencia vehicular.

El INEI expresa su reconocimiento a PROVIAS Nacional que con la información, contribuye a la elaboración y difusión del presente Boletín.

En agosto 2013, el flujo vehicular total por las unidades de peaje, creció en 5,9%.

Instituto Nacional de Estadística e Informática

Jefe del INEI
Dr. Alejandro Velasco

Subjefe del INEI
Dr. Anibal Sánchez

Director Técnico
Gustavo Morán

Directora
Marianella Claudet

Investigadora
Aurea Torres

Para mayor información ver
Página Web:

www.inei.gob.pe

El índice del flujo vehicular total, que consolida el movimiento de vehículos ligeros y pesados, reportados en las unidades de peaje, en el mes de agosto 2013, superó en 5,9% al índice reportado en agosto del año pasado.

También, el índice del flujo de vehículos pesados aumentó en 4,0%, explicado por el mayor tránsito de vehículos de 3 a 7 ejes, comprendidos por traileres, semitrailer y camiones, los cuales crecieron en 5,2% en comparación a lo informado en agosto del año anterior.

Además, el índice del flujo de vehículos ligeros fue mayor en 7,7% respecto a similar mes del 2012.

Cabe señalar, que en los últimos doce meses, el índice del flujo vehicular total creció en 6,8% en relación a igual período anterior.

Variable	Var. % 2013/2012
	Agosto
Flujo Vehicular Total	5,9
Flujo de Vehículos Pesados	4,0
Flujo de Vehículos Pesados de Carga (3 a 7 ejes)	5,2
Flujo de Vehículos Ligeros	7,7

Perú: Índice del Flujo Vehicular Total 2011 - 2013
(Año Base 2002 = 100,0)

Mes	2011	2012	2013	Variación Porcentual	
				Mensual ¹	Anual ²
Ene	158,7	170,3	184,7	8,5	7,9
Feb	146,5	159,6	171,1	7,2	7,8
Mar	145,3	154,3	167,5	6,5	8,1
Abr	144,6	154,9	161,2	4,1	7,8
May	143,7	153,8	163,2	6,1	7,7
Jun	139,9	153,3	160,8	4,6	7,4
Jul	155,6	168,2	175,8	4,6	7,0
Ago	156,7	170,8	180,9	5,9	6,8
Sep	144,8	155,4			
Oct	153,7	165,7			
Nov	148,4	161,2			
Dic	171,0	184,6			
Promedio	151,0	162,7			

¹ Respecto a similar mes del año anterior.

² Últimos doce meses, respecto a similar período anterior.

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones - PROVIAS Nacional

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática

Flujo Vehicular por Unidades de Peaje

Agosto 2014

INFORME TÉCNICO
No 10 - Octubre 2014

El Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) conjuntamente con el Proyecto Especial de Infraestructura de Transporte Nacional – PROVIAS Nacional, ponen a disposición de los usuarios en general, el documento “Flujo Vehicular por Unidades de Peaje”, el cual registra los movimientos de entradas y salidas del tráfico vehicular nacional, tanto de carga como ligeros.

Esta información es importante no sólo para fines de planeamiento y política de transportes, sino para registrar la actividad y el desarrollo económico de las regiones, según su afluencia vehicular.

El Instituto Nacional de Estadística e Informática expresa su reconocimiento a PROVIAS Nacional que con la información, contribuye a la elaboración y difusión del presente Boletín.

En agosto 2014, el flujo vehicular total, en las unidades de peaje creció en 3,2%.

Variable	Var. % 2014/2013
	Agosto
Flujo Vehicular Total	3,2
Flujo de Vehículos Pesados	2,6
Flujo de Vehículos Pesados de Carga (3 a 7 ejes)	0,7
Flujo de Vehículos Ligeros	3,7

El índice del flujo vehicular total, que totaliza el tránsito de vehículos ligeros y pesados consignados en las unidades de peaje, se incrementó en 3,2% en el mes de agosto 2014, en comparación con el índice registrado en similar mes del año anterior.

De la misma manera, el índice del flujo de vehículos pesados se expandió en 2,6%, sustentado por el mayor tránsito de vehículos de 3 a 7 ejes, comprendidos por trailers, semitrailers y camiones, que aumentaron en 0,7% respecto a lo observado en agosto 2013.

Además, el índice del flujo de vehículos ligeros se elevó en 3,7%, en relación a agosto del año pasado.

Cabe indicar que, en los últimos doce meses, el índice del flujo vehicular total creció en 4,9%, de acuerdo a lo informado en similar periodo anterior.

CUADRO Nº 01

Perú: Índice del Flujo Vehicular Total, 2012 - 2014
(Año Base 2002 = 100,0)

Mes	2012	2013	2014	Variación Porcentual	
				Mensual ¹	Anual ²
Ene.	170,3	178,9	188,2	5,2	3,7
Feb.	159,6	186,0	174,6	5,2	3,7
Mar.	154,3	162,0	170,1	5,0	3,6
Abr.	154,9	156,1	165,1	5,8	3,9
May.	153,8	158,2	163,1	3,1	3,8
Jun.	153,3	155,8	157,8	1,3	3,8
Jul.	168,2	173,6	176,6	3,5	4,5
Ago.	170,8	175,0	180,6	3,2	4,9
Set.	157,4	165,7			
Oct.	160,1	168,5			
Nov.	155,6	162,8			
Dic.	174,9	185,6			
Promedio	161,1	167,1			

¹ Respecto a similar mes del año anterior

² Últimos doce meses, respecto a similar periodo anterior

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones - PROVIAS Nacional
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática



www.inei.gob.pe

Flujo Vehicular por Unidades de Peaje

Agosto 2015

INFORME TÉCNICO
N° 10 - Octubre 2015

El Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) conjuntamente con el Proyecto Especial de Infraestructura de Transporte Nacional – PROVIAS Nacional, ponen a disposición de los usuarios en general, el documento “Flujo Vehicular por Unidades de Peaje”, el cual registra los movimientos de entradas y salidas del tráfico vehicular nacional, tanto de carga como ligeros.

Esta información es importante no sólo para fines de planeamiento y política de transportes, sino para registrar la actividad y el desarrollo económico de las regiones, según su afluencia vehicular.

El Instituto Nacional de Estadística e Informática expresa su reconocimiento a PROVIAS Nacional que con la información, contribuye a la elaboración y difusión del presente Boletín

El flujo vehicular total en las garitas de peaje fue mayor en 8,0%, en agosto 2015.

Variable	Var. % 2015/2014
	Agosto
Flujo Vehicular Total	8,8
Flujo de Vehículos Pesados	6,6
Flujo de Vehículos Pesados de Carga (3 a 7 ejes)	7,7
Flujo de Vehículos Ligeros	9,3

En agosto 2015, el índice del flujo vehicular total, que reporta el tránsito de vehículos ligeros y pesados en las unidades de peaje, creció en 8,0%, en comparación al índice calculado en igual mes del año anterior.

Asimismo, el índice del flujo vehicular pesado aumentó en 6,6%, como consecuencia del mayor tráfico de vehículos de 3 a 7 ejes, que incluye a trailers, semitrailers y camiones, que creció en 7,7%, en relación a lo obtenido en agosto de 2014.

Además, el índice de flujo vehicular ligero se expandió en 9,3%, comparado con lo informado en agosto del año pasado.

Es preciso indicar que, en los últimos doce meses, el índice del tránsito vehicular total se incrementó en 6,7%, respecto a similar periodo anterior.

CUADRO N° 01

Perú: Índice del Flujo Vehicular Total, 2013 - 2015
(Año Base 2002 = 100,0)

Mes	2013	2014	2015	Variación Porcentual	
				Mensual ¹	Anual ²
Ene.	178,9	188,2	202,8	7,8	4,4
Feb.	166,0	175,1	187,7	7,2	4,6
Mar.	162,0	170,1	181,7	6,6	4,8
Abr.	156,1	165,1	176,0	7,8	4,9
May.	158,2	163,1	177,4	8,8	5,4
Jun.	155,8	157,8	169,2	7,3	5,8
Jul.	170,6	176,6	192,5	8,0	6,3
Ago.	175,0	186,6	196,0	8,0	6,7
Set.	160,5	166,4			
Oct.	168,5	176,8			
Nov.	166,2	171,2			
Dic.	165,6	166,6			
Promedio	167,6	174,0			

¹ Respecto a similar mes del año anterior

² Últimos doce meses, respecto a similar periodo anterior

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones - PROVIAS Nacional
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática



www.inei.gob.pe

Flujo Vehicular por Unidades de Peaje

Agosto 2016

INFORME TÉCNICO
N° 10 - OCTUBRE 2016

El Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) conjuntamente con el Proyecto Especial de Infraestructura de Transporte Nacional – PROVIAS Nacional, ponen a disposición de los usuarios en general, el documento “Flujo Vehicular por Unidades de Peaje”, el cual registra los movimientos de entradas y salidas del tráfico vehicular nacional, tanto de carga como ligeros.

Esta información es importante no sólo para fines de planeamiento y política de transportes, sino para registrar la actividad y el desarrollo económico de las regiones, según su afluencia vehicular.

El Instituto Nacional de Estadística e Informática expresa su reconocimiento a PROVIAS Nacional que con la información, contribuye a la elaboración y difusión del presente Boletín.

