

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**“INVESTIGACIÓN EN LA DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES
DE SERVICIO DE LA CARRETERA CONCESIONADA IIRSA
NORTE, TRAMO: CAVICO – BAGUA GRANDE”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: TRANSPORTES**

AUTOR: Br. Alemán Nunura, Juan Antonio
Br. Muñoz Calderón, Francisco Marcial.

ASESOR: Ing. Lujan Silva, Enrique Francisco.

TRUJILLO - PERÚ
2019

Tesis: "INVESTIGACIÓN EN LA DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO DE LA CARRETERA CONCESIONADA IIRSA NORTE, TRAMO: CAVICO – BAGUA GRANDE"

Por: Br. Alemán Nunura, Juan Antonio
Br. Muñoz Calderón, Francisco Marcial

Jurado Evaluador

Presidente: _____

Secretario: _____

Vocal: _____

Asesor:
Ing. Lujan Silva, Enrique Francisco. _____

PRESENTACIÓN

Señores Miembros del Jurado:

Dando cumplimiento al Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Privada “Antenor Orrego”, para el título Profesional de Ingeniero Civil, es grato poner a vuestra consideración, la presente tesis titulada: “INVESTIGACIÓN EN LA DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO DE LA CARRETERA CONCESIONADA IIRSA NORTE, TRAMO: CAVICO – BAGUA GRANDE”

Atentamente,

Trujillo, abril del 2018

Br. Alemán Nunura, Juan Antonio.

Br. Muñoz Calderón, Francisco Marcial.

DEDICATORIA

A mis padres,
por su apoyo incondicional durante
toda mi vida y, sobre todo
durante mi carrera universitaria.

AGRADECIMIENTO

A Dios por haberme dado
fortaleza y salud para cumplir
mis objetivos.

A mi familia por todo el cariño y
apoyo incondicional que siempre
me han demostrado.

A todas aquellas personas que
colaboraron, mediante sus
valiosas opiniones, en el
desarrollo de este proyecto.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación, tiene como objetivo realizar un análisis para determinar un porcentaje óptimo de medición de Niveles de Servicio para cumplir con los Niveles de servicio estipulados en el contrato de Concesión de la Carretera IIRSA NORTE (Fernando Belaunde Terry). La investigación se realizó en el tramo Cavico (Km 150+600 – Cajamarca) – Bagua Grande (Km 227+000 – Amazonas).

Dentro del tramo en estudio, contamos con tramos individuales que se encuentran estipulados en el contrato de concesión, los cuales son:

Tramo Individual	Desde	Hasta	Inicio	Fin
10	Cavico	Pte. Chamaya II	Km 150+600	Km 166+000
11	Pte. Chamaya II	Chamaya	Km 166+000	Km 182+320
12	Chamaya	Corral Quemado	Km 182+320	Km 194+688
13	Corral Quemado	Bagua Grande	Km 194+688	Km 227+000

Tabla 1: Tramo Individuales 10 – 13, carretera IIRSA Norte.

Bibliografía: *Contrato de Concesión de las obras y el mantenimiento de los tramos viales del eje multimodal del amazonas norte del “plan de acción para la integración de infraestructura regional sudamericana - IIRSA”. pág. 76.*

La investigación es descriptiva, aplicativa y de campo, por tal todos los registros de campo se realizaron en base a lo que nos indica el contrato de concesión.

El método para la recolección de datos (en campo) será el de levantamiento visual detallado de toda la infraestructura vial como son: Calzada, drenaje, seguridad vial, berma, derecho de vía, puentes y pontones los cuales iremos recolectando mediante toma fotográfica y gabinete con una planilla. La medición lo haremos para todos los kilómetros que comprende el tramo en estudio, es decir lo real, que corresponde al 100 % de secciones (1 km = 1 sección).

Además, como muestra, de cómo se realiza la medición de niveles de servicio según el contrato de concesión, tomaremos el 10 % de secciones por tramo individual para su evaluación.

Ya con la medición de los defectos, en una planilla de Excel y mediante la fórmula expuesta en el contrato de concesión, mediremos el nivel de servicio global de esta.

Con los resultados obtenidos y haciendo varias comparaciones de distintas muestras (en porcentaje de secciones (Kilómetros)) de tramo a evaluar, llegaremos a nuestro objetivo que es la de buscar un porcentaje de secciones (Kilómetros), óptimo a evaluar, para que nuestro nivel de servicio global esté por encima del nivel de servicio global estipulado en el contrato de concesión, según el año que corresponda.

Con los resultados obtenidos en esta investigación, nos indican que es de mucha confiabilidad realizar la evaluación del 40% de secciones por tramo individual, para obtener un nivel de servicio global que esté por encima de lo estipulado en el contrato de concesión para cada año. Esto nos garantiza una serviciabilidad y transitabilidad aceptable que conlleva a la satisfacción del cliente y a los usuarios de la vía.

ABSTRACT

The objective of this research work is to perform an analysis to determine an optimal percentage of the measurement of Service Levels in order to comply with the Service Levels stipulated in the IIRSA NORTE Highway Concession Contract (Fernando Belaunde Terry).

The investigation was carried out in the Cavico section (Km 150 + 600 - Cajamarca) - Bagua Grande (Km 227 + 000 - Amazonas).

Within the section under study, we have individual sections that are stipulated in the concession contract, which are:

Individual Section	From	To	Beginning	End
10	Cavico	Pte. Chamaya II	Km 150+600	Km 166+000
11	Pte. Chamaya II	Chamaya	Km 166+000	Km 182+320
12	Chamaya	Corral Quemado	Km 182+320	Km 194+688
13	Corral Quemado	Bagua Grande	Km 194+688	Km 227+000

Table 1: Individual section 10 - 13, IIRSA North road.

Bibliography: Contract for the concession of the works and maintenance of the road sections of the multimodal axis of the northern Amazon of the "plan of action for the integration of South American regional infrastructure - IIRSA". P. 76

The research is descriptive, application and field, so all the field records were made based on what the concession contract indicates.

The method for data collection (in the field) will be the detailed visual survey of all road infrastructure such as: Road, drainage, road safety, berm, right of way, bridges and pontoons which we will collect by taking photo and cabinet with a form. The measurement will be made for all the kilometers that comprise the section under study, that is to say the real, which corresponds to 100% of sections (1 km = 1 section).

In addition, as shown, of how the measurement of service levels is carried out according to the concession contract, we will take 10% of sections per individual section for their evaluation.

With the measurement of the defects, in an Excel spreadsheet and using the formula set out in the concession contract, we will measure the global service level of this one.

With the results obtained and making several comparisons of different samples (in percentage of sections (Kilometers)) of the section to be evaluated, we will reach our objective, which is to look for a percentage of sections (Kilometers), optimal to be evaluated, so that our level of global service is above the global service level stipulated in the concession contract, according to the corresponding year.

With the results obtained in this investigation, they indicate that it is very reliable to perform the evaluation of 40% of sections per individual section, to obtain a global service level that is above the stipulated in the concession contract for each year. This guarantees an acceptable serviceability and transitability that leads to the satisfaction of the client and the road users.

INDICE

PRESENTACIÓN.....	III
DEDICATORIA.....	IV
AGRADECIMIENTO.....	V
RESUMEN.....	VI
ABSTRACT.....	VIII
INDICE.....	X
INDICE DE TABLAS.....	XII
CAPÍTULO I: INTRODUCCION.....	1
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.2 DELIMITACIÓN DE PROBLEMA.....	4
1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	5
1.4 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	5
1.5 OBJETIVOS DEL ESTUDIO.....	5
1.5.1 OBJETIVOS GENERALES.....	5
1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
1.6 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	5
1.7 IMPORTANCIA.....	6
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	7
2.1 ANTECEDENTES.....	7
2.2 DEFINICIONES.....	11
2.2.1 La conservación vial por niveles de servicio:.....	11
2.2.2 Nivel de Servicio.....	12
2.2.3 Evaluación de los Niveles de servicio dentro de la Concesión.....	13
2.2.4 Levantamiento Visual Detallado.....	14
2.2.5 Mantenimiento Rutinario.....	14
2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	14
CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS.....	16
3.1 MATERIAL.....	16
3.1.1 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	16
3.1.2. UNIDAD DE ANÁLISIS.....	16
3.2 MÉTODO.....	16
3.2.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	16
3.2.1.1 POR EL PROPÓSITO.....	16

3.2.1.2 POR LA CLASE DE MEDIOS UTILIZADOS PARA OBTENER LOS DATOS	16
3.2.1.3 POR EL NIVEL DE CONOCIMIENTOS QUE SE ADQUIEREN	17
3.2.2 VARIABLES DE ESTUDIO Y OPERACIONALIZACIÓN	17
3.2.3 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	17
3.2.4 PROCEDIMIENTOS Y ANÁLISIS DE DATOS	18
3.2.5 TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS	18
3.2.6 MODELOS ESTADÍSTICOS DE ANÁLISIS DE DATOS	19
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	20
4.1 LEVANTAMIENTO VISUAL DETALLADO	20
4.2 DEFINICIÓN Y SELECCIÓN DE SECCIONES SEGÚN LO ESTIPULADO EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN (10% DE SECCIONES POR TRAMO)	39
4.3 LEVANTAMIENTO VISUAL DETALLADO SEGÚN LO ESTIPULADO EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN (10% DE SECCIONES POR TRAMO)	42
4.3.1 Tramo Individual 10: Cavico - Puente Chamaya II	43
4.3.2 Tramo Individual 11: Puente Chamaya II - Chamaya	45
4.3.3 Tramo Individual 12: Chamaya – Corral Quemado.....	48
4.3.4 Tramo Individual 13: Corral Quemado – Bagua	51
4.4 EVALUACIÓN DEL NIVEL DE SERVICIO SEGÚN LO ESTIPULADO EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN (10% DE SECCIONES POR TRAMO)	56
4.5 GENERACIÓN DE SECCIONES PARA CADA TRAMO INDIVIDUAL EN ESTUDIO	57
4.6 EVALUACIÓN DE SECCIONES ESCOGIDAS ALEATORIAMENTE, PARA CADA PORCENTAJE EN LOS TRAMOS INDIVIDUALES EN ESTUDIO (50 ESCENARIOS)	61
4.7 PROMEDIOS DE LOS 50 ESCENARIOS ELEGIDOS ALEATORIAMENTE	71
4.8 NIVEL DE SERVICIO GLOBAL (NSG)	71
4.9 COMPARACIONES ENTRE NSG EVALUADO EN PORCENTAJES Y EL NSG REAL.	72
4.10 PORCENTAJE DE SECCIONES ESTIMADO.	72
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN DE RESULTADOS	73
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES	74
CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES	75
Bibliografía	76
ANEXOS	77

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Tramo Individuales 10 – 13, carretera IIRSA Norte.	VI
Tabla 2: Aspectos a evaluar en el LVD	2
Tabla 3: Cálculo del Nivel de Servicio Global.....	2
Tabla 4: Niveles de Servicio requeridos, Amazonas Norte.....	3
Tabla 5: Tramos y Secciones a evaluar.....	3
Tabla 6: Carreteras Concesionadas, 2017	12
Tabla 7: Tramos de carretera a evaluar	16
Tabla 8: Variables de Estudio y Operacionalización	17
Tabla 9: Formato de LVD	17
Tabla 10: LVD, Tramo individual N°10.....	20
Tabla 11: LVD, Tramo individual 11.	24
Tabla 12: LVD, Tramo Individual 12.	31
Tabla 13: LVD, Tramo Individual 13.	34
Tabla 14: NSG Requerido por tramo Individual.....	39
Tabla 15: Total de Secciones por Tramo.	39
Tabla 16: Total de Secciones a Evaluar por tramo.....	40
Tabla 17: Secciones aleatorios por tramo	40
Tabla 18: Secciones por cada tramo Individual desde tramo individual 10 hasta tramo individual 13	41
Tabla 19: Secciones Seleccionadas Aleatoriamente (10%).	42
Tabla 20: Observaciones presentes en la infraestructura vial, recopiladas con el levantamiento visual detallado, tramo individual 10: Cavico – Puente Chamaya II, Sección 01, Kilometro 150.	43
Tabla 21: Observaciones presentes en la infraestructura vial, recopiladas con el levantamiento visual detallado, tramo individual 10: Cavico – Puente Chamaya II, Sección 13, Kilometro 162.	45
Tabla 22: Observaciones presentes en la infraestructura vial, recopiladas con el levantamiento visual detallado, tramo individual 11: Puente Chamaya II - Chamaya, Sección 07, Kilometro 172.	45
Tabla 23: Observaciones presentes en la infraestructura vial, recopiladas con el levantamiento visual detallado, tramo individual 11: Puente Chamaya II - Chamaya, Sección 12, Kilometro 172.	47
Tabla 24: Observaciones presentes en la infraestructura vial, recopiladas con el levantamiento visual detallado, tramo individual 12: Chamaya – Corral Quemado, Sección 05, Kilometro 186.	48
Tabla 25: Observaciones presentes en la infraestructura vial, recopiladas con el levantamiento visual detallado, tramo individual 12: Chamaya – Corral Quemado, Sección 11, Kilometro 193.	49
Tabla 26: Observaciones presentes en la infraestructura vial, recopiladas con el levantamiento visual detallado, tramo individual 13: Corral Quemado - Bagua, Sección 10, Kilometro 203.....	51
Tabla 27: Observaciones presentes en la infraestructura vial, recopiladas con el levantamiento visual detallado, tramo individual 13: Corral Quemado - Bagua, Sección 14, Kilometro 207.....	52
Tabla 28: Observaciones presentes en la infraestructura vial, recopiladas con el levantamiento visual detallado, tramo individual 13: Corral Quemado - Bagua, Sección 26, Kilometro 219.....	53