El Índice Nacional del Flujo Vehicular en las unidades de peaje, en agosto 2016, creció en 7,9%.

Variable	Ponderación (Año Base 2007=100,0)	Var.% 2016/2015 Agosto
Índice Nacional del Flujo Vehicular	100,0	7,9
Índice del Flujo de Vehículos Pesados	55,6	3,7
Índice del Flujo de Vehículos Pesados de Carga (3 a 7 ejes)	33,2	4,4
Índice del Flujo de Vehículos Ligeros	44,4	11,7

En agosto 2016, el Índice Nacional del Flujo Vehicular que registra el tráfico de vehículos ligeros y pesados en las unidades de peaje, aumentó en 7,9%, en comparación a lo reportado en agosto 2015.

Igualmente, se expandió el flujo de vehículos pesados en 3,7%, como consecuencia del mayor tránsito de vehículos pesados de 3 a 7 ejes, que incluye tráileres, semitráileres y camiones, el cual subió en 4,4% respecto a igual mes del año anterior.

Además, se incrementó el flujo de vehículos ligeros en 11,7%.

Asimismo, en los últimos doce meses, el Índice Nacional del Flujo Vehicular superó en 9,4% a lo registrado en similar periodo anterior.

Créditos

Jefe del INEI

Dr. Anibal Sánchez Aguilar

Econ. Saúl García Mendoza
Director Técnico de
Estadísticas Departamentales

CUADRO N° 01

Perú: Índice Nacional del Flujo Vehicular, 2014 - 2016
(Año Base 2007 = 100,0)

Mes	2014	2015 P1	2016 P1	Variación Porcentual	
				Mensual*	Anual**
Ene.	171,3	184,9	201,0	8,7	8,2
Feb.	159,6	171,4	191,0	11,4	8,5
Mar.	166,3	166,2	188,6	13,5	9,1
Abr.	151,6	163,1	172,6	5,8	8,9
May	150,6	163,2	176,3	8,0	8,9
Jun.	145,4	156,5	171,8	9,8	9,1
Jul.	162,9	177,8	200,5	12,8	9,4
Ago.	166,8	180,8	195,1	7,9	9,4
Set.	153,8	186,7			
Oct.	163,1	179,0			
Nov.	157,7	170,6			
Dic.	180,0	194,0			
Promedio	158,9	172,8			

* Respecto a similar mes del año anterior

** Últimos doce meses, respecto a similar periodo anterior

Nota: A partir de julio 2016, se publica el Índice Nacional del Flujo Vehicular con año base 2007.

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones - PROVIAS Nacional

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática - OTED.



www.inei.gob.pe

INFORME TÉCNICO
N° 10 - OCTUBRE 2018

Flujo Vehicular por Unidades de Peaje

Agosto 2018



El Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) conjuntamente con el Proyecto Especial de Infraestructura de Transporte Nacional – PROVIAS Nacional, ponen a disposición de los usuarios en general, el documento “Flujo Vehicular por Unidades de Peaje”, el cual registra los movimientos de entradas y salidas del tráfico vehicular nacional, tanto de carga como ligeros.

Esta información es importante no sólo para fines de planeamiento y política de transportes, sino también para registrar la actividad y el desarrollo económico de las regiones, según su afluencia vehicular.

El Instituto Nacional de Estadística e Informática expresa su reconocimiento a PROVIAS Nacional que con la información, contribuye a la elaboración y difusión del presente Boletín.

En agosto de 2018, el Índice Nacional del Flujo Vehicular en las unidades de peaje subió en 4,1%.

Variable	Ponderación (Año Base 2007=100,0)	Var. % 2018/2017 Agosto
Índice Nacional del Flujo Vehicular	100,8	4,1
Índice del Flujo de Vehículos Pesados	55,6	2,1
Índice del Flujo de Vehículos Pesados de Carga (3 a 7 ejes)	33,2	3,0
Índice del Flujo de Vehículos Ligeros	44,4	5,8

El Índice Nacional del Flujo Vehicular, que registra el tránsito de vehículos ligeros y pesados en las unidades de peaje, en agosto de 2018, se incrementó en 4,1%, respecto al mismo mes de 2017, explicado por la expansión del flujo de vehículos pesados, que fue de 2,1%, sustentado en el aumento del flujo de vehículos pesados de 3 a 7 ejes que se elevó en 3,0%. Asimismo, el flujo de vehículos ligeros creció en 5,8%.

Durante los últimos doce meses (setiembre 2017 - agosto 2018), el Índice Nacional del Flujo Vehicular fue mayor en 5,1%.

CUADRO N° 01

Perú: Índice Nacional del Flujo Vehicular, 2016 - 2018
(Año Base 2007 = 100,0)

Mes	2016	2017 PI	2018 PI	Variación Porcentual	
				Trimestral*	Anual**
Ene.	201,5	211,7	220,3	4,1	1,9
Feb.	191,5	191,0	203,3	0,4	2,5
Mar.	189,1	173,4	200,2	15,5	4,4
Abr.	172,6	174,1	180,5	7,1	4,8
May	176,3	181,6	190,9	5,1	5,0
Jun.	172,3	180,7	189,0	4,0	4,9
Jul.	200,5	206,3	213,1	3,3	5,0
Ag.	195,1	201,0	209,3	4,1	5,1
Set.	179,7	185,0			
Oct.	190,2	195,1			
Nov.	186,3	191,7			
Dic.	209,8	218,1			
Promedio	188,7	192,5			

* Respecto a similar mes del año anterior.

** Últimos doce meses, respecto a similar periodo anterior.

Nota: A partir de julio 2016, se publica el Índice Nacional del Flujo Vehicular con año base 2007.

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones - PROVIAS Nacional

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática - OTED.

Créditos

Econ. Francisco Costa Aponte
Jefe(e) del INEI

Dr. Anibal Sánchez Aguilar
Subjefe de Estadística

Elsa Jáuregui Lavenano
Directora Técnica de
Estadísticas Departamentales

Responsables
Aurea Torres Vilela
Juan Mezones Villanueva



www.inei.gob.pe



El Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) conjuntamente con el Proyecto Especial de Infraestructura de Transporte Nacional – PROVIAS Nacional, ponen a disposición de los usuarios en general, el documento "Flujo Vehicular por Unidades de Peaje", el cual registra los movimientos de entradas y salidas del tráfico vehicular nacional, tanto de carga como ligeros.

Esta información es importante no sólo para fines de planeamiento y política de transportes, sino también para registrar la actividad y el desarrollo económico de las regiones, según su afluencia vehicular.

El Instituto Nacional de Estadística e Informática expresa su reconocimiento a PROVIAS Nacional que con la información, contribuye a la elaboración y difusión del presente Boletín.

En agosto de 2019, el Índice Nacional del Flujo Vehicular en las unidades de peaje aumentó en 4,8%.

Variable	Ponderación	Var. % 2019/2018
	(Año Base 2007=100.0)	Agosto
Índice Nacional del Flujo Vehicular	100.0	4.8
Índice del Flujo de Vehículos Pesados	55.6	3.8
Índice del Flujo de Vehículos Pesados de Carga (3 a 7 ejes)	33.2	4.9
Índice del Flujo de Vehículos Ligeros	44.4	5.7

El Índice Nacional del Flujo Vehicular, que registra el tránsito de vehículos ligeros y pesados por las unidades de peaje, en agosto de 2019, se elevó en 4,8% comparado con similar mes de 2018, determinado por la mayor circulación de vehículos pesados, que subió en 3,8%, sustentado por el aumento del flujo de vehículos de carga de 3 a 7 ejes, que creció en 4,9%.

Asimismo, se incrementó el movimiento de vehículos ligeros en 5,7%, impulsado principalmente por la afluencia de visitantes al interior del país incentivado por el feriado largo y las diferentes celebraciones realizadas como la Santísima Virgen de Alta Gracia y la Virgen de la Asunción. Así también por la realización de los Juegos Panamericanos Lima 2019.

El Índice Nacional del Flujo Vehicular, en los últimos doce meses (setiembre 2018 - agosto 2019), fue superior en 4,4%.

Créditos

Econ. José García Zarabina
Jefe(s) del INEI

Dr. Aníbal Sánchez Aguilar
Subjefe de Estadística

Elsa Jáuregui Laveriano
Directora Técnica de Estadísticas Departamentales

Investigadora
Diana Reyna Motta

CUADRO N° 01

Perú: Índice Nacional del Flujo Vehicular, 2017 - 2019
(Año Base 2007 = 100,0)

Mes	2017	2018 P ¹	2019 P ²	Variación Porcentual	
				Mensual ³	Anual ⁴
Ene.	211,7	220,3	230,2	4,5	5,9
Feb.	191,0	203,3	204,8	0,7	5,4
Mar.	173,4	203,7	213,1	4,6	4,5
Abr.	174,1	186,5	194,7	4,4	4,3
May	181,6	190,9	197,8	3,7	4,2
Jun.	180,7	188,0	197,0	4,7	4,2
Jul.	206,3	213,1	223,7	5,0	4,3
Ago.	201,0	209,3	219,4	4,8	4,4
Set.	185,0	195,3			
Oct.	195,1	204,9			
Nov.	191,7	200,7			
Dic.	218,1	229,4			
Promedio	192,5	203,8			

¹ Respecto a similar mes del año anterior.