Tabla 29: Observaciones presentes en la infraestructura vial, recopiladas con el levantamiento visual detallado, tramo individual 13: Corral Quemado - Bagua, Sección 31, Kilometro 224.....	54
Tabla 30: Segmentos o Hectómetros Defectuosos.....	56
Tabla 31: Cálculo de NS por parámetro.	56
Tabla 32: Nivel de Servicio Global al 10%.....	57
Tabla 33: Secciones aleatorias para el tramo 10	57
Tabla 34: Secciones aleatorias para el tramo 11	58
Tabla 35: Secciones aleatorias para el tramo 12	59
Tabla 36: Secciones aleatorias para el tramo 13	60
Tabla 37: Tramos individuales 10-13 evaluados al 10%.....	61
Tabla 38: Tramos individuales 10-13 evaluados al 20%.....	62
Tabla 39: Tramos individuales 10-13 evaluados al 30%.....	63
Tabla 40: Tramos individuales 10-13 evaluados al 40%.....	64
Tabla 41: Tramos individuales 10-13 evaluados al 50%.....	65
Tabla 42: Tramos individuales 10-13 evaluados al 60%.....	66
Tabla 43: Tramos individuales 10-13 evaluados al 70%.....	67
Tabla 44: Tramos individuales 10-13 evaluados al 80%.....	68
Tabla 45: Tramos individuales 10-13 evaluados al 90%.....	69
Tabla 46: Tramos individuales 10-13 evaluados al 100%.....	70
Tabla 47: Promedio de los 50 escenarios posibles.	71
Tabla 48: Promedio de NS global por tramo individual.	71
Tabla 49: Comparación entre NSG evaluado en porcentajes y el NSG Real	72
Tabla 50: Variabilidad entre promedio de los niveles de servicio global de los 50 escenarios para cada porcentaje de secciones escogidas aleatoriamente y el NSG real.....	72
Tabla 51: LVD para Calzada	77
Tabla 52: LVD para Drenaje.	78
Tabla 53: LVD para Seguridad Vial.	79
Tabla 54: LVD para Bermas	80
Tabla 55: LVD para Derecho de Vía.....	81
Tabla 56: LVD para puentes y Viaductos	82
Tabla 57: Indicadores de Niveles de Servicio para señalización vertical.....	83
Tabla 58: Indicadores de Niveles de Servicio para señalización horizontal.	84
Tabla 59: Indicadores de Niveles de Servicio para encarrilamiento y defensa.	85
Tabla 60: Indicadores de Niveles de Servicio para drenaje.	86
Tabla 61: Indicadores de Niveles de Servicio para calzada.	87
Tabla 62: Indicadores de Niveles de Servicio para berma.....	88
Tabla 63: Indicadores de Niveles de Servicio para derecho de vía.....	89
Tabla 64: Indicadores de Niveles de Servicio para puentes y viaductos.....	90

CAPÍTULO I: INTRODUCCION

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Concesión de las Obras y el Mantenimiento de los Tramos Viales del Eje Multimodal del Amazonas Norte del Plan de acción para la Integración de Infraestructura Regional Sudamericana (IIRSA), fue otorgado a la Concesionaria IIRSA Norte S.A. en el mes de junio de 2005. La concesión fue otorgada por un periodo de 25 años. Según el contrato de concesión se medirá el nivel de servicio de la siguiente manera:

- La carretera esta subdividida en 28 tramos individuales.
- Se subdivide cada tramo individual, en secciones de longitud igual a 1 km, estableciéndose así un número total de secciones (si la longitud total del tramo no es entera, se definirá una sección especial correspondiente a la fracción de kilómetro restante. Como mínimo en cada tramo se definirá una sección).
- Se define como tamaño de la muestra a evaluar a un 10% del número total de secciones de cada tramo elegidas al azar y se redondeará al número entero superior.
- Cada sección seleccionada se la subdivide en 10 segmentos a evaluar (hectómetros). Si en una sección aparece parcialmente un elemento discreto, como un puente, éste es considerado e incluido.
- En cada segmento o hectómetro se analiza el cumplimiento de los niveles de servicio individuales (salvo la rugosidad) para los siguientes ítems: calzada, berma, drenajes, puentes y viaductos, derecho de vía y seguridad vial. Conforme el Apéndice 8 del Contrato de Concesión, Ítem C (Medición de Rugosidad), en el onceavo mes de cada Año de la Concesión y cada vez que se considere que han habido cambios sustanciales en la rugosidad, se efectuará una evaluación de la rugosidad de la vía. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, IIRSA Norte S.A, 2006)
- En cada sección se cuantifica el número de segmentos que incumplen con los niveles de servicio en cada uno de los ítems, a los cuales se los denominará Total de Hectómetros Defectuosos (THD).
- Para obtener el grado de incumplimiento de cada sección, se introduce un coeficiente de ponderación para cada ítem (calzada, berma, drenajes, etc.) que multiplicará al THD.

Tabla 2: Aspectos a evaluar en el LVD

Aspecto a Evaluar	Coefficiente Ponderación (1)	Coefficiente Ponderación (2)
Calzada	100	80
Bermas	40	40
Drenaje, puentes y viaductos	80	80
Derecho de Vía	40	40
Seguridad Vial	80	80

Bibliografía: Contrato de Concesión de las obras y el mantenimiento de los tramos viales del eje multimodal del Amazonas norte del "plan de acción para la integración de infraestructura regional sudamericana - IIRSA". pág. 167.

(1) Para los tramos comprendidos entre Paita y Dv. Olmos

(2) Para los tramos comprendidos entre Dv. Olmos y Yurimaguas¹

- El nivel de servicio global de un tramo se calcula de acuerdo al procedimiento indicado en el siguiente cuadro.

Tabla 3: Cálculo del Nivel de Servicio Global

Aspecto a Evaluar	% Nivel de Servicio (NS)
Calzada (CAL)	$NS_{CAL}=100-[(THD_{CAL} \times CP)/(10 \times longitud)]$
Bermas (BER)	$NS_{BER}=100-[(THD_{BER} \times 40)/(10 \times longitud)]$
Drenaje, puentes y viaductos (DRE)	$NS_{DRE}=100-[(THD_{DRE} \times 100)/(10 \times longitud)]$
Derecho de Vía (DDV)	$NS_{DDV}=100-[(THD_{DDV} \times 100)/(10 \times longitud)]$
Seguridad Vial (SV)	$NS_{SV}=100-[(THD_{SV} \times 100)/(10 \times longitud)]$
Nivel de Servicio Global del Tramo	$NS_{GT}=\text{PROMEDIO}(NS_{CAL}, NS_{BER}, NS_{DRE}, NS_{DDV}, NS_{SV})$

Bibliografía: Contrato de Concesión de las obras y el mantenimiento de los tramos viales del eje multimodal del Amazonas norte del "plan de acción para la integración de infraestructura regional sudamericana - IIRSA". pág. 167.

- El nivel de servicio global de la concesión se calculará como el promedio de los niveles de servicio global de cada uno de los tramos, ponderado por su longitud y redondeado al correspondiente entero.
- Nivel de servicio Global para cada año:

¹ Manual de Carreteras – Conservación vial: Aspectos Conceptuales, Niveles de Servicio, inventario de condición – Volumen 1 – 2013-MTC

Tabla 4: Niveles de Servicio requeridos, Amazonas Norte

NIVELES DE SERVICIO GLOBALES REQUERIDOS EN CORREDOR AMAZONAS NORTE																													
Tramo	Ruta	Localidad		Valores mínimos de nivel de servicio global por tramo al final de cada año																									
		Desde	Hasta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
1	002 y 01N	Ovalo Cáceres	Paita (Puerta Muelle)						95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	
2	001B	Piura (Cruce Av. Cáceres)	Noria Zapata						90%	90%	95%	95%	90%	90%	90%	90%	95%	95%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	95%	95%	90%	90%
3	001B	Noria Zapata	Dv. Olmos						90%	90%	95%	95%	90%	90%	90%	90%	95%	95%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	95%	95%	90%	90%
4	004 A	Dv.Olmos	El Chinche						90%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%
5	004 A	El Chinche	El Tambo						90%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%
6	003 N	El Tambo	Km. 79						90%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%
7	003 N	Km. 79	El Arenal						90%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%
8	003 N	El Arenal	Pucará						90%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%
9	003 N	Pucará	Cavico						90%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%
10	004 B	Cavico	Pte. Chamaya II						90%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%
11	004 B	Pte.Chamaya II	Chamaya						90%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%
12	005 N	Chamaya	Corral Quemado						90%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%
13	005 N	Corral Quemado	Bagua						90%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%
14	005 N	Bagua	Naranjitos						95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%
15	005 N	Naranjitos	El Tingo						95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%
16	005 N	El Tingo	Corontachaca						95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%
17	005 N	Corontachaca	Pedro Ruiz						95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%
18	005 N	Pedro Ruiz	Pte. Vilcaniza						90%	90%	95%	95%	90%	90%	90%	90%	95%	95%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	95%	95%	90%	90%
19	005 N	Pte. Vilcaniza	Pte. Rio Nieva						90%	90%	95%	95%	90%	90%	90%	90%	95%	95%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	95%	95%	90%	90%
20	005 N	Pte. Nieva	Aguas Verdes						90%	90%	95%	95%	90%	90%	90%	90%	95%	95%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	95%	95%	90%	90%
21	005 N	Aguas Verdes	Nvo. Cajamarca						90%	90%	90%	95%	95%	90%	90%	90%	90%	95%	95%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	95%	95%	90%	90%
22	005 N	Nvo. Cajamarca	Rioja						90%	90%	90%	95%	95%	90%	90%	90%	90%	95%	95%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	95%	95%	90%	90%
23	005 N	Rioja	Dv. Moyobamba						90%	90%	90%	95%	95%	90%	90%	90%	90%	95%	95%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	95%	95%	90%	90%
24	005 N	Dv. Moyobamba	Pte. Bolivia						90%	90%	95%	95%	90%	90%	90%	90%	95%	95%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	95%	95%	90%	90%
25	005 N	Pte. Bolivia	Tarapoto (Pte. Cumbaza)						90%	90%	95%	95%	90%	90%	90%	90%	95%	95%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	95%	95%	90%	90%
26	008 y 05N	Tarapoto (Ovalo Marginal)	Pongo Caynarachi						90%	90%	90%	95%	95%	90%	90%	90%	90%	95%	95%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	95%	95%	90%	90%
27	008	Pongo Caynarachi	Km. 115						90%	90%	90%	95%	95%	90%	90%	90%	90%	95%	95%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	95%	95%	90%	90%
28	008	Km. 115	Yurimaguas						90%	90%	90%	95%	95%	90%	90%	90%	90%	95%	95%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	95%	95%	90%	90%

Bibliografía: Contrato de Concesión de las obras y el mantenimiento de los tramos viales del eje multimodal del amazonas norte del “plan de acción para la integración de infraestructura regional sudamericana - IIRSA”. pág. 204.

- Para los tramos correspondientes a nuestra investigación (Tramos 10, tramo11, tramo12, tramo13 (CAVICO – BAGUA GRANDE)) para el año 12, los valores mínimos de nivel de servicio global deben de ser del 95%.²
- Total de Secciones a evaluar en el tramo de nuestro estudio:

Tabla 5: Tramos y Secciones a evaluar

TRAMO	LOCALIDAD		PROGRESIVA		TOTAL DE SECCIONES
	DESDE	HASTA	INICIO	FIN	
10	Cavico	Puente Chamaya II	150+600	166+000	16
11	Puente Chamaya II	Chamaya	166+000	182+320	16
12	Chamaya	Corral Quemado	182+320	194+688	13
13	Corral Quemado	Bagua	194+688	227+000	32

Bibliografía: Fuente Propia.

² Manual de Carreteras – Conservación vial: Aspectos Conceptuales, Niveles de Servicio, inventario de condición – Volumen 1 – 2013-MTC

Con la medición del 10% de secciones a evaluar, como se estipula en el contrato de concesión, no es muy confiable y se presentan con frecuencia los siguientes problemas que generan un cuello de botella que dificulta la labor de la gestión vial, estos problemas son los siguientes:

- El no cumplimiento del nivel de servicio según lo establecido en el contrato de concesión.
- Aumentar los PCI (Parámetros de condición Insuficiente) y por ende costos en mantenimiento rutinario.
- No dar la Seguridad y Confort necesario al Usuario de la Vía.
- En la gestión vial, tendremos una pobre visualización a toda la infraestructura vial como es: Calzada, berma, drenaje, seguridad vial, derecho de vía y puentes y pontones.

1.2 DELIMITACIÓN DE PROBLEMA

Dada La amplitud de la carretera, el siguiente estudio se realizará en el tramo Cavico (Cajamarca) – Bagua Grande (Amazonas) que compete 76.4 kilómetros.

El estudio se realizará por tramos individuales en nuestro estudio son los tramos:

Tramo Individual 10: Cavico - Puente Chamaya II

Tramo Individual 11: Puente Chamaya II - Chamaya

Tramo Individual 12: Chamaya – Corral Quemado

Tramo Individual 13: Corral Quemado - Bagua Grande.

El trabajo se enfocará en la medición de los niveles de servicio para el tramo en estudio.



1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo determinar el porcentaje adecuado de secciones a evaluar, para la medición de los niveles de servicio en la carretera concesionada IIRSA Norte, para el tramo: Cavico – Bagua Grande?

1.4 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Mediante levantamiento visual detallado, tomando un mayor porcentaje de las secciones, permite determinar el NSG más cercano al NSG real.

1.5 OBJETIVOS DEL ESTUDIO

1.5.1 OBJETIVOS GENERALES

- Estimar un porcentaje adecuado de sección a evaluar en cada tramo individual en la carretera IIRSA NORTE tramo: Cavico – Bagua Grande.

1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Levantar detalladamente el tramo Cavico – Bagua Grande, utilizando el formato LVD (Levantamiento visual detallado).
- Procesar los LVD para obtener el NSG real.
- Definir las secciones del tramo para su posterior análisis.
- Calcular los NSG usando aleatoriamente porcentajes de: 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90% y 100% para las secciones de cada tramo.
- Contrastar los NSG, obtenidos con los diferentes porcentajes, con el NSG real (calculado con el 100% de las secciones).

1.6 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Esta investigación busca determinar un porcentaje de muestra a evaluar para la medición de niveles de servicio con la finalidad de brindar un servicio más confiable que cumpla con todos los parámetros pactados según el contrato y con esto reducir observaciones (Parámetro de condición Insuficiente, PCI) y costos en mantenimiento rutinario, esto viéndolo desde el lado del concesionario.

Por otro lado, los beneficiarios serán los usuarios de la vía que, a cambio del pago de peaje, se les brindara una infraestructura segura y confortable, a través de medidas orientadas a la educación vial, al reordenamiento del flujo vehicular, al control de vehículos y la interacción con las comunidades por donde se desarrolla la carretera.

Además, mediante la técnica de levantamiento visual detallado y el método de medición de niveles de servicio que se utiliza según el contrato en esta carretera concesionada, nos brindará una visión mucho mayor para un mejor estudio de todos los parámetros que conforman la estructura vial, como son: Calzada, Drenaje, Seguridad Vial, Derecho de vía y Puentes y Viaductos.

1.7 IMPORTANCIA

El mantener una carretera eficiente no solo comprende una adecuada construcción sino es muy importante su mantenimiento.

El no mantenimiento de una carretera será motivo de pérdidas invaluable, que conllevan en muchas situaciones a su reconstrucción total.

La importancia del tema de investigación, es mantener los niveles de servicio de una carretera concesionada, óptimos, para asegurar la seguridad del usuario y la satisfacción del cliente por parte de quien está prestando el servicio, en nuestro caso la concesionaria IIRSA Norte.

Este tema de investigación es de suma importancia dentro de la gestión vial y puede enfocarse en cualquier carretera que está siendo gestionada por niveles de servicio. La gestión Vial es importante porque nos ayudará a gestionar para que los niveles de servicio se mantengan según lo estipulados sea cual sea el contrato de concesión de la carretera, ayudándonos a tomar decisiones de corto, mediano y largo plazo a cerca de las decisiones que debemos de tomar para intervenir y lograr mejoras en la infraestructura vial.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES

ANTECEDENTE 1: “MODELO DE GESTIÓN DE CONSERVACIÓN VIAL BASADO EN CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD PARA REDUCIR LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO VIAL EN LA CARRETERA DESVÍO SALAVERRY - SANTA”, UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO, 2017; Autor: Baltodano contreras, William Erik.

El mantenimiento de la infraestructura de transporte, y particularmente el de las carreteras, ha adquirido considerable importancia durante los últimos 20 años, es por eso que he considerado de suma importancia la realización de la presente tesis denominada “Modelo de gestión de conservación vial basado en criterios de sostenibilidad para reducir los costos de mantenimiento vial en la carretera desvío Salaverry – Santa”. La disponibilidad de vías adecuadas para el transporte es esencial, tanto para garantizar la competitividad y capacidad exportadora de los países como para promover su desarrollo local y la calidad de vida de sus habitantes. Es por ello que los países de la región han hecho y están haciendo grandes esfuerzos para mejorar su vialidad básica. Sin embargo, a medida que las redes viales son utilizadas por el transporte de carga las vías se van deteriorando, y si no se mantienen oportuna y adecuadamente, ese deterioro alcanza niveles que pueden requerir su reconstrucción en períodos relativamente cortos con relación a la vida útil prevista en la decisión de inversión original. En la presente investigación, se analizó la carretera desvío Salaverry – Santa, la cual servirá como modelo, para aplicar una adecuada gestión de conservación vial, que permitirá reducir los costos de mantenimiento vial. En la etapa de campo se recolectó información primordial que nos ayudó a obtener información del estado actual de la vía, asimismo se evaluó el inventario vial, para posteriormente analizar, evaluar y diagnosticar; complementario a ello, se recopiló información de los Contratos de Gestión y Conservación Vial por Niveles de Servicio y de los informes de Mantenimiento Vial, en donde se recogió información histórica de los estudios ejecutados y las intervenciones realizadas. Finalmente exponemos las conclusiones y recomendaciones sobre el Sistema de Gestión de Conservación aplicado a las vías para que el mantenimiento funcione de forma eficiente.

APORTE DEL ANTECEDENTE: Nos deja muy claro que si una carretera no se mantiene adecuadamente nos llevaría a costos muy elevados de reconstrucción y que una buena gestión en la conservación vial, nos reducirá el costo del mismo.

ANTECEDENTE 2: “ESTRATEGIAS ÓPTIMAS PARA LA CONSERVACION Y DESARROLLO VIAL POR NIVELES DE SERVICIO, DE SUPERFICIES DE RODADURA ASFALTICAS EN CARRETERAS DEL PERU”, UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO, 2017; Autor: Salvatierra Rodriguez, Victor Raul.

La Presente Tesis, se desarrolla en ix capítulos, al Problema del mantenimiento de las vías asfaltadas y el desarrollo vial, se presenta la Estrategia Optima de los Contratos por Niveles de Servicio. La Conservación Vial se describe en su marco teórico, su historia, su normatividad, los tipos de condiciones de Vía y Como será la evaluación Funcional de un Pavimento Se emplea una metodología Descriptiva y Explicativa, con sus variables, dependiente e independiente Presentamos los resultados de la evaluación y la discusión de los Contratos por Niveles de Servicio. Se propone las estrategias óptimas para la conservación y desarrollo vial por Contratos por niveles de servicio, de superficies de rodadura asfálticas en carreteras del Perú, Así, en el campo de la conservación, la gestión consiste en tomar y llevar a cabo las decisiones conducentes a mantener las vías siempre en buen estado de transitabilidad y seguridad. Siendo que el criterio de pago es el buen estado de las rutas, verificado mediante parámetros objetivos, y no por el volumen de obras ejecutado.

APORTE DEL ANTECEDENTE: Nos aporta estrategia óptima para llevar una adecuada gestión de pavimentos sobre todo en carreteras concesionadas por niveles de servicio.

ANTECEDENTE 3: “GESTIÓN DE LA CONSERVACIÓN POR NIVELES DE SERVICIO EN LA CALIDAD DE LAS CONCESIONES VIALES DEL TRAMO V DE LA CARRETERA VÍA INTEROCEÁNICA”
”, UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO, 2016; AUTOR: Bocangel Gamarra, Kelly.

Hoy en día, hay ya numerosas experiencias sobre la gestión del mantenimiento, así como su de aplicación de indicadores de calidad en concesiones de carreteras. Estas experiencias provienen tanto del gobierno central como de gobiernos regionales. En líneas generales se comprueba que existe una fuerte armonización en los indicadores de calidad empleados por unas y otras administraciones. Los indicadores que dichas administraciones utilizan con mayor frecuencia son: indicadores ligados a la accidentalidad de la carretera, indicadores ligados a la capacidad y al nivel de servicio de la carretera, e indicadores ligados al estado del firme (básicamente IRI y CRT). En algunos casos se han introducido indicadores ligados a la opinión de los usuarios, si bien es cierto que, aunque definidos en algunos pliegos, no hay de momento una experiencia suficiente en cuanto a su aplicación práctica. También son de reciente aplicación los indicadores

sociales, que remuneran al concesionario en función del porcentaje laboral fijo y femenino durante la construcción y explotación. El elemento clave de la política de concesiones que algunos países latinoamericanos pusieron en práctica en la segunda mitad de la década de 1990 para hacer frente al enorme déficit de infraestructura vial lo constituyen la incorporación de capitales privados al desarrollo y explotación de obras de infraestructura, actividad que hasta entonces era emprendida mayoritariamente por el Estado o por entes estatales y el pago de tarifas por los usuarios en relación con el uso de las obras de infraestructura de mayor importancia relativa. Los mantenimientos viales en nuestro país, no han sido actividades importantes. Por diferentes causas se continuó con el círculo vicioso de construir – rehabilitar – reconstruir, modelo que afectó la economía nacional, así como la economía de los usuarios de las carreteras, el estado busco revertir esta situación sin embargo el Perú no contaba con el capital requerido para cubrir el déficit en el que se encontraba la infraestructura vial, ese nivel de inversión se encontraba fuera de las posibilidades de gasto del gobierno. Por ello, la única alternativa a mediano plazo para satisfacer al menos en parte los requerimientos de inversión del sector fue entregar en concesión algunos tramos de la red vial, una mala experiencia se dio en la primera concesión vial en el año 1994, donde aún no se tenía un concepto claro de cómo manejar este tipo de contratos por lo que se tuvo una gran pérdida para el gobierno, así tenemos que en el año 2007 se crea el proyecto Perú donde se dan los llamados contratos de conservación vial por niveles de servicio donde se buscaba asegurar la conservación de las vías transfiriendo el riesgo de la obra al contratista – conservador. En general, el sistema de concesiones de obras públicas puesto en marcha ha permitido la realización de importantes inversiones en infraestructura con poco riesgo fiscal y un desembolso mínimo de recursos públicos, ampliando el abanico de opciones que disponen los países de la región para solucionar los numerosos problemas que derivan de una infraestructura deficiente. El Ministerio de Transportes y Comunicaciones paga por resultados del mejoramiento de la carretera La puesta en marcha de un mecanismo de concesión no es por sí misma una condición suficiente para garantizar el cumplimiento de los objetivos de este mecanismo de solución del déficit de infraestructura vial. En este sentido, un diseño adecuado y una supervisión eficiente de la concesión por parte del Estado son indispensables para aprovechar sus beneficios. Como muestra de los resultados obtenidos, según datos del Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público (OSITRAN), en las carreteras dadas en concesión se ha incrementado el tráfico hasta en 500% y reducido a la mitad el tiempo de viaje. No obstante, el relativo éxito de las concesiones iniciadas, muchos de estos proyectos presentan numerosas fallas. En promedio, cada contrato de concesión ha tenido que complementarse con

tres adendas, para precisar o corregir los términos del contrato. Los costos definitivos de algunos proyectos, como el Tramo 2 de la carretera Interoceánica, han superado las estimaciones del contrato hasta en 140% del monto original. Tal es el caso del tramo 5 del corredor vial interoceánico Perú – Brasil, tomada como estudio de caso, se analizará y demostrará que el contrato de concesión tiene errores que no permiten una adecuada gestión y favorecen notablemente al concesionario. En este trabajo se analizan la experiencia en los que al tramo V de la Interoceánica, así como las políticas de concesiones de infraestructura vial, procurándose identificar los aspectos específicos de cada experiencia y su incidencia en los resultados obtenidos. Con este propósito se analizó el origen y la justificación de la política de concesiones de la zona, así como la institucionalidad regulatoria, en particular la que se refiere a la regulación del proceso de licitación, de los subsidios y del financiamiento de las obras adjudicadas en ese tramo. PALABRAS.

APORTE DEL ANTECEDENTE: Nos aporta lo relevante que es llevar una adecuada gestión de los indicadores de Gestión en la conservación de carreteras por niveles de servicio.

ANTECEDENTE 4: “MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL MANTENIMIENTO RUTINARIO DE UNA CARRETERA APLICANDO FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION”, UNIVERSIDAD DE PIURA, 2015; Autores: Burneo Panta, Lizbeth Carolina del Carmen

Parte de los problemas del contratista en la ejecución del contrato de Conservación Vial por Niveles de Servicio de la carretera Sullana - Macará, están ligados al incumplimiento de los niveles de servicio, lo que se asocia a problemas de productividad en los procesos. La filosofía Lean Construction ha sido aplicada con éxito en la construcción de edificaciones, sin embargo, en el presente trabajo se aplicó este concepto de gestión de producción, para mejorar la productividad en actividades de mantenimiento rutinario de dicha carretera. Con la implementación de la metodología sugerida por lean, se lograron resultados positivos, lo que demuestra la viabilidad de la filosofía en esta área de trabajo, debido a que el Lean Construction no limita la aplicación de sus principios a la construcción, por el contrario, incentiva a la generación de nuevas ideas que ayuden a disminuir tiempos y actividades no productivas y por ende mejorar la productividad en proyectos de mantenimiento de carreteras.

APORTE DEL ANTECEDENTE: Para un mejor manejo de niveles de servicio, esta investigación nos ayuda a ver qué actividades son las más recurrentes por tramo individual y así tener una mejor visión de la infraestructura vial por km que barca la carretera.

ANTECEDENTE 5: “EXPERIENCIA EN MEDICIÓN DE NIVELES DE SERVICIO EN CARRETERAS ASFALTADAS EN ZONA DE SELVA”, UNIVERSIDAD DE PIURA, 2013;

Autor: Justo Casaretto, Miguel.

El Objetivo de la tesis es poner en conocimiento la experiencia obtenida en los trabajos de medición de niveles de servicio en condiciones climáticas variables como es el caso de la selva del Perú. La metodología empleada es descriptiva, teniendo en cuenta la experiencia profesional desplegada por el suscrito como ingeniero residente de la misma, en la supervisión de la carretera: Desviación Las Vegas – Tarma – Satipo. La mejora al proceso de medición de niveles de servicio es que los tramos de carretera son únicos, pues no tienen características homogéneas, por tanto, no pueden ser medidos de la misma manera.

APORTE DEL ANTECEDENTE: Nos aporta la medición de Niveles de servicio, en zonas de la selva, sector similar a nuestra área de estudio.

2.2 DEFINICIONES

2.2.1 La conservación vial por niveles de servicio:

La gestión de conservación de carreteras en el Perú, comenzó a ser medida por Niveles de Servicio, por primera vez hace 18 años, a través de las concesiones viales.

A partir del año 2008, como parte de la estrategia del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, se vienen entregando Contratos de Conservación de carreteras por Niveles de Servicio, que representan un cambio fundamental en la gestión de conservación vial nacional, lo cual ha hecho que tome mayor relevancia el contar con parámetros de medición acordes a las necesidades de los usuarios y realidad de nuestro país. (Decreto Supremo 146-2008-EF, 2008)

Tabla 6: Carreteras Concesionadas, 2017

Nº	Concesión	Entidad Prestadora	Ubicación	Fecha de Suscripción	Plazo de Concesión	Modalidad	Km
1	IIRSA Norte: Paita-Yurimaguas	Concesionaria IIRSA Norte S.A. (CINSA)	Piura, Lambayeque, Loreto, Cajamarca, Amazonas, San Martín	17/06/2005	25 años	Cofinanciada	955.1
2	Autopista del Sol: Trujillo-Sullana	Concesionaria Vial del Sol S.A. (COVISOL)	La Libertad, Lambayeque, Piura	25/08/2009	25 años	Autosostenible	475
3	Red Vial Nº 4: Pativilca-Santa-Trujillo y Salaverry-Empalme R01N	Autopista del Norte S.A.C.	Lima, Ancash, La Libertad	18/02/2009	25 años	Autosostenible	356.2
4	Red Vial Nº 5: Ancón-Huacho-Pativilca	Norvial S.A.	Lima	15/01/2003	25 años	Autosostenible	182.9
5	Empalme 1B-Buenos Aires-Canchaque	Concesión Canchaque S.A.	Piura	09/02/2007	15 años	Cofinanciada	78.1
6	Óvalo Chancay / Dv. Variante Pasamayo-Huaral-Acos	Consorcio Chancay-Acos S.A.	Lima	20/02/2009	15 años	Cofinanciada	76.5
7	IIRSA Centro Tramo Nº 2: Puente Ricardo Palma - La Oroya - Huancayo y La Oroya - Dv. Cerro de Pasco	Desarrollo Vial de Los Andes S.A.C. (DEVIANDES)	Lima, Junín, Cerro de Pasco	27/09/2010	25 años	Autosostenible	377
8	Nuevo Mocupe-Cayalti-Oyotún	Obrainsa Concesión Valle del Zaña S.A.	Nuevo Mocupe Cayalti - Oyotún	30/04/2009	15 años	Cofinanciada	46.8
9	IIRSA Sur T1: San Juan de Marcona-Urcos	Survial S.A.	Ica, Cusco, Apurímac, Ayacucho	23/10/2007	25 años	Cofinanciada	757.6
10	IIRSA Sur T2: Urcos-Inambari	Concesionaria IIRSA Sur - Tramo 2 S.A.	Cusco	04/08/2005	25 años	Cofinanciada	300
11	IIRSA Sur T3: Inambari-Iñapari	Concesionaria IIRSA Sur - Tramo 3 S.A.	Madre de Dios	04/08/2005	25 años	Cofinanciada	403.2
12	IIRSA Sur T4: Azángaro-Inambari	Intersur Concesiones S.A.	Puno	04/08/2005	25 años	Cofinanciada	305.9
13	IIRSA Sur T5: Matarani-Azángaro e Ilo-Juliaca	Concesionaria Vial del Sur S.A. (COVISUR)	Arequipa, Moquegua, Puno	24/10/2007	25 años	Cofinanciada	827.1
14	Red Vial Nº6: Puente Pucusana-Cerro Azul-Ica	Concesionaria Vial del Perú S.A. (COVIPERU)	Lima, Ica	20/09/2005	30 años	Autosostenible	221.7
15	Dv. Quilca-Dv Arequipa (Reparticion)-Dv. Matarani-Dv. Moquegua-Dv. Ilo Tacna-La Concordia	Concesionaria Peruana de Vías - COVINCA S.A.	Arequipa, Moquegua, Tacna	30/01/2013	25 años	Autosostenible	74
16	Longitudinal de la Sierra Tramo 2: Ciudad de Dios-Cajamarca-Chiple, Cajamarca-Trujillo y Dv. Chilote-Emp. PE-3N	Concesionaria Vial Sierra Norte S.A.	La Libertad, Cajamarca	28/05/2014	25 años	Cofinanciada	872

Bibliografía: Página web, MTC Concesiones, 2017

Observación: Son 16 concesiones en total, al 31 de enero del 2015.