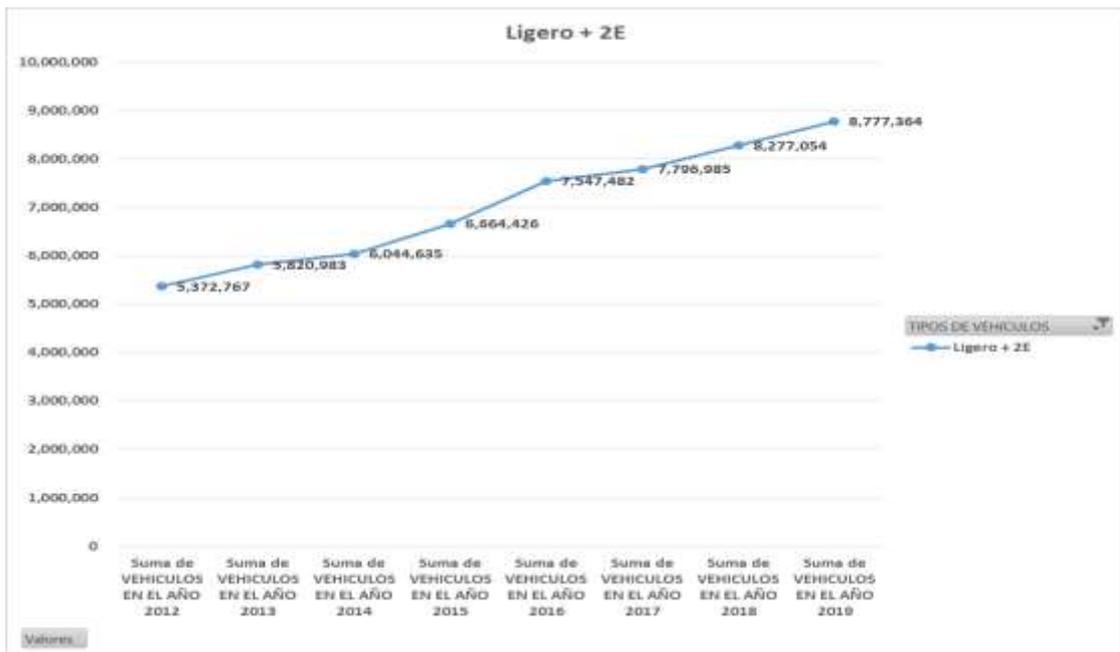
² Últimos doce meses, respecto a similar periodo anterior.

³ Nota: A partir de julio 2016, se publica el Índice Nacional del Flujo Vehicular con año base 2007.

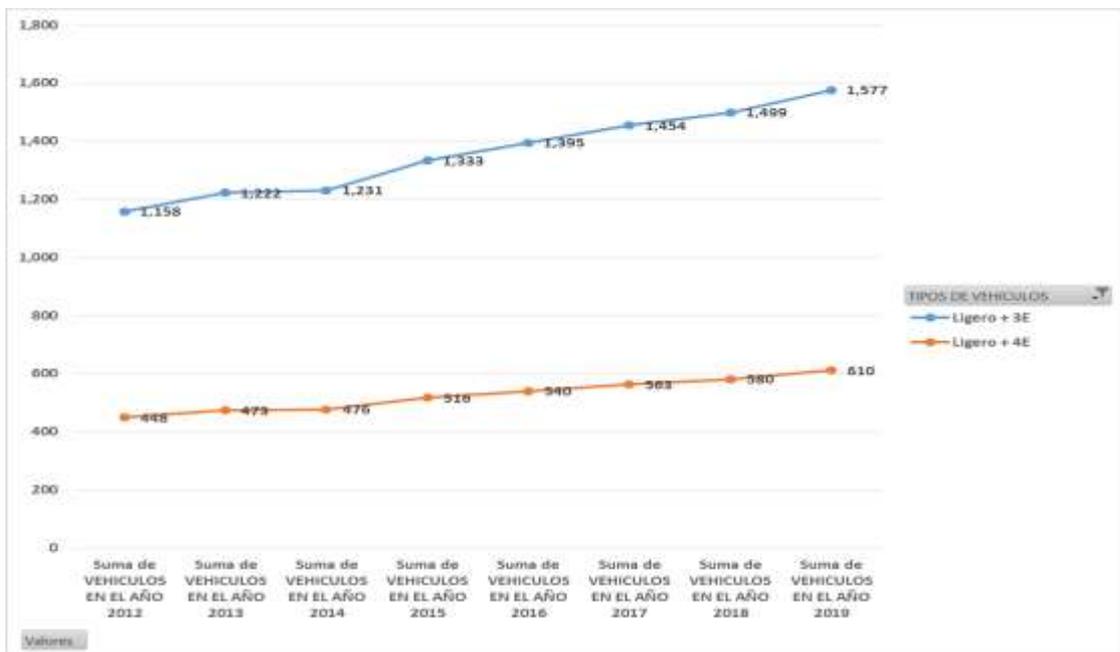
Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones - PROVIAS Nacional

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática - OTED.

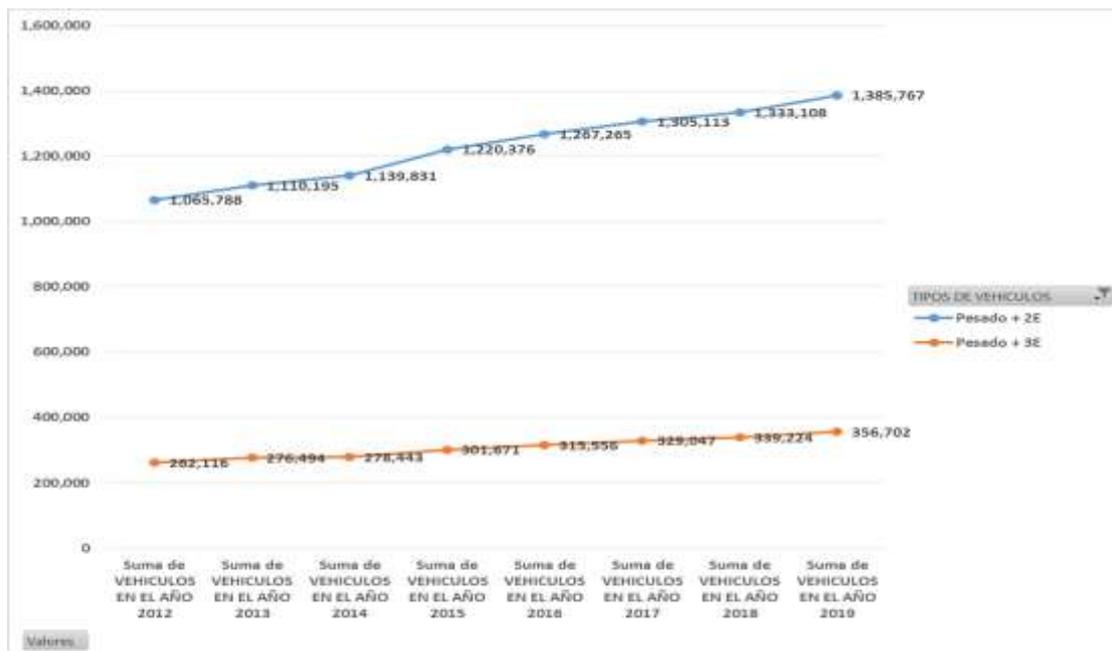
**FLUJO VEHICULAR DE CRECIMIENTO
ANUAL SEGÚN SU CLASIFICACIÓN**



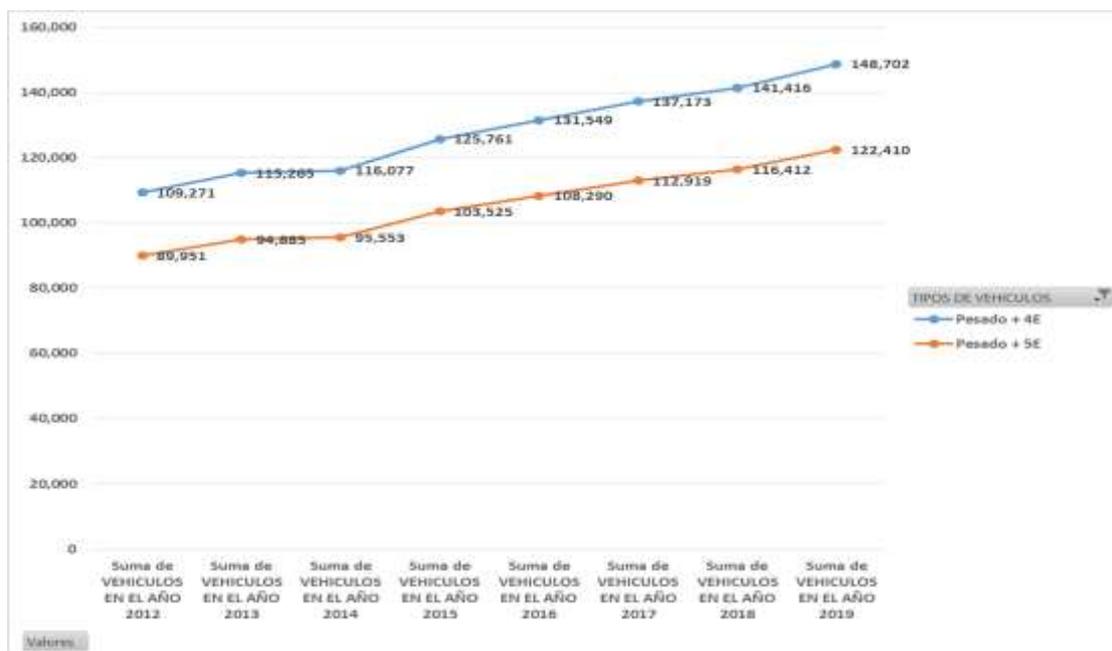
Gráfica 1: Flujo vehicular de crecimiento anual, tipo de vehículo Ligero + 2E