2.2.2 Nivel de Servicio

Los niveles de servicio son indicadores que califican y cuantifican el estado de servicio de una vía, y que normalmente se utilizan como límites admisibles hasta los cuales pueden evolucionar su condición superficial, funcional, estructural y de seguridad. Los indicadores son propios a cada vía y varían de acuerdo a factores técnicos y económicos dentro de un esquema general de satisfacción del usuario (comodidad, oportunidad, seguridad y economía) y rentabilidad de los recursos disponibles. (MTC Viceministerio de Transportes, 2014)

En la conservación vial por niveles de servicio el trabajo se realiza para cumplir los estándares admisibles y no por el volumen de trabajo ejecutado. Es obligación del ejecutor de la conservación vial tener la carretera en perfectas condiciones los 365 días del año, en tal sentido el criterio de pago es el buen estado de las vías, de esta manera se asegura la preservación del buen estado de las vías.

Para la medición o determinación de los niveles de servicio, en los cuadros siguientes se presentan las exigencias de niveles de servicio por tipo de vía y por los siguientes componentes:

1. Plataforma y Taludes

2. Calzada de Afirmado
3. Pavimentos Flexibles – Calzada y Berma
4. Pavimentos Rígidos – Calzada y Berma
5. Drenaje Superficial, Drenaje Subterráneo y Muros
6. Señalización y Dispositivos de Seguridad Vial
7. Derecho de Vía
8. Túneles y Obras Complementarias
9. Puentes

2.2.3 Evaluación de los Niveles de servicio dentro de la Concesión

Evaluaciones Continuas: Cuando el CONCESIONARIO repare completamente los defectos detallados en la “Notificación de parámetro de condición insuficiente (PCI)” comunicar á al REGULADOR informando la finalización de la reparación. En caso que el REGULADOR o quien este designe, constatará que no se han realizado las reparaciones de los defectos indicados en la “Notificación de parámetro de condición insuficiente” dentro de los plazos establecidos, el REGULADOR emitirá una “Notificación de Incumplimiento” aplicando las penalidades que correspondan y estableciendo nuevos plazos para alcanzar los niveles de servicio exigidos. Los nuevos plazos no determinarán que se deje de aplicar las penalidades que correspondan hasta que se subsanen los defectos indicados en la correspondiente “Notificación de Incumplimiento”. Este tipo de Evaluaciones las realiza con Coordinadores in situ en este caso del regulador (OSITRAN).

Evaluaciones Semestrales: El quinto y undécimo mes de cada Año de la Concesión, el REGULADOR realizará una Evaluación Semestral con el objetivo de determinar el Nivel de Servicio Global prestado por el CONCESIONARIO durante el semestre en curso para el Tramo de la Concesión. La evaluación se hará en base a una muestra del Tramo de la Concesión. La selección de la muestra se realizará de acuerdo con el procedimiento establecido en el Contrato. El REGULADOR comunicará al CONCESIONARIO las fechas de una Evaluación Semestral con un mínimo de quince (15) Días Calendario de anticipación, a los efectos de que éste designe al personal técnico que la presenciara. De la evaluación realizada se elaborará un acta con 1 (un) original y 2 (dos) copias, en donde se detallarán defectos y localización de los mismos, y las observaciones que pueda realizar el REGULADOR (o su representante), así como también consideraciones que el responsable del CONCESIONARIO estime convenientes. Cada una de las partes, el REGULADOR y el CONCESIONARIO conservarán una copia del Acta. La ausencia del

personal designado por el CONCESIONARIO y/o la falta de descargos en el Acta, se tomará como conformidad del mismo con el resultado de la evaluación realizada. Con independencia de lo que se indique en el Acta, los defectos detectados en una Evaluación Semestral serán comunicados por el REGULADOR al CONCESIONARIO mediante el procedimiento de “Notificación de parámetro de condición insuficiente” establecido para las Evaluaciones Continuas.

Con posterioridad a la realización de una Evaluación Semestral se efectuará el cálculo del Nivel de Servicio Global prestado por el CONCESIONARIO en el Tramo y en el Contrato en general. A tales efectos se seguirá la metodología de evaluación establecida en el Contrato. El incumplimiento en mantener el Nivel de Servicio, dará lugar a la aplicación de una penalidad como se indica en el Contrato. El monto de las penalidades se presenta en el Contrato de Concesión. Esta evolución la realizará el jefe de supervisión de operaciones del regulador (OSITRAN). (MTC Viceministerio de Transportes - Provias Nacional, 2010)

2.2.4 Levantamiento Visual Detallado

El levantamiento visual detallado (LVD) consiste en hacer un recorrido e inspección en campo a la infraestructura vial, dicha inspección se realizará exactamente en el área que circunscribe el defecto y se evaluará según el nivel de severidad que tenga. Dentro de esta evaluación se consideran los deterioros más frecuentes que afectan a la infraestructura vial como son los defectos al pavimento, señalización vertical, señalización horizontal, drenaje, puentes, elementos de encarrilamiento, defensas y derecho de vía. (Jaña & Lovato, 2012)

2.2.5 Mantenimiento Rutinario

Son aquellas actividades que se realizan con el propósito de proteger y mantener en buenas condiciones de funcionalidad la infraestructura vial, a efectos de atender adecuadamente el tráfico conforme a los niveles de servicio exigidos para la vía. Pueden ser programadas o no programadas. (MTC Viceministerio de Transportes, 2014)

2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

Secciones: Cada sección corresponde a 1 kilómetro de tramo individual.

Hectómetro: Cada sección se divide en 10 segmentos llamados hectómetros.

Hectómetro defectuoso: Cada kilómetro (1000 m) se le denomina sección, cada sección se subdivide en 10 segmentos (100m), a estos segmentos se les denomina también

hectómetros, cuando se hace el levantamiento visual detallado y hay algún defecto, entonces tomará el nombre de hectómetro defectuoso.

Viaducto: Es una obra vial que permite atravesar toda la superficie de un valle

Concesionario: [persona, entidad] Que ha recibido de un organismo oficial o de una empresa la exclusiva para construir, explotar un negocio o vender un producto en una zona.

Nivel de Servicio individual: Los niveles de servicio individual se evalúan en cada segmento o hectómetro para los siguientes ítems: calzada, berma, drenajes, puentes y viaductos, derecho de vía y seguridad vial. Salvo la Rugosidad.

Ente Regulador: Los Entes Reguladores son organizaciones estatales que cumplen la función de mediante normativas regular y ejercer control a las empresas que brindan servicios al estado, en este caso el ente regulador es OSITRAN.

PCI: Parámetro de condición Insuficiente. Son notificaciones impuestas por el regulador.

Eje Multimodal: Un eje multimodal es un eje que a lo largo del mismo abarca una gran área de influencia y beneficia a toda la población colindante, contemplando todas las infraestructuras posibles de transporte (terrestre, portuaria y aérea).

CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 MATERIAL

3.1.1 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población coincidirá con la muestra, como sujeto único de análisis los siguientes tramos individuales:

Tabla 7: Tramos de carretera a evaluar

TRAMO	LOCALIDAD		PROGRESIVA		TOTAL DE SECCIONES
	DESDE	HASTA	INICIO	FIN	
10	Cavico	Puente Chamaya II	150+600	166+000	16
11	Puente Chamaya II	Chamaya	166+000	182+320	16
12	Chamaya	Corral Quemado	182+320	194+688	13
13	Corral Quemado	Bagua Grande	194+688	227+000	32

Bibliografía: Fuente Propia.

3.1.2. UNIDAD DE ANÁLISIS

Los niveles de servicio

3.2 MÉTODO

3.2.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

3.2.1.1 POR EL PROPÓSITO

INVESTIGACIÓN APLICADA: Busca la aplicación o utilización de los conocimientos que se adquieren, se encuentra estrechamente vinculada con la investigación básica, pues depende de los resultados y avances de esta última; esto queda aclarado si nos percatamos que toda investigación aplicada requiere de un marco teórico.

3.2.1.2 POR LA CLASE DE MEDIOS UTILIZADOS PARA OBTENER LOS DATOS

INVESTIGACIÓN DE CAMPO: Se apoya en informaciones que provienen, entre otras, de entrevistas, cuestionarios, encuestas y observaciones. Como es compatible desarrollar este tipo de investigación junto a la investigación de carácter documental, se recomienda que primero se consulten las fuentes de la de carácter documental, a fin de evitar una duplicidad de trabajos.

3.2.4 PROCEDIMIENTOS Y ANÁLISIS DE DATOS

-Se realizará el Levantamiento Visual Detallado (LVD) en campo del Tramo (Cavico, Km 150+600 hasta Bagua Grande, Km 227+000).

-Se ingresará la información del LVD a la base de datos para el cálculo de los Niveles de Servicio Global (NSG). El NSG se calculó en base al 100% de secciones evaluadas de cada uno de los tramos individuales en estudio; desde el tramo individual 10 al tramo individual 13. Este NSG evaluado será nuestro NSG Real (100% de secciones evaluadas).

-Siguiendo con la metodología para la medición de los niveles de servicio suscrita en el contrato de concesión, se dividió cada tramo individual en secciones de 1 km. Si la longitud total del tramo no es entera, se definirá una sección especial correspondiente a la fracción de kilómetro restante. Como mínimo en cada tramo se definirá una sección. Cabe mencionar que según contrato el porcentaje de secciones a medir es sólo el 10% en cada tramo individual.

-Luego se escogerá secciones aleatorias al 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90% y 100% del total de secciones de cada tramo individual en estudio, para el respectivo cálculo del Nivel de Servicio Global con respecto a estos porcentajes de secciones.

-A partir de los datos obtenidos en el LVD y el consecuente NSG real, se generará un total de 50 escenarios de selección de secciones aleatorias para cada porcentaje expuesto en el inciso 4. y para cada uno de los tramos individuales en estudio. De este modo se obtendrá 50 resultados de NSG para cada porcentaje de secciones tomadas.

-Luego se realizará una comparación entre el NSG con distintos porcentajes de secciones y el NSG Real (Calculado con el 100% de secciones).

-Finalmente en base a la comparación antes mencionada se estimará un porcentaje adecuado de secciones a evaluar en la carretera IIRSA NORTE, para el cálculo de un Nivel de Servicio Global (NSG), muy cercano al NSG real de todo el tramo en evaluación. Este porcentaje de secciones podría considerarse para evaluar cada tramo individual de toda la carretera concesionada y obtener un NSG mejor estimado.

3.2.5 TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS

Análisis documental: En primer lugar, identificamos y clasificamos por grupos toda la bibliografía que nos será útil a lo largo de nuestra investigación, seguido, revisamos una por una realizando técnicas de resúmenes y subrayados en cada una de las bibliografías seleccionadas previamente.

Observación directa: La observación directa la hacemos mediante el llamado Levantamiento Visual Detallado, consiste en recorrer los distintos tramos seleccionados para obtener el estado real de la infraestructura vial.

3.2.6 MODELOS ESTADÍSTICOS DE ANÁLISIS DE DATOS

Muestreo con selección aleatoria simple: Es la modalidad de muestreo más conocida y que alcanza mayor rigor científico, garantizando la equis-probabilidad de elección de cualquier elemento, y la independencia de selección de cualquier otro. En este procedimiento se extraen al azar un número determinado de elementos, 'n', del conjunto mayor 'N' o población.

La muestra seleccionada con este método quedará formada por los 'n' elementos obtenidos mediante sorteo de la población. Los procedimientos más comunes de extracción de los elementos en este tipo de muestreo son las tablas de números aleatorios, incluidas en los manuales de estadística, los clásicos sistemas de lotería, y otros procedimientos de extracción al azar, como las aplicaciones informáticas.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1 LEVANTAMIENTO VISUAL DETALLADO

En las tablas N° 09, N° 10, N° 11 y N° 12 podemos observar la información obtenida como resultado del LVD del Km 150+600(Cavico) hasta el Km 227+000(Bagua Grande), los resultados mostrados fueron llenados en campo utilizando los formatos para el LVD y teniendo en cuenta todos los parámetros especificados en las tablas de los Anexos para cada parámetro correspondiente. Cabe indicar que la severidad en todos los parámetros es de nivel bajo.

Tabla 10: LVD, Tramo individual N°10.

TRAMO INDIVIDUAL 10						
NIVEL SERVICIO INDIVIDUAL	KM INI	Km FIN	UND	SEVERIDAD	METRADO	OBSERVACION
FISURAS/BERMA	150+630	150+700	m2	2B	3.5	Lado derecho. DB = 1.10 m
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	150+677	150+680	m2	Baja	4.5	Lado derecho.
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	150+680	150+680	m2	3B	0.0025	Lado izquierdo. Huevo de 0.05x0.05
Huecos/CALZADA	150+683	150+683	m2	3B	0.005	Lado derecho. Huevo de 0.10x0.05
Huecos/BERMA	150+855	150+860	m2	2B	0.01	Lado derecho. 6 huecos de 0.10 x0.10
Fisuras/CALZADA	150+870	150+871	m2	4B	0.075	Lado derecho. Fisura de 150x0.05
Fisuras/CALZADA	151+045	151+045	m2	4B	0.15	Lado derecho de giba. Área=150x0.10
Decoloración o suciedad de líneas/SEGURIDAD VIAL	151+045	151+055	m2	SH	90	La pintura de giba reglamentaria presenta desgaste.
Fisuras/BERMA	151+130	151+225	m2	3B	4.75	Lado derecho DB= 1.1 m

Bibliografía: Fuente Propia.

Tabla 10: LVD, Tramo individual N°10.

TRAMO INDIVIDUAL 10						
NIVEL SERVICIO INDIVIDUAL	KM INI	Km FIN	UND	SEVERIDAD	METRADO	OBSERVACION
Decoloración o suciedad de	151+140	151+150	m2	SH	90	La pintura de giba reglamentaria presenta
Reducción ancho superficie de rodadura/BERMA	151+320	151+335	m2	1	2.25	Berma con reducción de ancho
Fisuras/CALZADA	151+625	151+627	m2	4B	0.1	Lado derecho DB= 1.1 m
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	151+990	151+990	m2	Baja	0.25	Lado derecho
Fisuras/BERMA	152+000	151+615	m2	3B	30.75	Lado derecho DB= 1.1 m
Pérdida de tachas/SEGURIDAD VIAL	152+000	152+380	Und.	SH	60	Faltan tachas de ambos bordes.
Obstáculos dentro de los 6m medidos desde el borde de berma/DERECHO DE VIA	152+280	152+380	m3	MR	1	Lado izquierdo.
Huecos/BERMA	152+795	152+800	m2	2B	6	Lado derecho
Huecos/CALZADA	152+824	152+824	m2	3B	0.015	Lado derecho
Pérdida de tachas/SEGURIDAD VIAL	152+828	152+828	Und.	SH	1	Falta tacha de eje
Pérdida de tachas/SEGURIDAD VIAL	152+870	152+870	Und.	SH	1	Falta tacha de eje
Pérdida de tachas/SEGURIDAD VIAL	152+990	152+990	Und.	SH	1	Falta tacha de eje
Fisuras/BERMA	153+565	153+783	m2	3B	6.75	Lado derecho DB= 1.1 m
Huecos/CALZADA	153+698	153+698	m2	3B	0.225	Lado derecho de calzada (unión con giba).

Bibliografía: Fuente Propia.

Tabla 10: LVD, Tramo individual N°10.

TRAMO INDIVIDUAL 10						
NIVEL SERVICIO INDIVIDUAL	KM INI	Km FIN	UND	SEVERIDAD	METRADO	OBSERVACION
Decoloración o suciedad de líneas/SEGURIDAD VIAL	153+698	153+698	m2	SH	90	La pintura de giba reglamentaria presenta desgaste.
Reducción ancho superficie de rodadura/BERMA	153+770	153+790	m2	1	3	Lado derecho.DB=1
Reducción ancho superficie de rodadura/BERMA	154+227	154+230	m2	1	0.45	Lado derecho.
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	154+580	154+600	m2	Baja	30	Lado derecho Resane de cunetas.
Reducción ancho superficie de rodadura/BERMA	154+718	154+950	m2	1	37.5	Lado derecho. DB = 1.10 m
Huecos/CALZADA	154+700	154+000	m2	3B	0.04	Lado Izquierdo
Reducción ancho superficie de rodadura/BERMA	156+590	156+730	m2	1	21	Lado derecho.DB=1m
Huecos/CALZADA	156+610	156+660	m2	3B	1.5	Lado derecho de calzada.
Obstrucción al libre escurrimiento hidráulico CUNETAS REVESTIR/DRENAJE	157+087	157+090	%	2A	1	Lado derecho.
Obstrucción al libre escurrimiento hidráulico CUNETAS REVESTIR/DRENAJE	157+775	157+778	%	2B	0.3	Lado derecho.
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	157+780	157+783	m2	Baja	3	Lado derecho. Resane de cuneta
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	160+460	160+460	m2	Baja		Lado derecho.
Elementos faltantes/SEGURIDAD VIAL	160+790	160+790	Und.	ED	1	Deterioro de deliniador.Lado derecho.

Bibliografía: Fuente Propia.

Tabla 10: LVD, Tramo individual N°10.

TRAMO INDIVIDUAL 10						
NIVEL SERVICIO INDIVIDUAL	KM INI	Km FIN	UND	SEVERIDAD	METRADO	OBSERVACION
Obstrucción al libre escurrimiento hidráulico CUNETAS REVESTIR/DRENAJE	160+990	160+993	%	2B	0.15	Lado derecho.
Obstrucción al libre escurrimiento hidráulico CUNETAS REVESTIR/DRENAJE	161+180	161+167	%	2B	0.15	Lado derecho
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	161+674	161+683	m2	Baja	18	Lado derecho
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	162+135	162+135	m2	Baja	1	Lado derecho. Severidad alta.
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	162+182	162+182	m2	Baja	1	Lado derecho.
Hundimientos/CALZADA	163+760	163+805	m2	7A	45	Lado derecho.
Fisuras/BERMA	163+825	163+825	m2	4B	0.06	Lado derecho. Fisura transversal.
Obstrucción al libre escurrimiento hidráulico CUNETAS REVESTIR/DRENAJE	164+160	164+200	%	2B	0.2	Lado derecho.
Obstrucción al libre escurrimiento hidráulico CUNETAS REVESTIR/DRENAJE	165+080	165+089	%	2B	0.15	Lado derecho
Deterioro y suciedad delineadores de curva/SEGURIDAD VIAL	165+000	165+000	Und.	ED	10	Lado Izquierdo (En curva).
Fisuras/BERMA	166+000	167+000	m2	6B	50	Ambos lados.DB:1
Ahuellamiento/CALZADA	166+000	166+040	mm	6B		Ambos lados de la carretera.

Bibliografía: Fuente Propia.

Tabla 11: LVD, Tramo individual 11.

TRAMO INDIVIDUAL 11						
NIVEL SERVICIO INDIVIDUAL	KM INI	Km FIN	UND	SEVERIDAD	METRADO	OBSERVACION
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	166+050	166+050	m2	Baja	4	Lado derecho.
Ahuellamiento/CALZADA	166+050	166+090	mm	6B	6	Ambos lados de la carretera.
Fisuras/CALZADA	166+130	166+131	m2	4B	0.1	Ambos lados de la carretera.
Fisuras/BERMA	166+127	166+150	m2	3b	1.15	Lado izquierdo.
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	166+130	166+130	m2	Baja	2	Lado izquierdo.
Fisuras/CALZADA	166+261	166+267	m2	4B	0.3	Lado izquierdo.
Ahuellamiento/CALZADA	166+290	166+320	mm	6B		Ambos lados de la carretera.
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	166+320	166+320	m2	Baja	1.5	Lado izquierdo.
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	166+460	166+460	m2	Baja	4	Lado izquierdo.
Fisuras/BERMA	166+747	166+753	m2	4B	0.3	Lado derecho.
Ahuellamiento/CALZADA	166+740	166+760	mm	6B	8	Ambos lados de la carretera.
Fisuras/CALZADA	167+003	167+009	m2	4B	0.3	Lado derecho.
Fisuras/BERMA	167+000	168+000	m2	4B	50	Lado izquierdo.
Pérdida de tachas/SEGURIDAD VIAL	167+122	167+122	Und.	SH	3	Bordes y eje.
Pérdida de tachas/SEGURIDAD VIAL	167+149	167+149	Und.	SH	3	Bordes y eje.

Bibliografía: Fuente Propia.

Tabla 11: LVD, Tramo individual 11.

TRAMO INDIVIDUAL 11						
NIVEL SERVICIO INDIVIDUAL	KM INI	Km FIN	UND	SEVERIDAD	METRADO	OBSERVACION
Pérdida de tachas/SEGURIDAD VIAL	167+216	167+216	Und.	SH	3	Bordes y eje.
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	167+274	167+274	m2	Baja	1	Lado izquierdo.
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	167+275	167+275	m2	Baja	3	Lado izquierdo.
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	167+277	167+277	m2	Baja	3	Lado izquierdo.
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	167+282	167+282	m2	Baja	2	Lado izquierdo.
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	167+283	167+283	m2	Baja	3	Lado izquierdo.
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	167+286	167+286	m2	Baja	1	Lado izquierdo.
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	167+299	167+299	m2	Baja	6	Lado izquierdo.
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	167+456	167+456	m2	Baja	1	Lado izquierdo.
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	167+514	167+514	m2	Baja	0.0625	Lado izquierdo.
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	167+605	167+605	m2	Baja	4	Lado izquierdo.
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	167+707	167+707	m2	Baja	6	Lado izquierdo.
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	167+623	167+623	m2	Baja	6	Lado izquierdo.
Fisuras/CALZADA	167+626	167+630	m2	4B	0.2	Lado izquierdo
Fisuras/CALZADA	167+642	167+149	m2	4B	0.35	Lado izquierdo

Bibliografía: Fuente Propia.

Tabla 11: LVD, Tramo individual 11.

TRAMO INDIVIDUAL 11						
NIVEL SERVICIO INDIVIDUAL	KM INI	Km FIN	UND	SEVERIDAD	METRADO	OBSERVACION
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	167+652	167+652	m2	Baja	6	Lado izquierdo.
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	167+653	167+653	m2	Baja	6	Lado izquierdo.
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	167+680	167+680	m2	Baja	6	Lado izquierdo.
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	167+686	167+686	m2	Baja	6	Lado izquierdo.
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	167+689	167+689	m2	Baja	6	Lado izquierdo.
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	167+692	167+692	m2	Baja	6	Lado izquierdo.
Fisuras/BERMA	168+000	168+050	m2	4B	2.5	Lado izquierdo.
Fisuras/CALZADA	168+105	168+105	m2	4B	0.3	Lado izquierdo.
Fisuras/BERMA	168+110	168+050	m2	4B	2.5	Lado izquierdo.
Fisuras/CALZADA	169+069	169+079	m2	4B	0.5	Lado izquierdo.DB:2m.
Huecos/CALZADA	169+313	169+313	m2	3B	1	Lado derecho.
Fisuras/CALZADA	169+355	169+365	m2	4B	0.5	Lado derecho.DB:1m.
Fisuras/CALZADA	169+454	169+460	m2	4B	0.3	Lado derecho.DB:1.2m.
Ahuellamiento/CALZADA	169+506	169+600	mm	6B	15	Ambos lados de la carretera.
Ahuellamiento/CALZADA	169+650	169+780	mm	6B	15	Ambos lados de la carretera.

Bibliografía: Fuente Propia.

Tabla 11: LVD, Tramo individual 11.

TRAMO INDIVIDUAL 11						
NIVEL SERVICIO INDIVIDUAL	KM INI	Km FIN	UND	SEVERIDAD	METRADO	OBSERVACION
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	169+930	169+948	m	Baja	18	Lado izquierdo.
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	170+020	170+040	m	Baja	36	Lado izquierdo.
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	170+150	170+153	m	Baja	6	Lado izquierdo.
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	170+272	170+275	m	Baja	6	Lado izquierdo.
Ahuellamiento/CALZADA	171+030	171+200	mm	6B	12	Lado derecho.
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	171+309	171+309	m	Baja	0.16	Lado derecho
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	171+320	171+320	m	Baja	4	Lado derecho
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	171+340	171+340	m	Baja	4	Lado derecho
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	171+360	171+360	m	Baja	4	Lado derecho
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	171+530	171+530	m	Baja	4	Lado derecho
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	171+649	171+649	m	Baja	6	Lado izquierdo.
Ahuellamiento/CALZADA	172+220	172+260	mm	6B	14	Lado derecho.
Decoloración placas señales/SEGURIDAD VIAL	172+738	172+738	Und.	SV	1	Deterioro en placas de señalización vertical
Decoloración placas señales/SEGURIDAD VIAL	172+910	172+910	Und.	SV	1	Deterioro en placas de señalización vertical
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	173+155	173+155	m2	Baja	4	Lado izquierdo.

Bibliografía: Fuente Propia.

Tabla 11: LVD, Tramo individual 11.

TRAMO INDIVIDUAL 11						
NIVEL SERVICIO INDIVIDUAL	KM INI	Km FIN	UND	SEVERIDAD	METRADO	OBSERVACION
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	173+161	173+161	m2	Baja	1	Lado izquierdo.
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	173+165	173+165	m2	Baja	9	Lado izquierdo.
Fisuras/CALZADA	173+282	173+300	m	4B	0.9	Fisura en eje de la carretera.
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	173+578	173+165	m	Baja	3	Lado izquierdo.
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	173+583	173+165	m	Baja	3	Lado izquierdo.
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	173+585	173+165	m	Baja	4	Lado izquierdo.
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	174+065	174+065	m	Baja	0.25	Lado izquierdo.
HUECOS/BERMA	174+077	174+077	m	2B	0.1	Lado izquierdo
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	174+100	174+112	m	Baja	12	Lado izquierdo.
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	174+128	174+128	m2	Baja	0.3	Lado izquierdo.
Fisuras/CALZADA	174+162	174+165	m2	4B	0.15	Fisura transversal. Lado izquierdo
Fisuras/CALZADA	174+205	174+205	m2	4B		Fisura en berma. Lado izquierdo
Fisuras/CALZADA	174+784	174+784	m2	4B	0.45	Fisura diagonal en ambos lados.
Huecos/CALZADA	174+943	174+943	m2	3B	0.1	Lado izquierdo
Fisuras/CALZADA	174+943	174+010	m2	4B	0.75	Fisura diagonal en ambos lados.

Bibliografía: Fuente Propia.

Tabla 11: LVD, Tramo individual 11.

TRAMO INDIVIDUAL 11						
NIVEL SERVICIO INDIVIDUAL	KM INI	Km FIN	UND	SEVERIDAD	METRADO	OBSERVACION
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	173+161	173+161	m2	Baja	1	Lado izquierdo.
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	173+165	173+165	m2	Baja	9	Lado izquierdo.
Fisuras/CALZADA	173+282	173+300	m	4B	0.9	Fisura en eje de la carretera.
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	173+578	173+165	m	Baja	3	Lado izquierdo.
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	173+583	173+165	m	Baja	3	Lado izquierdo.
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	173+585	173+165	m	Baja	4	Lado izquierdo.
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	174+065	174+065	m	Baja	0.25	Lado izquierdo.
HUECOS/BERMA	174+077	174+077	m	2B	0.1	Lado izquierdo
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	174+100	174+112	m	Baja	12	Lado izquierdo.
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	174+128	174+128	m2	Baja	0.3	Lado izquierdo.
Fisuras/CALZADA	174+162	174+165	m2	4B	0.15	Fisura transversal. Lado izquierdo
Fisuras/CALZADA	174+205	174+205	m2	4B		Fisura en berma. Lado izquierdo
Fisuras/CALZADA	174+784	174+784	m2	4B	0.45	Fisura diagonal en ambos lados.
Huecos/CALZADA	174+943	174+943	m2	3B	0.1	Lado izquierdo
Fisuras/CALZADA	174+943	174+010	m2	4B	0.75	Fisura diagonal en ambos lados.

Bibliografía: Fuente Propia.

Tabla 11: LVD, Tramo individual 11.