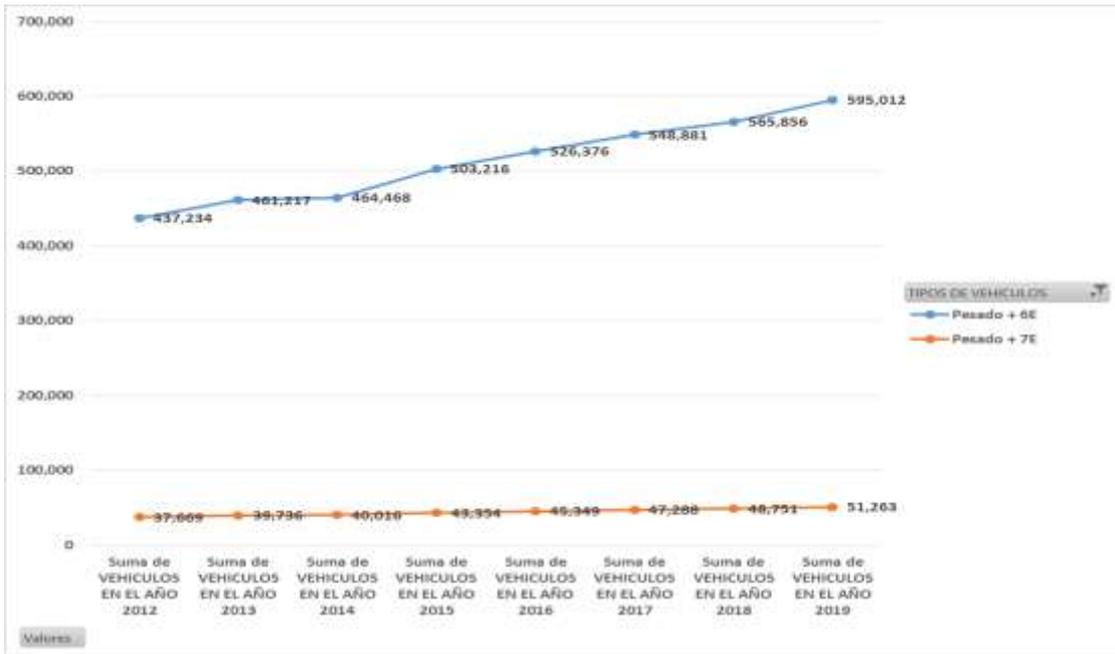
Gráfica 2: Flujo vehicular de crecimiento anual, tipo de vehículo Ligero + 3E y Ligero + 4E



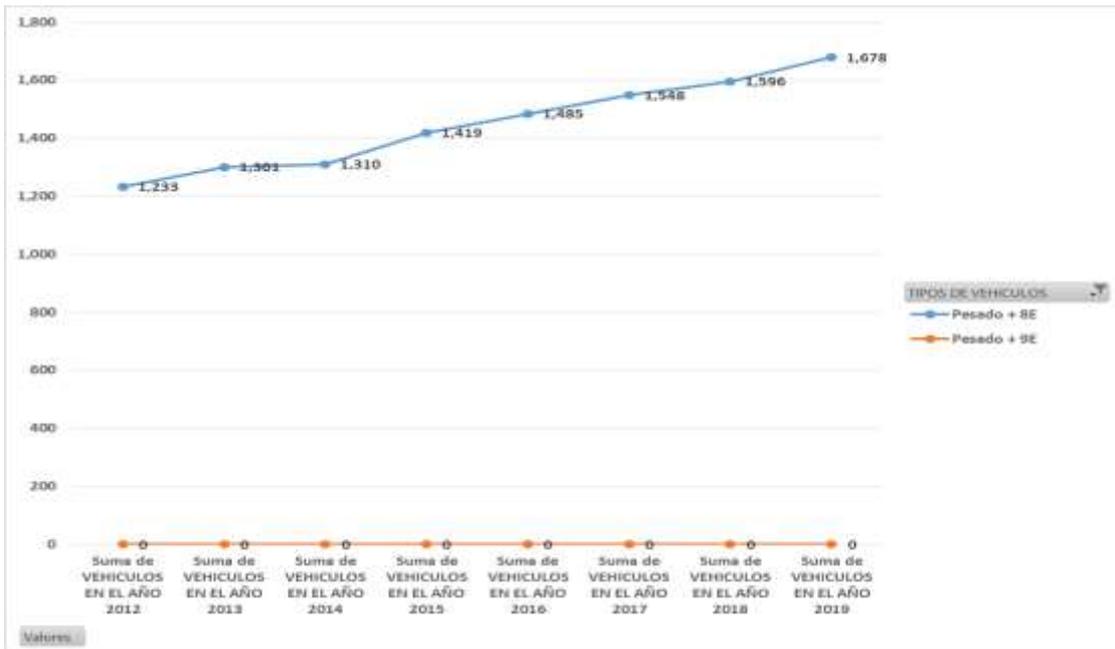
Gráfica 3: Flujo vehicular de crecimiento anual, tipo de vehículo Pesado + 2E y Ligero + 3E



Gráfica 4: Flujo vehicular de crecimiento anual, tipo de vehículo Pesado + 4E y Pesado + 5E

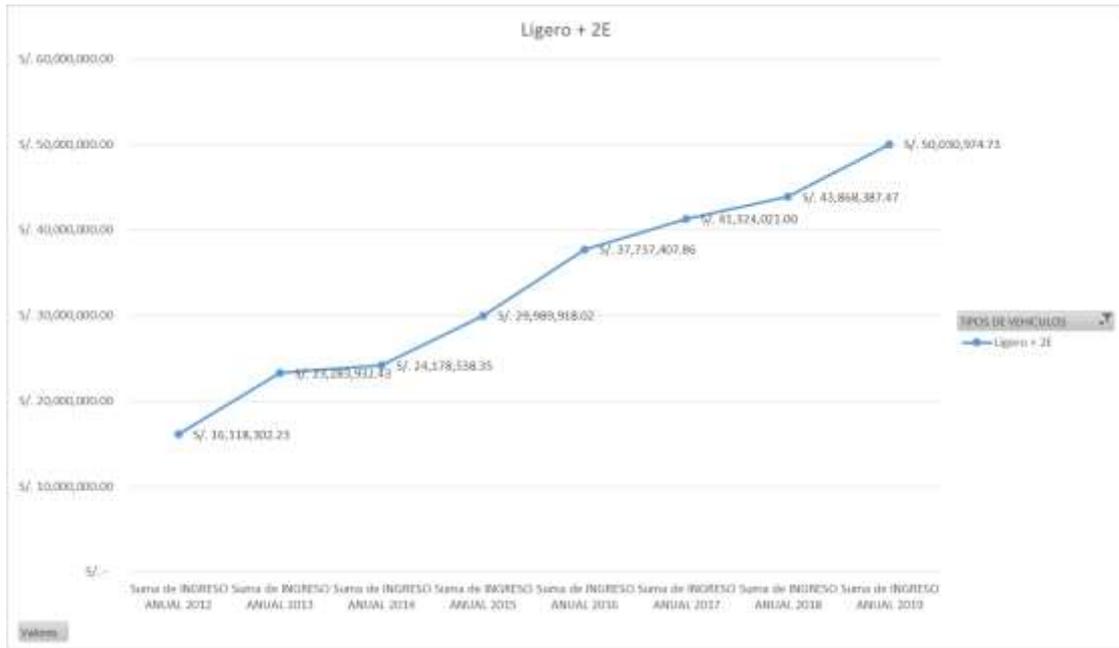


Gráfica 5: Flujo vehicular de crecimiento anual, tipo de vehículo Pesado + 6E y Pesado + 7E