TRAMO INDIVIDUAL 11						
NIVEL SERVICIO INDIVIDUAL	KM INI	Km FIN	UND	SEVERIDAD	METRADO	OBSERVACION
Obstrucción al libre escurrimiento hidráulico CUNETAS REVESTIR/DRENAJE	177+943	177+943	%	2B	15	Cuneta obstruida. Lado derecho
Fisuras/CALZADA	178+200	178+203	mm	4B	0.8	Fisura diagonal en toda calzada.
Ahuellamiento/CALZADA	178+732	178+790	m2	6B		Ambos lados
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	179+076	179+076	mm	Baja	3	Lado izquierdo. Paño escalonado.
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	179+085	179+085	m	Baja	3	Lado izquierdo. Paño escalonado.
Fisuras/CALZADA	179+184	179+187	mm	4B	0.15	Lado derecho.DB:1m
Fisuras/CALZADA	179+260	179+266	m2	4B	0.3	Lado izquierdo.DB:2.5m
Fisuras/CALZADA	179+505	179+505	mm	4B	0.35	Fisura transversal en ambos lados.
Ahuellamiento/CALZADA	179+526	179+558	m2	6B		Ambos lados
Huecos/CALZADA	179+749	179+749	mm	3B	0.01	Lado izquierdo
Ahuellamiento/CALZADA	179+826	179+853	mm	6B	12	Ambos lados
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	180+184	180+188	m2	Baja	12	Lado derecho.
Ahuellamiento/CALZADA	180+328	180+408	m2	6B	16	Ambos lados
Obstrucción al libre escurrimiento hidráulico CUNETAS REVESTIR/DRENAJE	180+500	180+545	%	2B	20	Obstrucción en cuneta y tapa de cuneta rota
Huecos/BERMA	180+576	180+580	m2	3B	4	Lado derecho.
Ahuellamiento/CALZADA	180+580	180+600	m2	6B		Ambos lados
Huecos/BERMA	180+679	180+679	m2	3B	0.06	Lado derecho.
Ahuellamiento/CALZADA	180+700	180+724	m2	6B	12	Ambos lados
Ahuellamiento/CALZADA	181+050	181+240	m2	6B	12	Ambos lados
FISURAS/BERMA	181+495	181+505	m2	2B	0.5	Lado izquierdo
Fisuras/CALZADA	182+050	182+100	m2	4B	2.5	Lado derecho.DB:0.6m.
Fisuras/CALZADA	182+272	182+302	m	4B	1.5	Lado derecho DB:1m.

Bibliografía: Fuente Propia.

Tabla 12: LVD, Tramo Individual 12.

TRAMO INDIVIDUAL 12						
NIVEL SERVICIO INDIVIDUAL	KM INI	Km FIN	UND	SEVERIDAD	METRADO	OBSERVACION
Fisuras/CALZADA	182+390	182+430	m	4B	2	Lado derecho.DB:1.5m.
Fisuras/CALZADA	182+614	182+618	m	4B	0.2	Lado derechoDB:1.2m.
Huecos/CALZADA	182+770	182+770	m	3B	0.0225	Lado derecho DB:1.5m.
Huecos/CALZADA	183+002	183+002	m	3B	0.04	Lado izquierdo.
Fisuras/CALZADA	183+061	183+067	m	4B	0.3	Lado derecho.DB:1.2m.
FISURAS/BERMA	183+243	183+245	m	2B	0.1	Lado izquierdo.DB:0.1m.
Fisuras/CALZADA	183+648	183+662	m	4B	0.7	Lado izquierdo.DB:0.4m.
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	183+875	183+875	m	Baja	4	Lado izquierdo.
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	183+926	183+926	m2	Baja	2	Lado izquierdo.
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	183+974	183+974	m2	Baja	4	Lado izquierdo.
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	184+006	184+006	m2	Baja	4	Lado izquierdo.
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	184+547	184+547	m2	Baja	6	Lado izquierdo.
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	184+585	184+585	m2	Baja	6	Lado izquierdo.
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	184+686	184+686	m2	Baja	6	Lado izquierdo.
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	184+683	184+683	m2	Baja	3	Lado izquierdo.

Bibliografía: Fuente Propia.

Tabla 12: LVD, Tramo Individual 12.

TRAMO INDIVIDUAL 12						
NIVEL SERVICIO INDIVIDUAL	KM INI	Km FIN	UND	SEVERIDAD	METRADO	OBSERVACION
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	184+998	184+998	m	Baja	0.16	Lado derecho.
Fisuras/CALZADA	185+338	185+550	m	4B	0.6	Lado derecho.DB:2.5m.
Fisuras/CALZADA	185+590	185+600	m	4B	0.5	Lado derecho.DB:2.5m.
Fisuras/CALZADA	185+621	185+624	m2	4B	0.15	Lado derecho.DB:0.8m.
Fisuras/CALZADA	185+686	185+696	m	4B	0.5	Lado derecho.DB:1.5m.
Fisuras/CALZADA	185+934	185+940	m	4B	0.5	Lado derecho.DB:1m.
Huecos/CALZADA	185+986	185+986	m	3B	0.09	Lado derecho.
Huecos/CALZADA	185+990	185+990	m	3B	0.01	Lado derecho.
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	186+323	186+323	m	Baja	0.16	Lado izquierdo
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	186+330	186+330	m2	Baja	3	Lado izquierdo
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	186+431	186+431	m	Baja	3	Lado izquierdo
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	187380	187+380	m	Baja	1	Lado izquierdo
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	187+386	187+386	m	Baja	5	Lado izquierdo
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	187+434	187+434	m	Baja	5	Lado izquierdo
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	188+653	188+653	m	Baja	0.04	Lado izquierdo

Bibliografía: Fuente Propia.

Tabla 12: LVD, Tramo Individual 12.

TRAMO INDIVIDUAL 12						
NIVEL SERVICIO INDIVIDUAL	KM INI	Km FIN	UND	SEVERIDAD	METRADO	OBSERVACION
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	188+687	188+687	m2	Baja	0.09	Lado izquierdo
Fisuras/CALZADA	188+869	188+875	m	4B	3	Piel de cocodrilo-Lado derecho.DB:1.2m.
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	190+021	190+021	m2	Baja	1	Lado izquierdo
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	190+135	190+135	m	Baja	2.25	Lado izquierdo
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	190+309	190+309	m	Baja	1	Lado izquierdo
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	190+388	190+388	m2	Baja	3	Lado izquierdo
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	190+529	190+529	m2	Baja	0.2	Lado izquierdo
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	191+960	191+960	m2	Baja	2	Lado izquierdo
Huecos/BERMA	191+995	191+995	m2	3M	1	Lado izquierdo
Obstrucción al libre escurrimiento hidráulico	192+450	192+450	%	2B	15	Lado Derecho
Decoloración placas señales/SEGURIDAD VIAL	192+970	192+970	Und.	SV	1	Señal vertical en mal estado.

Bibliografía: Fuente Propia.

Tabla 13: LVD, Tramo Individual 13.

TRAMO INDIVIDUAL 13						
NIVEL SERVICIO INDIVIDUAL	KM INI	Km FIN	UND	SEVERIDAD	METRADO	OBSERVACION
Huecos/BERMA	195+095	195+095	m2	3B	1	Lado izquierdo
Falla Estructural en CUNETAS	195+095	195+095	m2	Baja	2.25	Lado izquierdo
Falla Estructural en CUNETAS	195+110	195+110	m2	Baja	3	Lado izquierdo
FISURAS/BERMA	196+000	196+425	m2	2B	21.25	Lado derecho.
Huecos/BERMA	199+255	199+255	ml	3B	9	Lado derecho.
Decoloración o suciedad de	199+270	199+300	m2	SH	90	La pintura de giba reglamentaria presenta desgaste.
Fisuras/CALZADA	199+270	199+720	m2	4B	0.2	Ambos lados.
Fisuras/CALZADA	199+720	199+728	m2	4B	0.4	Lado derecho.
Ahuellamiento/CALZADA	199+775	199+875	m2	6B		Ambos lados
Fisuras/CALZADA	201+645	201+653	m2	4B	0.4	Lado izquierdo.DB:2.5m.
Fisuras/CALZADA	201+650	201+653	m2	4B	0.15	Lado derecho.DB:0.70m.
Fisuras/CALZADA	201+636	201+650	m	4B	0.7	Lado derecho.DB:0.3m.
Fisuras/CALZADA	201+920	202+000	%	4B	4	Lado izquierdo.DB:1.2m
Deterioro y suciedad defensas	203+026	203+080	Und.	SV	1	Pintado de guardavía en lado izquierdo.
Fisuras/CALZADA	203+700	203+723	m2	4B	1.15	Lado derecho.DB:0.15m.
Fisuras/CALZADA	204+605	204+609	m2	4B	2	Fisura diagonal. Lado derecho.

Bibliografía: Fuente Propia.

Tabla 13: LVD, Tramo Individual 13.

TRAMO INDIVIDUAL 13						
NIVEL SERVICIO INDIVIDUAL	KM INI	Km FIN	UND	SEVERIDAD	METRADO	OBSERVACION
Hundimientos/CALZADA	204+609	204+640	m2	7A	93	Lado derecho.
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	204+640	204+640	ml	Baja	1.2	Lado izquierdo
Obstrucción al libre escurrimiento hidráulico	205+880	205+883	m2	2B	1	Lado derecho.
Deterioro postes kilométricos/SEGURIDAD VIAL	206+000	206+000	m2	SV	1	Hito kilométrico sucio y despintado.
Fisuras/CALZADA	206+340	206+365	m2	4B	25	Lado izquierdo-Piel de cocodrilo
Fisuras/CALZADA	206+520	206+600	m2	4B	80	Lado izquierdo-Piel de cocodrilo
Fisuras/CALZADA	207+160	207+170	m2	4B	0.5	Lado derecho.DB:2.2m.
Fisuras/CALZADA	207+180	207+185	ml	4B	0.25	Lado izquierdo.DB:1.5m.
Fisuras/CALZADA	207+185	207+195	m	4B	0.5	Eje de la calzada.
Fisuras/CALZADA	207+222	207+229	m2	4B	0.35	Eje de la calzada.
Deterioro y suciedad defensas metálicas/SEGURIDAD VIAL	208+755	208+825	m	ED	15	Guardavías sucios. Ambos lados. Puente Cayalti.
Fisuras/CALZADA	209+280	209+287	m2	4B	4.1	Lado derecho.DB:1m.
Fisuras/CALZADA	209+340	209+350	m2	4B	4.1	Lado derecho.DB:1m.
Decoloración o suciedad de líneas/SEGURIDAD VIAL	209+539	209+539	m2	SH	13.5	La pintura de giba reglamentaria presenta desgaste.
Fisuras/CALZADA	210+500	210+540	m2	4B	2	Lado derecho.DB:1.2m.
Fisuras/CALZADA	210+680	210+720	m2	4B	2	Lado derecho.DB:1m.

Bibliografía: Fuente Propia.

Tabla 13: LVD, Tramo Individual 13.

TRAMO INDIVIDUAL 13						
NIVEL SERVICIO INDIVIDUAL	KM INI	Km FIN	UND	SEVERIDAD	METRADO	OBSERVACION
Deterioro y suciedad defensas metálicas/SEGURIDAD VIAL	212+960	213+950	mm	ED	20	Guardavías sucios. Lado derecho.
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	213+245	213+245	m2	Baja	2	Lado derecho.
FISURAS/BERMA	214+935	235+948	m2	2B	0.65	Lado derecho.DB:1m.
FISURAS/BERMA	215+632	235+948	m2	2B	0.8	Lado izquierdo.DB:0.5m.
FISURAS/BERMA	216+170	216+174	m2	2B	0.2	Lado derecho.
Fisuras/CALZADA	217+040	217+051	m2	4B	0.55	Eje de calzada.
Fisuras/CALZADA	217+061	217+082	m2	4B	0.95	Eje de calzada.
FISURAS/BERMA	217+188	217+192	m2	2B	0.2	Lado izquierdo.DB:1m.
FISURAS/BERMA	217+191	217+204	m2	2B	0.65	Lado izquierdo.DB:1m.
Ahuellamiento/CALZADA	217+235	217+247	m2	6B	15	Lado izquierdo.
Fisuras/CALZADA	217+249	217+258	m2	4B	0.45	Lado izquierdo.DB:2.5m.
Huecos/BERMA	217+250	217+250	m	3B	0.04	Lado izquierdo.DB:0.8m.
FISURAS/BERMA	217+269	217+275	m2	2B	0.3	Lado izquierdo.DB:1m.
Decoloración o suciedad de líneas/SEGURIDAD VIAL	217+349	217+349	m	SH	4	La pintura de giba reglamentaria presenta desgaste.
Decoloración o suciedad de líneas/SEGURIDAD VIAL	217+429	217439	m2	SH	90	La pintura de giba reglamentaria presenta desgaste.
FISURAS/BERMA	218+375	218+384	m2	2B	0.45	Lado derecho.DB:0.5m.

Bibliografía: Fuente Propia.

Tabla 13: LVD, Tramo Individual 13.

TRAMO INDIVIDUAL 13						
NIVEL SERVICIO INDIVIDUAL	KM INI	Km FIN	UND	SEVERIDAD	METRADO	OBSERVACION
FISURAS/BERMA	218+510	218+515	m2	2B	0.25	Lado derecho.DB:0.8m.
Hundimientos/CALZADA	218+596	218+615	m2	7A	19	Lado derecho.
Fisuras/CALZADA	218+675	218+678	m2	4B	0.15	Lado derecho.DB:1.5m.
Fisuras/CALZADA	218+690	218+725	m2	4B	1.75	Fisura en eje de la carretera.
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	218+820	218+820	m2	Baja	0.1	Lado izquierdo
Decoloración placas señales/SEGURIDAD VIAL	219+056	219+056	Und.	SV	1	Señal vertical en mal estado. Lado derecho.
FISURAS/BERMA	219+080	219+090	m2	2B	0.5	Lado izquierdo.DB:1m.
Existencia Material suelto/BERMA	219+449	219+600	m2		50	suciedad en Bermas
Fisuras/CALZADA	219+600	219+465	m2	4B	13.5	La pintura de giba reglamentaria presenta desgaste.
Fisuras/CALZADA	220+096	220+100	m2	4B	0.2	Lado izquierdo.DB:1.2m.
Fisuras/CALZADA	220+171	220+220	m2	4B	2.5	Lado izquierdo.DB:2m.
Decoloración o suciedad de líneas/SEGURIDAD VIAL	220+276	220+276	ml	SH	90	La pintura de giba reglamentaria presenta desgaste.
Decoloración o suciedad de líneas/SEGURIDAD VIAL	220+337	220+337	m2	SH	13.5	La pintura de giba reglamentaria presenta desgaste.
Fisuras/CALZADA	220+536	220+540	m2	4B	0.95	Lado derecho.DB:1m.
Decoloración o suciedad de líneas/SEGURIDAD VIAL	220+670	220+670	m2	SH	13.5	La pintura de giba reglamentaria presenta desgaste.
Falla Estructural en CUNETAS REVEST./DRENAJE	220+952	220+952	m2	Baja	3	Hundimientos en paño de cuneta. Lado derecho.

Bibliografía: Fuente Propia.

Tabla 13: LVD, Tramo Individual 13.

TRAMO INDIVIDUAL 13						
NIVEL SERVICIO INDIVIDUAL	KM INI	Km FIN	UND	SEVERIDAD	METRADO	OBSERVACION
FISURAS/BERMA	221+263	221+267	%	2B	0.5	Lado izquierdo.DB:1.5m.
Deterioro y suciedad defensas metálicas/SEGURIDAD VIAL	221+657	221+729	m	ED	50	Guardavías sucios. Ambos lados. Puente quebrada seca.
Fisuras/CALZADA	223+713	223+731	m2	4B	0.95	Ambos lados.
Fisuras/CALZADA	223+750	223+808	m2	4B	2.9	Lado derecho.DB:1m.
Exceso altura de vegetación/DERECHO DE VIA	224+000	225+000	m2	Alta	1500	Lado Derecho
Exceso altura de vegetación/DERECHO DE VIA	224+000	225+000	m2	Alta	1500	Lado Izquierdo
Deterioro y suciedad defensas metálicas/SEGURIDAD VIAL	225+052	225+139	m	ED	50	Guardavías sucios. Ambos lados. Puente Morerillas.
Decoloración o suciedad de líneas/SEGURIDAD VIAL	226+020	226+030	m2	SH	90	La pintura de giba reglamentaria presenta desgaste.
Decoloración o suciedad de líneas/SEGURIDAD VIAL	226+710	226+720	ml	SH	60	La pintura de giba reglamentaria presenta desgaste. Lado derecho
Decoloración o suciedad de líneas/SEGURIDAD VIAL	226+750	226+760	ml	SH	60	La pintura de giba reglamentaria presenta desgaste. Lado izquierdo.
Decoloración o suciedad de líneas/SEGURIDAD VIAL	227+790	227+800	Und.	SH	60	La pintura de giba reglamentaria presenta desgaste. Lado derecho.
Obstrucción al libre escurrimiento hidráulico	227+900	227+902	m2	2B	1	Lado derecho.

Bibliografía: Fuente Propia.

4.2 DEFINICIÓN Y SELECCIÓN DE SECCIONES SEGÚN LO ESTIPULADO EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN (10% DE SECCIONES POR TRAMO)

En este y en los dos siguientes apartados, se muestra el procedimiento al detalle que se emplea para calcular el NSG, en este caso para el 10% de las secciones de cada tramo, posteriormente se usará este procedimiento para los demás porcentajes evaluados, en cada uno de sus 50 escenarios aleatorios, pero de manera resumida.

Para el año 12 (2018) de la concesión en los tramos en estudio se debe de cumplir, según lo estipulado en el contrato de concesión con los siguientes porcentajes de niveles de servicio global:

Tabla 14: NSG Requerido por tramo Individual.

Año 12 de la Concesión			
Tramo Individual	Desde	Hasta	Nive de servicio Global requerido (%)
10	Cavico	Puente Chamaya II	95
11	Puente Chamaya II	Chamaya	95
12	Chamaya	Corral Quemado	95
13	Corral Quemado	Bagua	95

Bibliografía: Fuente Propia.

Como se puede observar, en los 4 tramos individuales, el Nivel de Servicio Global requerido es de 95%

Total de Secciones: Tramo Cavico – Bagua Grande

Tabla 15: Total de Secciones por Tramo.

TRAMO	LOCALIDAD		PROGRESIVA		LONGITUD	TOTAL DE SECCIONES
	DESDE	HASTA	INICIO	FIN	KM	
10	Cavico	Puente Chamaya II	150+600	166+000	15,400	16
11	Puente Chamaya II	Chamaya	166+000	182+320	16,320	16
12	Chamaya	Corral Quemado	182+320	194+688	12,368	13
13	Corral Quemado	Bagua Grande	194+688	227+000	32,312	32

Bibliografía: Fuente Propia.

En la tabla anterior (Tabla 14) se puede observar el número total de secciones de cada tramo, cada sección tiene la medida de 1 km y en el caso de las últimas secciones de cada tramo, la fracción restante correspondiente.

Según contrato de concesión se evalúa al 10 % del total de secciones

Tabla 16: Total de Secciones a Evaluar por tramo.

TRAMO	LOCALIDAD		PROGRESIVA		LONGITUD	TOTAL DE SECCIONES
	DESDE	HASTA	INICIO	FIN	KM	10%
10	Cavico	Puente Chamaya II	150+600	166+000	15,400	2
11	Puente Chamaya II	Chamaya	166+000	182+320	16,320	2
12	Chamaya	Corral Quemado	182+320	194+688	12,368	2
13	Corral Quemado	Bagua Grande	194+688	227+000	32,312	4

Bibliografía: Fuente Propia.

Del número total de secciones por tramo, se tomó el 10% y se redondeó a su entero superior inmediato teniendo como resultado 2 secciones para los primeros 3 tramos y 4 en el último.

Tomando aleatoriamente el 10 % el total de secciones de cada tramo individual (Tabla 15), para nuestro estudio nos tocó evaluar las siguientes secciones.

Tabla 17: Secciones aleatorios por tramo

Tramo Individual	10	11	12	13
10 % de secciones escogidas aleatoriamente para su evaluación	1	7	5	10
	13	12	11	14
				26
				31

Bibliografía: Fuente Propia

En la Tabla 16 podemos observar que para el tramo individual 10 (Cavico – Puente Chamaya II), nos tocó evaluar la sección N°1 y N°13, para el siguiente (Puente Chamaya II – Chamaya), las secciones N°7 y N°12, para el tercer tramo (Chamaya – Corral Quemado), las secciones individuales N°5 y N°11, y para el tramo final (Corral Quemado – Bagua), las secciones N°10, N°14, N°26 y N°31.

Secciones para cada Tramo Individual en Estudio

En la Tabla 18 podemos observar todas las secciones de todos los tramos y resaltadas las secciones seleccionadas aleatoriamente para el estudio.

Tabla 18: Secciones por cada tramo Individual desde tramo individual 10 hasta tramo individual 13

	km	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16																					
	FIN	150+000	151+000	152+000	153+000	154+000	155+000	156+000	157+000	158+000	159+000	160+000	161+000	162+000	163+000	164+000	165+000	166+000																				
	INICIO	150+600	151+000	152+000	153+000	154+000	155+000	156+000	157+000	158+000	159+000	160+000	161+000	162+000	163+000	164+000	165+000	166+000																				
	Pte. Chamaya II - Chamaya	km	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17																			
		FIN	166+000	167+000	168+000	169+000	170+000	171+000	172+000	173+000	174+000	175+000	176+000	177+000	178+000	179+000	180+000	181+000	182+000	182+320																		
		INICIO	166+000	167+000	168+000	169+000	170+000	171+000	172+000	173+000	174+000	175+000	176+000	177+000	178+000	179+000	180+000	181+000	182+000	182+320																		
		Chamaya - Corral Quemado	km	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13																						
			FIN	182+000	183+000	184+000	185+000	186+000	187+000	188+000	189+000	190+000	191+000	192+000	193+000	194+000	194+688																					
			INICIO	182+320	183+000	184+000	185+000	186+000	187+000	188+000	189+000	190+000	191+000	192+000	193+000	194+000	194+688																					
			Corral Quemado - Bagua	km	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	
				FIN	194+000	195+000	196+000	197+000	198+000	199+000	200+000	201+000	202+000	203+000	204+000	205+000	206+000	207+000	208+000	209+000	210+000	211+000	212+000	213+000	214+000	215+000	216+000	217+000	218+000	219+000	220+000	221+000	222+000	223+000	224+000	225+000	226+000	227+000
				INICIO	194+688	195+000	196+000	197+000	198+000	199+000	200+000	201+000	202+000	203+000	204+000	205+000	206+000	207+000	208+000	209+000	210+000	211+000	212+000	213+000	214+000	215+000	216+000	217+000	218+000	219+000	220+000	221+000	222+000	223+000	224+000	225+000	226+000	227+000

Bibliografía: Fuente Propia

4.3 LEVANTAMIENTO VISUAL DETALLADO SEGÚN LO ESTIPULADO EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN (10% DE SECCIONES POR TRAMO)

En este apartado podremos observar directamente cada falla encontrada en cada ítem definido para las secciones anteriormente escogidas aleatoriamente. En anexos se aprecia la evidencia fotográfica del levantamiento de estas secciones.

Tabla 19: Secciones Seleccionadas Aleatoriamente (10%).

Cavico - Pte. Chamaya	Km	1	13		
	FIN	151+000	163+000		
	INICIO	150+600	162+000		
Pte. Chamaya II - Chamaya	Km	7	12		
	FIN	173+000	178+000		
	INICIO	172+000	177+000		
Chamaya - Corral Quemado	Km	5	11		
	FIN	187+000	193+000		
	INICIO	186+000	192+000		
Corral Quemado - Bagua	Km	10	14	26	31
	FIN	204+000	208+000	220+000	225+000
	INICIO	203+000	207+000	219+000	224+000

Bibliografía: Fuente Propia.

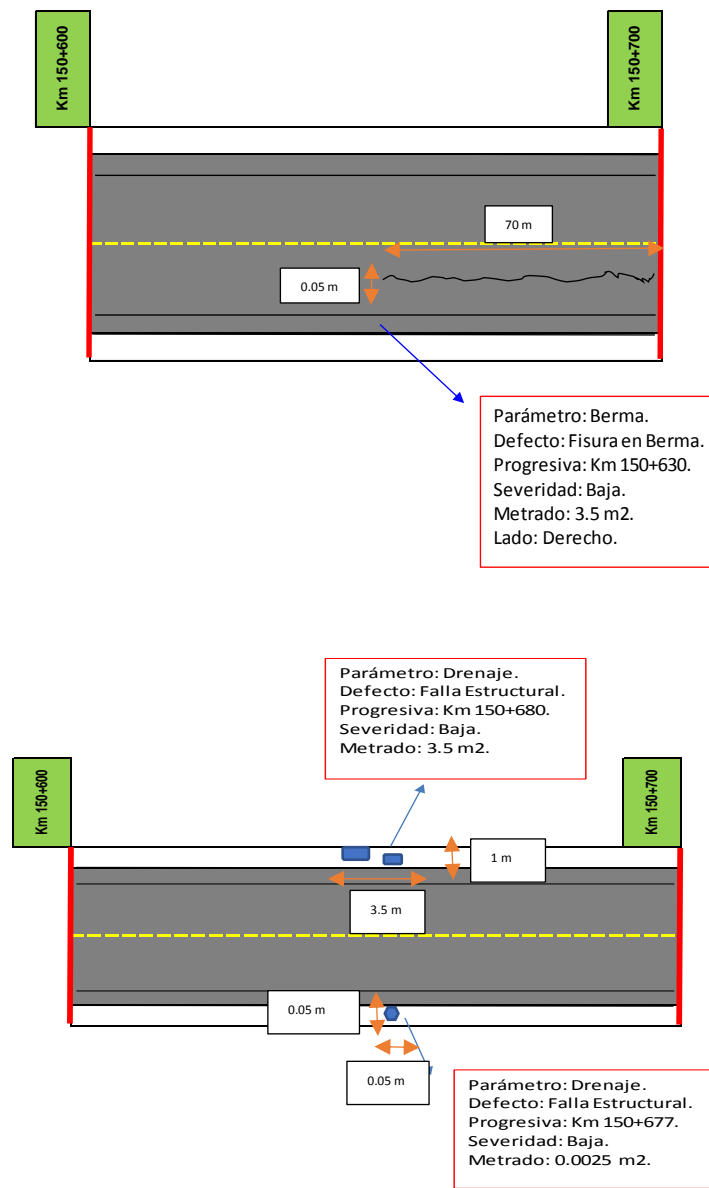
4.3.1 Tramo Individual 10: Cavico - Puente Chamaya II

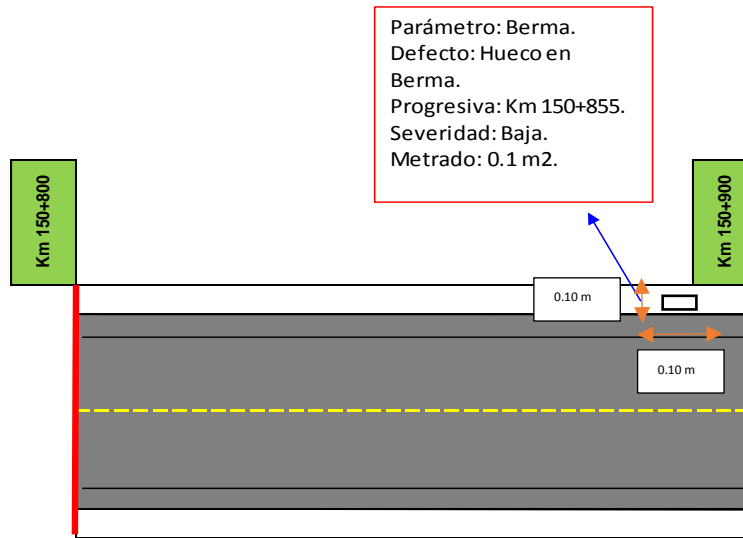
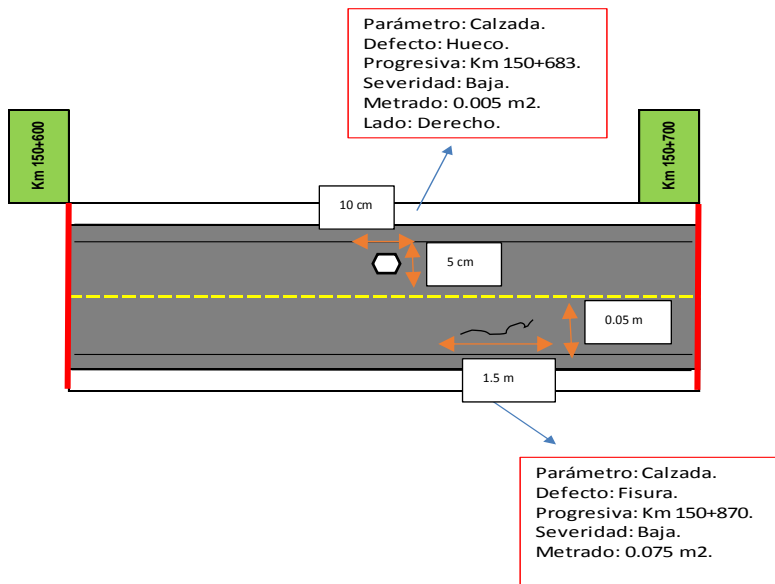
Sección 01: Km 150+000 – Km 151+000:

Tabla 20: Observaciones presentes en la infraestructura vial, recopiladas con el levantamiento visual detallado, tramo individual 10: Cavico – Puente Chamaya II, Sección 01, Kilometro 150.