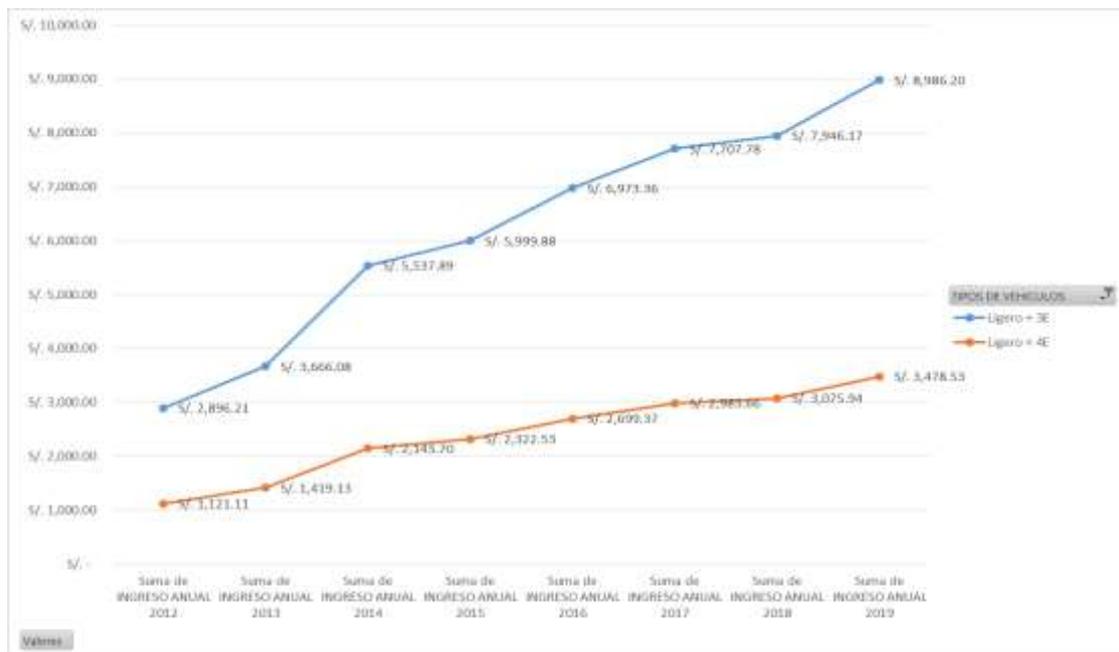


Gráfica 6: Flujo vehicular de crecimiento anual, tipo de vehículo Pesado + 2E y Pesado + 3E

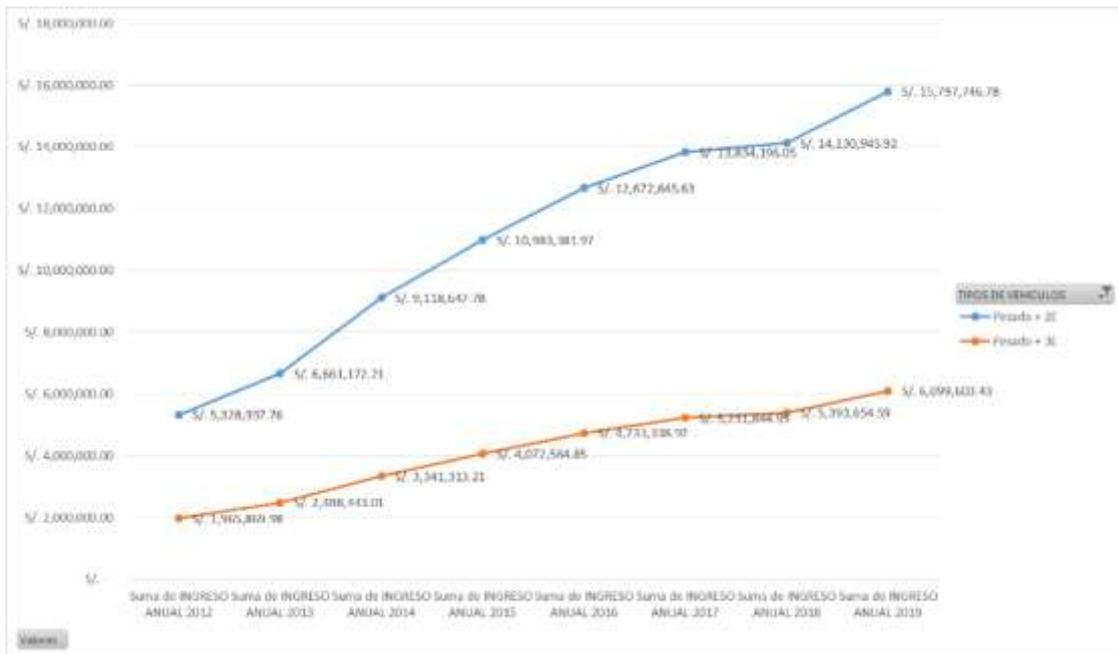
**INGRESO MONETARIO ANUAL SEGÚN SU
CLASIFICACIÓN VEHICULAR**



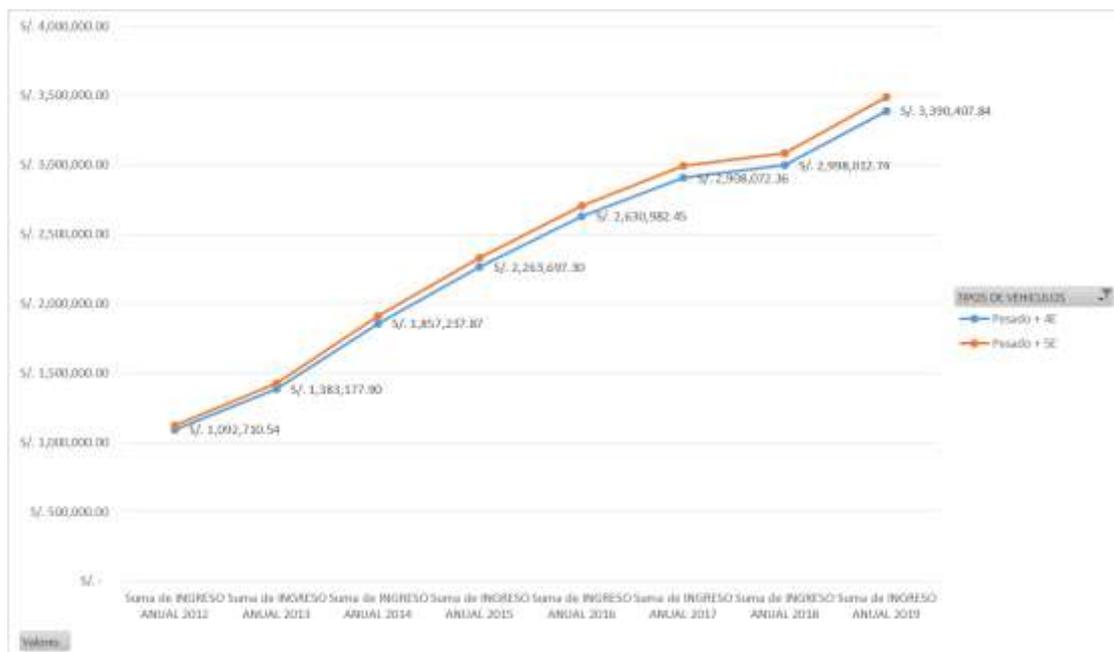
Gráfica 7: Ingreso monetario anual, tipo de vehículo Liger + 2E



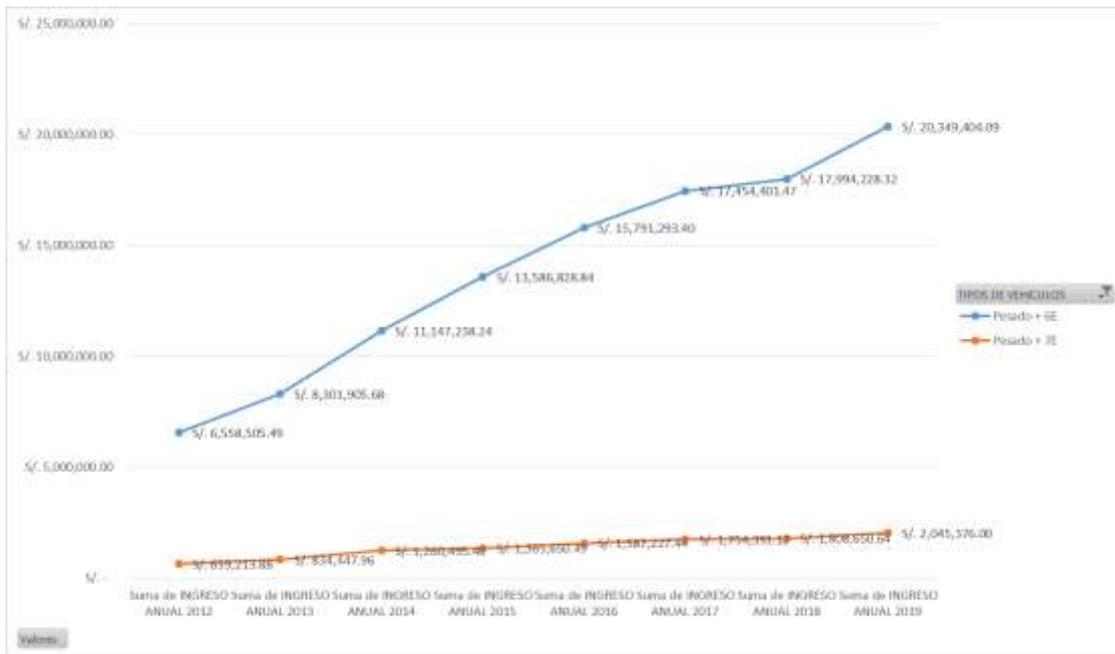
Gráfica 8: Ingreso monetario anual, tipo de vehículo Liger + 3E y Liger + 4E



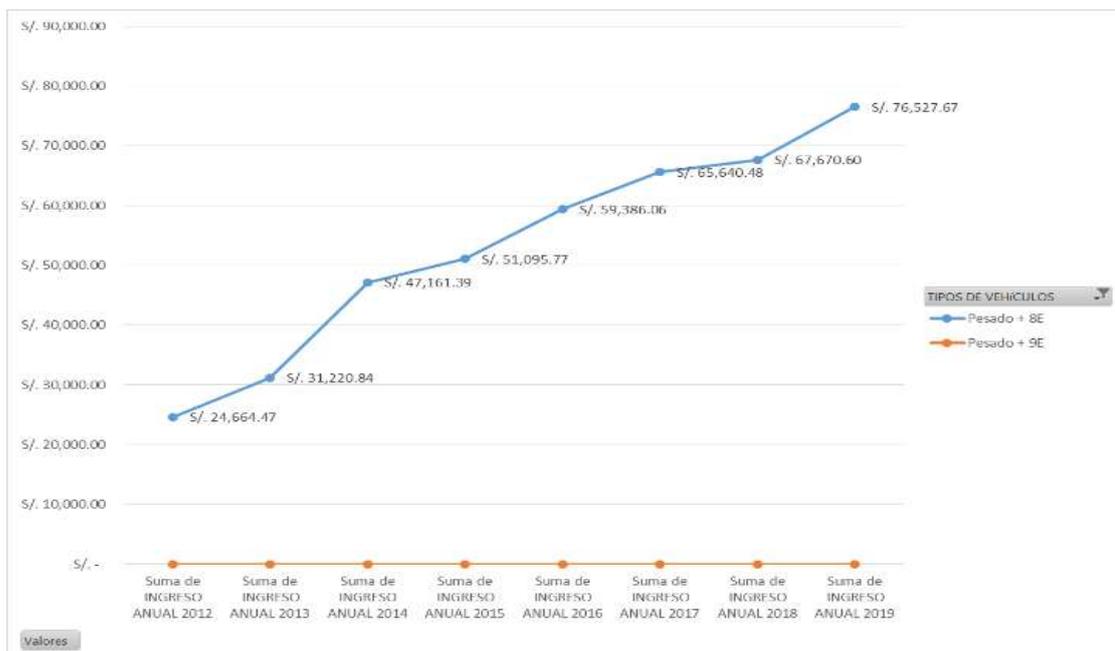
Gráfica 9: Ingreso monetario anual, tipo de vehículo Pesado + 2E y Pesado + 3E



Gráfica 10: Ingreso monetario anual, tipo de vehículo Pesado + 4E y Pesado + 5E



Gráfica 11: Ingreso monetario anual, tipo de vehículo Pesado + 6E y Pesado + 7E



Gráfica 12: Ingreso monetario anual, tipo de vehículo Pesado + 8E y Pesado + 9E

**PRESUPUESTO DE OBRA RAMIRO PRIALÉ –
VÍA EVITAMIENTO Y HUACHIPA**

PROYECTO "VIAS NUEVAS DE LIMA"			
CONCEDIENTE	CONCESSIONARI	CONSTRUCTORA	PROYECTISTA
 Municipalidad Metropolitana de Lima Gerencia de la Promoción de la Inversión Privada	 RUTAS DE LIMA <small>20110049100</small>	 ODEBRECHT <small>Peru 0000000000</small>	 QUESO

Presupuesto de Obra

Se adjunta a continuación el Presupuesto de Obra de la Obra Obligatoria: Ramiro Priale, Tramo 1, entre Vía Evitamiento y Hualchips.

Presupuesto							
I	8201024	PROYECTO VIAS NUEVAS DE LIMA - RAMIRO PRIALE					
Subproyecto	004	OBRA OBLIGATORIA: RAMIRO PRIALE TRAMO 1					
Ciudad	MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA					Código	de 14
Lugar	LIMA - LIMA - LIMA						
Borr	Descripción	Unid	Metro	Precio US	Partida US		
1000000	OBRA OBLIGATORIA: RAMIRO PRIALE - TRAMO 1				1,026,363.71		
1070000	OBRA PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES				886,514.97		
1070100	Muestreo y administración - RPI	GR	1.00	29,944.73	29,944.73		
1070102	Contratación e instalación de Computador de escritorio - RPI	GR	1.00	46,629.90	46,629.90		
1070104	Mantenimiento de Troncos y Seguridad Vía Obras Menores - RPI	MOS	12.00	57,312.14	687,945.64		
1070200	Topografía y Geomática	GR	1.00	2,501.87	4,193.18		
1070300	Costo Provisional	M	300.00	30.16	21,644.00		
1070000	MOVIMIENTO DE TIERRAS				202,732.49		
1070050	Remoción de campo agrícola (incluye 19992) - RPI	RS	536.63	16.00	8,586.08		
1070080	Remoción de Almacén, Sala Base (incluye 19992) (incluye Tramo) - RPI	RS	106.30	33.55	3,568.83		
1070083	Demolición de muros y paredes (incluye Tramo) - RPI	RS	267.29	31.18	8,348.10		
1070094	Costo de ajuste	M	2,428.44	0.24	598.15		
1070095	Excavación de zanjas para Expansiones (incluye Tramo) - RPI	RS	15,183.72	12.07	182,625.52		
1070096	Construcción de Troncos con Material de Cortina (incluye Tramo) - RPI	RS	5,264.23	18.79	98,797.72		
1070020	Ensayos de Deformación	GR	2.00	10,340.41	20,670.84		
1070000	FABRICADOS				788,688.88		
1070050	Sala Base (incluye Tramo) - RPI	RS	4,453.03	25.37	112,602.24		
1070060	Sala Base (incluye Tramo) - RPI	RS	4,165.25	25.31	105,405.33		
1070080	Impresión Asfáltica (incluye Tramo) - RPI	RS	12,476.02	2.70	336,828.21		
1070094	Pavimento	RS	15,478.02	1.31	202,807.15		
1070095	Pavimento de Cemento Asfalto en Carreteras (incluye Tramo) - RPI	RS	1,720.80	248.70	426,896.71		
1070000	ESTRUCTURAS ESPECIALES Y OBRAS DE ARTE				2,092,458.34		
1070000	PUNTE PEATONAL EN 3-1000M				495,866.03		
1070002	Excavación para Estructura con Esqueleto en Hormón (incluye Tramo) - RPI	RS	2,212.91	12.62	27,922.07		
1070003	Muros para Estructuras (incluye Tramo) - RPI	RS	1,264.42	26.90	33,927.42		
1070110	Cemento R - 180 kg/m ³	RS	43.84	133.43	5,849.07		
1070120	Cemento R - 170 kg/m ³	RS	9.27	146.56	1,358.43		
1070130	Cemento R - 200 kg/m ³	RS	323.80	28.09	9,094.10		
1070114	Gruta - RPI	GR	147.00	1.24	182.30		
1070119	Encofrado y Escaleras de Concreto	RS	456.40	21.60	9,859.20		
1070121	Encofrado y Escaleras de Concreto	RS	171.67	21.60	3,707.45		
1070124	Admisión de Concreto - 180 kg/m ³	RS	1,566.74	1.81	28,350.46		
1070125	Admisión de Concreto - 170 kg/m ³	M	127.32	18.85	2,399.42		
1070126	Admisión de Concreto - 200 kg/m ³	RS	799.80	3.81	3,057.43		

I - FUGHO DEFINIDO DE INGENIERIA
RAMIRO PRIALE, TRAMO RP-1

Carla L. Huayamava FERRER
ING. CIVIL
R. C. P. 1099 - T.

PROYECTO "VIAS NUEVAS DE LIMA"			
CONCEDENTE	CONCESIONARIO	CONSTRUCTOR	PROYECTISTA
 Municipalidad Metropolitana de Lima Gerencia de la Promoción de la Inversión Privada	 RUTAS DE LIMA S.A.	 ODEBRECHT S.A.	 avesa

12541036	Pintura Antigranillo	m ²	262.82	14.28	3,733.07
12750236	Fabricación prelado e instalación de banquetas metálicas (Módulo L = 1.90m)	m	312.80	156.80	78,905.29
12750294	Apoyo de Neopreno (0.2x0.15x0.075m)	und	94.00	53.14	5,303.75
12750100	VIGAS PREFABRICADAS - TIPO I ANCHO ALA SUPERIOR = 1.40 h = 0.80m.				75,237.82
12750263	Concreto f _c = 500 kg/cm ²	m ³	36.32	187.61	6,814.00
12750123	Encochado y Desencochado de estructuras prefabricadas	m ²	454.17	51.48	23,385.21
12750124	Acero de Refuerzo f _y = 4200 kg/cm ²	kg	4,084.20	1.51	6,182.24
12750262	Fuerza Tension	kn	32,894.80	0.86	28,771.42
12750265	Montaje y Transporte de Vigas Prefabricadas	ton	80.79	111.08	10,064.95
12750400	VIGA PREFABRICADA - TIPO TT 98 - ANCHO = 2.30m.				86,125.80
12750263	Concreto f _c = 500 kg/cm ²	m ³	70.26	187.61	13,181.48
12750123	Encochado y Desencochado de estructuras prefabricadas	m ²	779.88	51.48	29,935.64
12750124	Acero de Refuerzo f _y = 4200 kg/cm ²	kg	10,560.36	1.51	23,495.17
12750265	Montaje y Transporte de Vigas Prefabricadas	ton	175.06	111.08	19,512.31
12750770	PUENTE PEATONAL Km. 4-630 98				329,259.49
12740962	Excavación para Estructuras con Equipo en material común (Incluye Tronq.) - RP1	m ³	2,010.09	10.83	21,204.45
12740963	Relleno para Estructuras (Incluye Tronq.) - RP1	m ³	2,103.76	26.85	56,485.96
12750110	Concreto f _c = 140 kg/cm ²	m ³	45.12	112.43	5,117.96
12641022	Concreto f _c = 175 kg/cm ²	m ³	8.21	116.56	966.96
12750202	Concreto f _c = 200 kg/cm ²	m ³	542.38	126.96	68,800.54
12750119	Grout - RP1	m ³	147.02	1.26	182.30
12750118	Encochado y Desencochado Corona	m ²	109.80	21.63	2,372.26
12750121	Encochado y Desencochado en Cara Vista	m ²	450.73	21.63	9,749.29
12750124	Acero de Refuerzo f _y = 4200 kg/cm ²	kg	48,585.74	1.51	73,365.96
12750225	Junta de polietileno expandido	m	127.32	13.85	1,737.92
12541035	Pintura bituminosa	m ²	811.38	2.40	2,758.69
12541038	Pintura Antigranillo	m ²	340.43	14.28	4,861.24
12750236	Fabricación prelado e instalación de banquetas metálicas (Módulo L = 1.90m)	m	419.20	154.80	77,376.19
12750294	Apoyo de Neopreno (0.2x0.15x0.075m)	und	78.00	53.14	4,758.64
12750100	VIGAS PREFABRICADAS - TIPO I ANCHO ALA SUPERIOR = 1.40 h = 0.80m.				75,237.82
12750263	Concreto f _c = 500 kg/cm ²	m ³	36.32	187.61	6,814.00
12750123	Encochado y Desencochado de estructuras prefabricadas	m ²	454.17	51.48	23,385.21
12750124	Acero de Refuerzo f _y = 4200 kg/cm ²	kg	4,084.20	1.51	6,182.24
12750262	Fuerza Tension	kn	32,894.80	0.86	28,771.42
12750265	Montaje y Transporte de Vigas Prefabricadas	ton	80.79	111.08	10,064.95
12750400	VIGA PREFABRICADA - TIPO TT 98 - ANCHO = 2.30m.				86,533.11
12750263	Concreto f _c = 500 kg/cm ²	m ³	70.21	187.61	13,260.90
12750123	Encochado y Desencochado de estructuras prefabricadas	m ²	779.48	51.48	40,135.43
12750124	Acero de Refuerzo f _y = 4200 kg/cm ²	kg	10,560.36	1.51	23,495.17
12750265	Montaje y Transporte de Vigas Prefabricadas	ton	175.77	111.08	19,635.61
12750800	PUENTE PEATONAL Km. 5-372 80				308,277.26
12740962	Excavación para Estructuras con Equipo en material común (Incluye Tronq.) - RP1	m ³	2,425.40	12.53	31,245.19
12740963	Relleno para Estructuras (Incluye Tronq.) - RP1	m ³	2,023.51	26.85	54,331.24
12750110	Concreto f _c = 140 kg/cm ²	m ³	45.14	112.43	5,120.23
12641022	Concreto f _c = 175 kg/cm ²	m ³	9.88	116.56	1,139.30

ESTUDIO DEFINITIVO DE INGENIERÍA
RAMIRO PIALÉ, TRAMO RP-1

Carlos L. Huayamave Paillos
ING. CIVIL
R. CIP. 1099 - T

45

PROYECTO "VÍAS NUEVAS DE LIMA"					
UNIDAD DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN	CONCESSIONARIO	CONDUCTOR	PROVEEDORA	
	Municipalidad Metropolitana de Lima Gerencia de la Promoción de la Inversión Privada	RUTAS DE LIMA CONCESSIONARIO	ODEBRECHT CONDUCTOR	avesa	
Q75020	Concreto f3 = 200 kg/m ³	m ³	562.88	126.96	71.564.61
Q75019	Grava - RPS	m ³	147.02	1.24	182.30
Q75018	Enchafe y Desenchafe Carretero	m ²	726.87	21.63	17.064.69
Q75017	Enchafe y Desenchafe No Carretero	m ²	430.77	21.63	6.736.81
Q75016	Acero de Refuerzo fy = 4200 kg/cm ²	kg	48,596.74	1.51	73,365.90
Q75025	Arma de poliestireno expandido	m	137.32	13.61	1,737.32
Q241035	Pintura Blanca	m ²	830.53	3.40	2,835.16
Q241036	Pintura Antracita	m ²	396.81	14.28	5,664.45
Q75026	Fabricación pre-cast e instalación de barridos mecánicos (Módulo L = 1.50m)	m	542.49	154.80	84,962.52
Q75024	Apoyo de Neopreno Ø 240 15x10 (1/2m)	m ³	83.00	63.14	5,266.31
Q750195	VIGAS PREFABRICADAS - TIPO I ANCHO ALA SUPERIOR = 1.40 m - 8.80m				75,442.66
Q75023	Concreto f3 = 500 kg/m ³	m ³	26.75	127.61	6,091.31
Q750173	Enchafe y Desenchafe de estructuras prefabricadas	m ²	454.17	31.49	23,385.21
Q750174	Acero de Refuerzo fy = 4200 kg/cm ²	kg	4,584.20	1.51	6,182.24
Q750281	Fuerza Tension	tm	22,694.90	0.89	28,771.42
Q750280	Montaje y Transporte de Vigas Prefabricadas	tm	81.90	111.00	9,204.25
Q750140	VIGA PREFABRICADA - TIPO TI 6E - ANCHO = 2.50m				96,223.99
Q750254	Concreto f3 = 500 kg/m ³	m ³	75.00	127.61	94,070.75
Q750123	Enchafe y Desenchafe de estructuras prefabricadas	m ²	773.54	31.49	24,619.37
Q750124	Acero de Refuerzo fy = 4200 kg/cm ²	kg	10,530.38	1.51	23,496.17
Q750265	Montaje y Transporte de Vigas Prefabricadas	tm	187.50	111.00	20,837.50
Q750490	PUNTE PEATONAL Rm. 8-252				126,264.86
Q750662	Excavación para Estacionamiento con Zapata en material común (Planos y Trazos) - RPS	m ³	2,510.09	13.84	32,034.48
Q750663	Taladro para Estaciones (pre-pago Trazos) - RPS	m ³	2,163.96	24.85	54,491.34
Q750110	Concreto f3 = 140 kg/m ³	m ³	48.12	113.42	5,113.96
Q241032	Concreto f3 = 175 kg/m ³	m ³	3.21	116.34	896.94
Q750203	Concreto f3 = 200 kg/m ³	m ³	542.33	126.96	69,500.56
Q750119	Grava - RPS	m ³	147.02	1.24	182.30
Q750158	Enchafe y Desenchafe Carretero	m ²	694.80	21.63	15,132.33
Q750157	Enchafe y Desenchafe No Carretero	m ²	430.72	21.63	9,319.25
Q750156	Acero de Refuerzo fy = 4200 kg/cm ²	kg	48,596.74	1.51	73,365.90
Q750225	Arma de poliestireno expandido	m	127.32	13.61	1,737.32
Q241035	Pintura Blanca	m ²	811.86	3.40	2,788.56
Q241036	Pintura Antracita	m ²	340.43	14.28	4,861.34
Q750236	Fabricación pre-cast e instalación de barridos mecánicos (Módulo L = 1.50m)	m	495.25	154.80	77,276.16
Q231024	Apoyo de Neopreno Ø 240 15x10 (1/2m)	m ³	76.00	63.14	4,788.64
Q750190	VIGAS PREFABRICADAS - TIPO I ANCHO ALA SUPERIOR = 1.40 m - 8.80m				58,217.82
Q75020	Concreto f3 = 500 kg/m ³	m ³	36.32	127.61	6,016.31
Q750123	Enchafe y Desenchafe de estructuras prefabricadas	m ²	454.17	31.49	23,385.21
Q750124	Acero de Refuerzo fy = 4200 kg/cm ²	kg	4,584.20	1.51	6,182.24
Q750281	Fuerza Tension	tm	22,694.90	0.89	28,771.42
Q750280	Montaje y Transporte de Vigas Prefabricadas	tm	91.75	111.00	10,087.50
Q750140	VIGA PREFABRICADA - TIPO TI 6E - ANCHO = 2.50m				96,333.11
Q750254	Concreto f3 = 500 kg/m ³	m ³	75.00	127.61	94,265.91
Q750123	Enchafe y Desenchafe de estructuras prefabricadas	m ²	174.99	31.49	6,116.63

ESTUDIO DEFINITIVO DE INGENIERÍA

RAMIRO PRIALE, TRAMO RP-1

Carlos L. Huayamava Flores
ING. CIVIL
R. C. P. 1099 - T

46

PROYECTO "VIAS NUEVAS DE LIMA"			
CONCEDENTE:	CONCESIONARIO:	CONSTRUCTOR:	PROFECTISTA:
 Municipalidad Metropolitana de Lima Gerencia de la Promoción de la Inversión Privada	 RUTAS DE LIMA CONCESIONARIO	 ODEBRECHT CONSTRUCTOR	 QYESA PROFECTISTA

12750124	Acero de Refuerzo fy = 4200 kg/cm ²	kg	15,560.36	1.51	23,496.17
12750205	Montaje y Transporte de Vigas Prefabricadas	ton	176.77	111.06	19,625.61
12749600	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL				1,267,886.46
12750106	Pelote de Guadalupe	m	6,677.00	17.39	116,113.03
12700086	Pelote de Señales Reglamentarias y Preventivas	und	8.00	286.72	2,309.76
12700289	Multio de Señales Informativas	und	4.00	31.44	125.76
12460010	Señales Preventivas (0.60x0.90 m.)	und	12.00	71.70	860.40
12460011	Señales Preventivas (0.75x1.75 m.)	und	17.00	252.14	4,303.38
12460028	Señales Reglamentarias (0.60x0.90 m.)	und	52.00	120.24	6,267.28
12460021	Señales Reglamentarias (0.60x1.20 m.)	und	34.00	221.52	7,531.68
12460041	Paneles de señales informativas - RPI	m ²	10.53	46.64	491.62
12700051	Poste de soporte de señales (incluye Cementación)	und	110.00	57.22	6,300.30
12700048	Estructura de soporte tipo E-2 (incluye cimentación)	und	3.00	1,328.10	3,984.30
12749995	Tachas reflectivas bidireccionales	und	217.00	4.77	1,036.69
12700071	Marcas en el pavimento con material termoplástico	m ²	203.47	24.88	5,061.13
12750039	Barra de seguridad vial metálica Tipo H1 - W5 con capulero y terminal	m	92.00	69.00	7,818.00
12750038	Barra de seguridad vial metálica Tipo H2 - W5 con capulero y terminal	m	7,322.50	606.67	788,063.75
12460030	Capuleros	und	638.00	6.42	4,102.38
12716205	Perles albitras	und	218.00	75.00	16,350.00
12749950	Cerca modular metálica (Malla Electroaleada) H = 2.70 m.	m	1,850.00	79.57	149,091.49
12749953	Amortiguador de impacto reductor en Transportable nivel TL3	und	9.00	21,790.00	196,110.00
12749600	URBANSIMO				1,674,685.54
12749918	VEREDAS				21,887.83
12749994	Excavación manual no Clasificada de Estructuras (incluye Transport) - RPI	m ³	163.34	15.52	2,535.04
12841022	Concreto f'c = 175 kg/cm ²	m ³	81.67	116.56	9,519.46
12749914	Echafado y Desmoldado	m ²	22.00	22.61	497.42
12750084	Junta de dilatación asfáltica	m	237.80	12.79	3,038.90
12749966	Base para veredas con material de cerosa - RPI	m ³	61.63	26.85	2,180.94
12749919	Acabado de veredas con Mortero C.A. 1:2	m ²	816.72	5.99	5,884.37
12595033	Papelera de reciclaje	und	16.00	276.24	4,419.84
12749960	ADQUINES				31,667.05
12749985	Cama de Arena - RPI	m ³	214.21	33.01	7,071.07
12490174	Adquirir de concreto de color rojo 0.10x1.20x0.05m.	m ²	1,260.24	19.52	24,595.94
12749950	SARDINELES				64,622.99
12749984	Excavación manual no Clasificada de Estructuras (incluye Transport) - RPI	m ³	272.86	15.52	4,224.79
12749915	Concreto f'c = 210 kg/cm ²	m ³	272.86	116.66	31,621.85
12749914	Echafado y Desmoldado	m ²	815.51	22.61	18,516.68
12750084	Junta de dilatación asfáltica	m	1,087.70	12.79	14,029.54
12749940	SEPARADORES EN VIA				1,238,947.72
12790443	Anclaje de Barras sobre Pavimento Flexible (incluye pancha)	und	4,195.00	29.21	122,391.90
12790445	Barrera de Concreto Perfil F 30M - 10x Doble	m	420.00	277.12	116,390.40
12790446	Barrera de Concreto Perfil F 30M - 10x Simple	m	79.00	311.57	24,622.43
12790435	Barrera de Concreto Perfil F doble (H=1.80 m)	m	2,334.00	484.06	1,137,864.96
12749970	PARADEROS				252,169.89
12749972	Cerro Metálico	m	616.00	262.30	161,583.00
12460013	Alambres metálicos con pernos (modulos de 4.27 m.)	und	37.00	4,300.00	161,070.00
12749950	PASAJEROS				15,217.41

ESTUDIO DEFINITIVO DE INGENIERIA
RAMIRO PRIALÉ, TRAMO RP-1

Carlos L. Huayamave Flores
ING. CIVIL
R. CIP. 1099 - T

-47-

PROYECTO "VIAS NUEVAS DE LIMA"					
COD. CUENTA	CONCIBIENDO	CODIFICADOR	PROYECTIVA		
	Municipalidad Metropolitana de Lima Gerencia de la Promoción de la Inversión Privada				
127000	Costos (incluye flete incaso)	UNE	8.964,00	1.04	14.258,96
126000	Terraz Agrícolas	m ²	29,24	21,30	623,45
124000	Compes	hm	1,12	368,51	311,30
123000	Materiales de Limpieza	km	0,20	44,31	172,23
121000	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				234.865,76
127000	Accondonamiento de Material Excedente en CME	m ²	25.194,25	2,30	54.678,54
127000	Implementación del PMA - RP1	gr	1,00	174.286,20	174.286,20
	COSTO DIRECTO				7.176.063,71
127000	Estado de Ingeniería de detalle				188.014,33
127000	Elaboración EM y CBR				23.517,70
	COSTO INDIRECTO DE SERVICIOS				213.034,03
	TOTAL DE COSTO DIRECTO				7.389.097,80
	Gastos Generales (35.00% del Costo Directo)				2.586.884,23
	Impuestos				733.909,70
	Utilidad (10.00% del Costo General)				233.999,78
	MONTO TOTAL DE PRESUPUESTACIÓN				11.375.891,51
	IGV				2.047.406,29
	MONTO TOTAL DE PRESUPUESTACIÓN				13.423.297,80
	SON: TRECE MILLONES CUATROCIENTOS VEINTITRES MIL DOSCIENTOS NUEVE Y OCHOCIENTOS DOLARES AMERICANOS				

**PRESUPUESTO DE MANTANIMIENTO
PERIÓDICO Y RUTINARIO**

Presupuesto de un Mantenimiento Periódico y Rutinario estudiado para la autopista
Ramiro Prialé, Lima 2019

Part.	Actividad	Und.	Cantidad	P.U (S/.)	Parcial (S/.)	Total (S/.)
1.00	MANTENIMIENTO RUTINARIO					
1.10	LIMPIEZA GENERAL	km	1	171.67	171.67	
1.20	TRATAMIENTO DE FISURAS	km	1	2920.95	2920.95	
1.30	CONTROL DE VEGETACIÓN	km	1	50.14	50.14	
1.40	MANTENIMIENTO DE MUROS, PUENTES Y BADENES	Unidad	1	1963.23	1963.23	
1.50	PINTADO DE PAVIMENTOS	km	1	709.42	709.42	
1.60	REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE SEÑALES	km	1	1467.78	1467.78	
	Total (soles km-año)					S/. 7,283.19
2.00	MANTENIMIENTO PERIODICO					
2.10	PARCHADO	m2	1	67.96	67.96	S/m2
2.20	SELLO ASFALTICO	m2	1	6.44	6.44	S/m2
2.30	REFERZO ASFALTICO 2cm	m2	1	25.36	25.36	S/m2

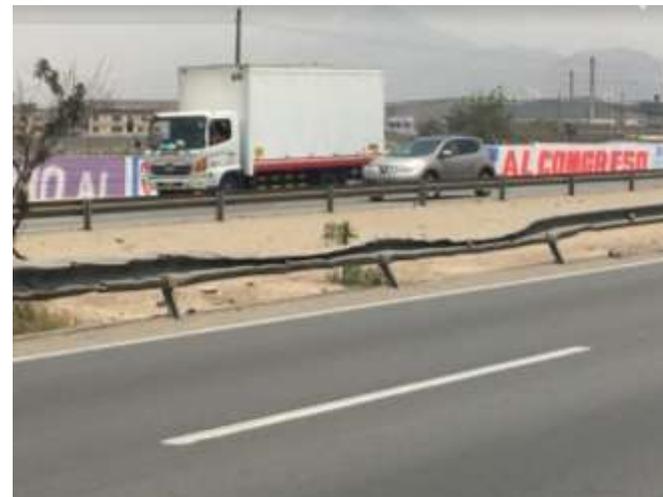

 HARRY STÉPHEN
 ROSPIGLIOSI ORNA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 218323

PANEL FOTOGRAFICO

- **Conteo vehicular en la autopista Ramiro Prialé**



- Condición de elementos que conforman un mantenimiento vial en la autopista Ramiro Prialé





- Evaluación del Método PCI