Tramo Individual	Progresiva	Parámetro	Defecto	Severidad
10	150+630	Berma	Fisura	Baja
10	150+683	Calzada	Hueco	Baja
10	150+855	Berma	Hueco	Baja
10	150+667	Drenaje	Falla Estructural en Cuneta	Baja
10	150+680	Drenaje	Falla Estructural en Cuneta	Baja

Bibliografía: Fuente Propia



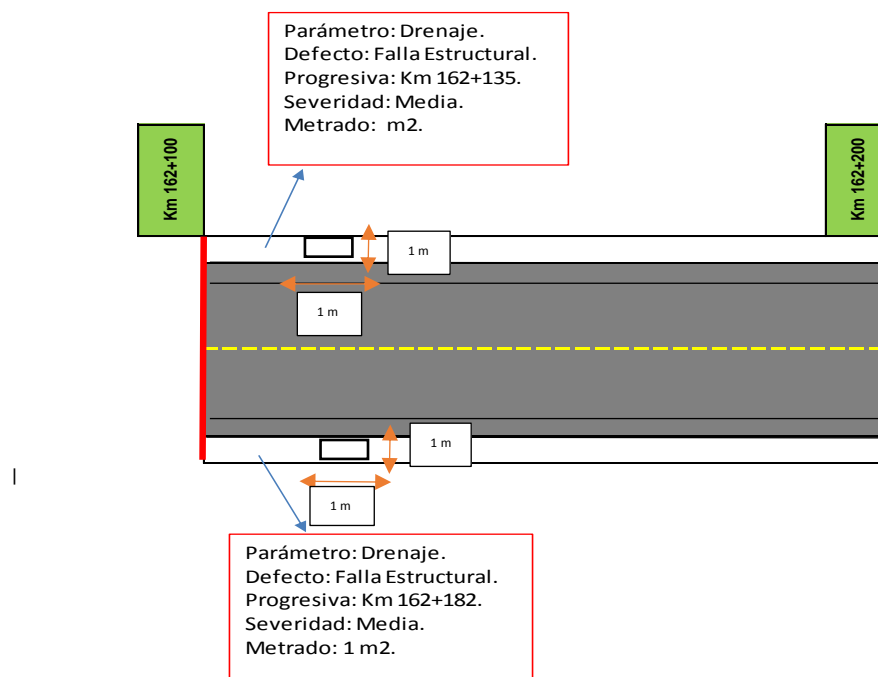


Sección 13: Km 162+000 – Km 163+000

Tabla 21: Observaciones presentes en la infraestructura vial, recopiladas con el levantamiento visual detallado, tramo individual 10: Cavico – Puente Chamaya II, Sección 13, Kilometro 162.

Tramo Individual	Progresiva	Parámetro	Defecto	Severidad
10	162+135	Drenaje	Falla Estructural en Cuneta	Media
10	162+182	Drenaje	Falla Estructural en Cuneta	Media

Bibliografía: Fuente Propia.



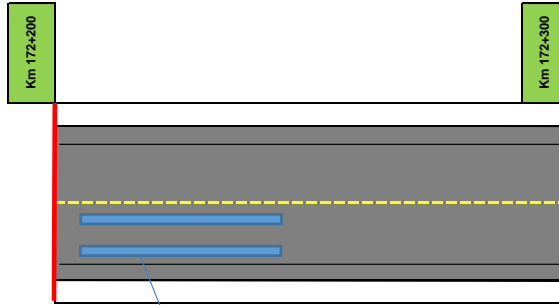
4.3.2 Tramo Individual 11: Puente Chamaya II - Chamaya

Sección 07: Km 172+000 – Km 173+000

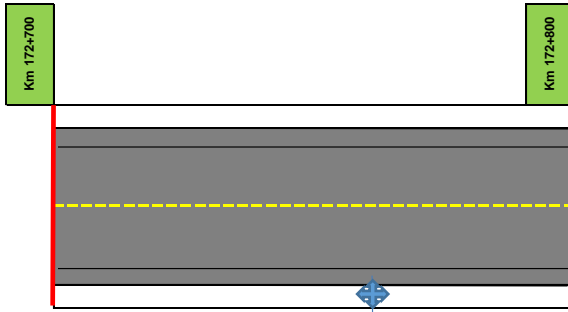
Tabla 22: Observaciones presentes en la infraestructura vial, recopiladas con el levantamiento visual detallado, tramo individual 11: Puente Chamaya II - Chamaya, Sección 07, Kilometro 172.

Tramo Individual	Progresiva	Parámetro	Defecto	Severidad
11	172+220	Calzada	Ahuellamiento	Media
11	172+738	Seguridad Vial	Detrioro de Placa Señal Vertical	Media
11	172+910	Seguridad Vial	Detrioro de Placa Señal Vertical	Alta

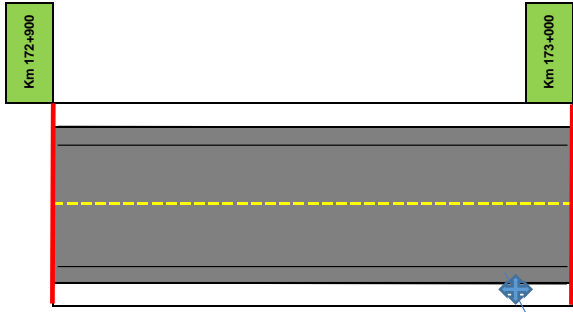
Bibliografía: Fuente Propia.



Parámetro: Calzada.
 Defecto: Ahuellamiento.
 Progresiva: Km 172+220 -
 Km 172+260.
 Severidad: Baja.
 Metrado: 14 mm.
 Lado: Derecho.



Parámetro: Seguridad Vial.
 Defecto: Deterioro en Placa
 de Señal.
 Progresiva: Km 172+738.
 Severidad: Alta.
 Metrado: 1 Unidad.
 Lado: Derecho.



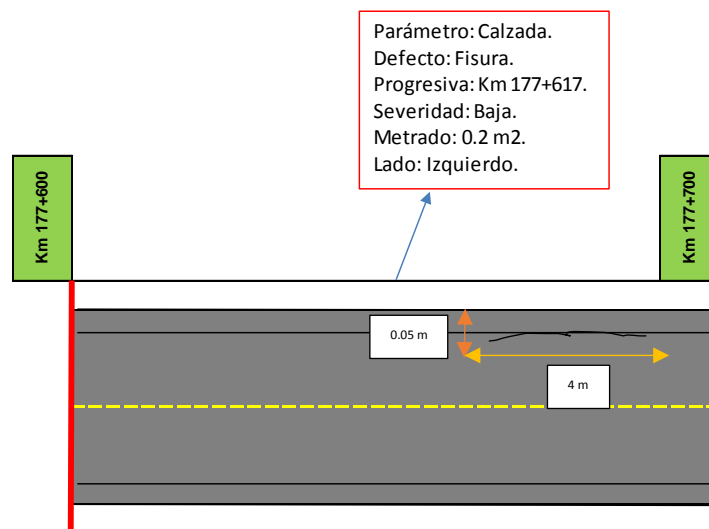
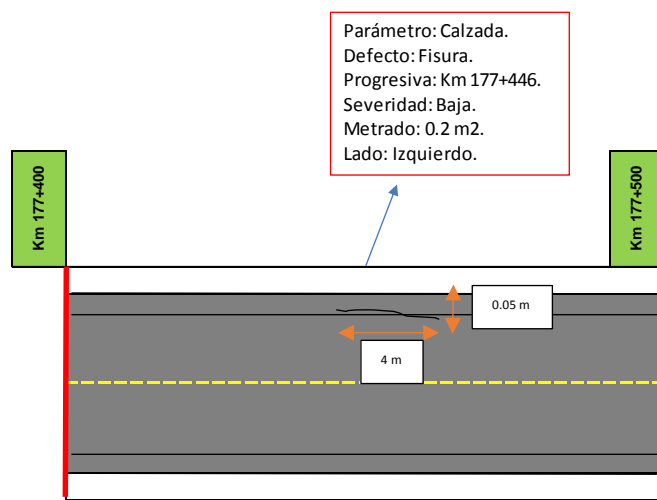
Parámetro: Seguridad Vial.
 Defecto: Deterioro en Placa
 de Señal.
 Progresiva: Km 172+910.
 Severidad: Alta.
 Metrado: 1 Unidad.
 Lado: Derecho.

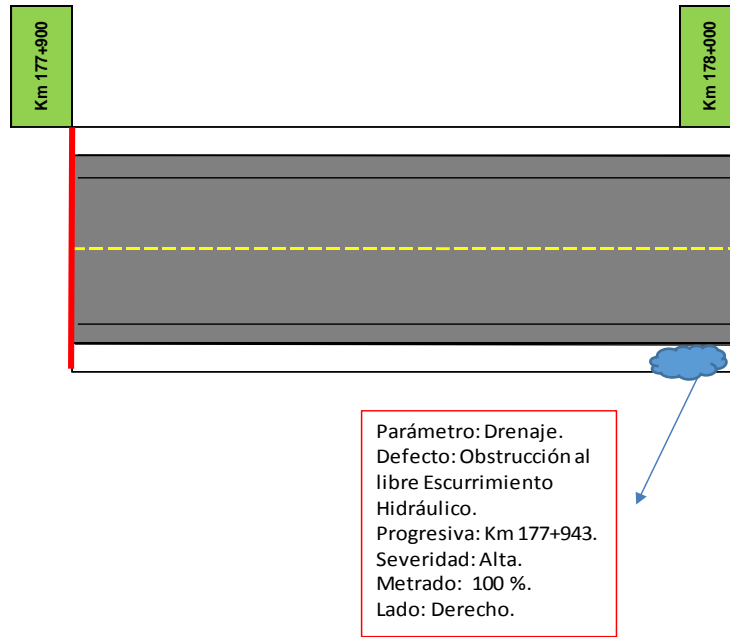
Sección 12: Km 177+000 – Km 178+000

Tabla 23: Observaciones presentes en la infraestructura vial, recopiladas con el levantamiento visual detallado, tramo individual 11: Puente Chamaya II - Chamaya, Sección 12, Kilometro 172.

Tramo Individual	Progresiva	Parámetro	Defecto	Severidad
11	177+446	Calzada	Fisura	Media
11	177+617	Calzada	Fisura	Media
11	177+943	Drenaje	OLEH en Cuenta	Alta

Bibliografía: Fuente Propia.





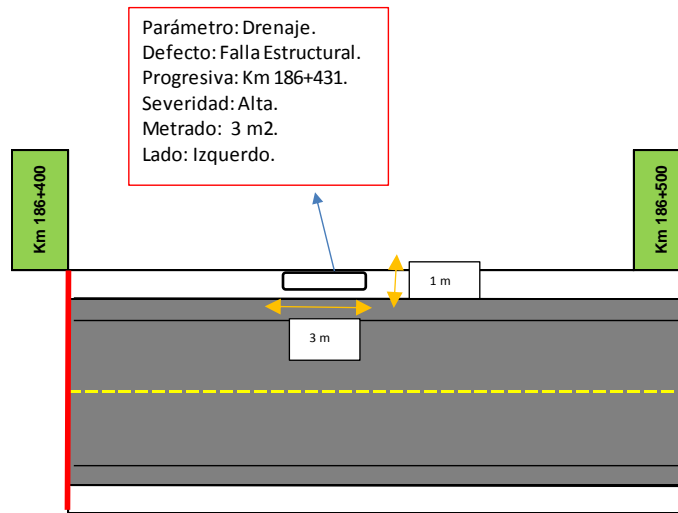
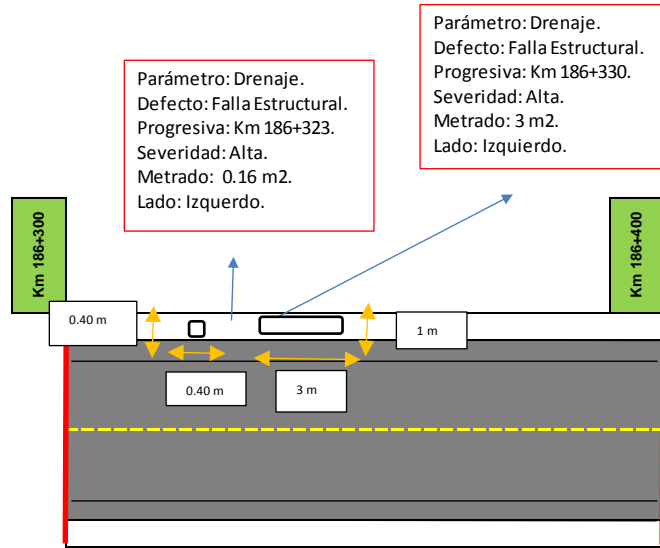
3.3.3 Tramo Individual 12: Chamaya – Corral Quemado

Sección 05: Km 186+000 – Km 187+000

Tabla 24: Observaciones presentes en la infraestructura vial, recopiladas con el levantamiento visual detallado, tramo individual 12: Chamaya – Corral Quemado, Sección 05, Kilometro 186.

Tramo Individual	Progresiva	Parámetro	Defecto	Severidad
12	186+323	Drenaje	Falla Estructural en Cuneta	Alta
12	186+330	Drenaje	Falla Estructural en Cuneta	Alta
12	186+431	Drenaje	Falla Estructural en Cuneta	Alta

Bibliografía: Fuente Propia

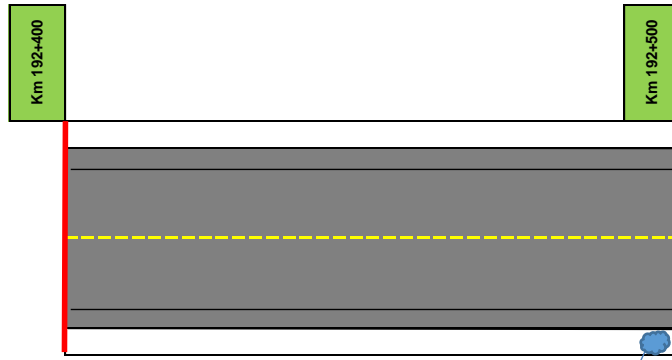


Sección 11: Km 192+000 – Km 193+000

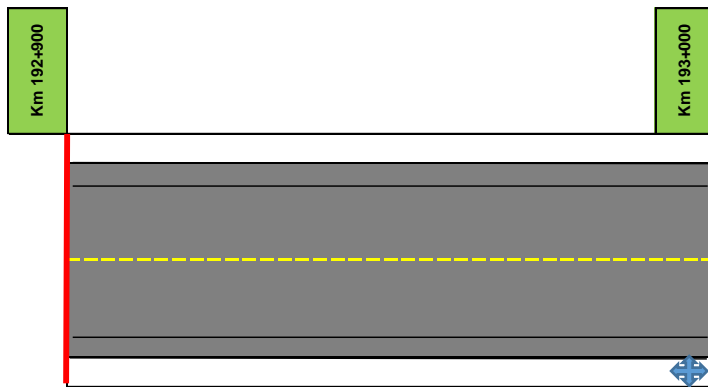
Tabla 25: Observaciones presentes en la infraestructura vial, recopiladas con el levantamiento visual detallado, tramo individual 12: Chamaya – Corral Quemado, Sección 11, Kilometro 193.

Tramo Individual	Progresiva	Parámetro	Defecto	Severidad
12	192+450	Drenaje	OLEH en Cuenta	Alta
12	192+970	Seguridad Vial	Deterioro de Placa de Señal Vertical	Alta

Bibliografía: Fuente Propia



Parámetro: Drenaje.
 Defecto: Obstrucción al libre Escurrimiento Hidráulico.
 Progresiva: Km 192+450.
 Severidad: Baja.
 Metrado: 30 %.
 Lado: Derecho.



Parámetro: Seguridad Vial.
 Defecto: Deterioro en Placa de Señal.
 Progresiva: Km 192+970.
 Severidad: Alta.
 Metrado: 1 Unidad.
 Lado: Derecho.

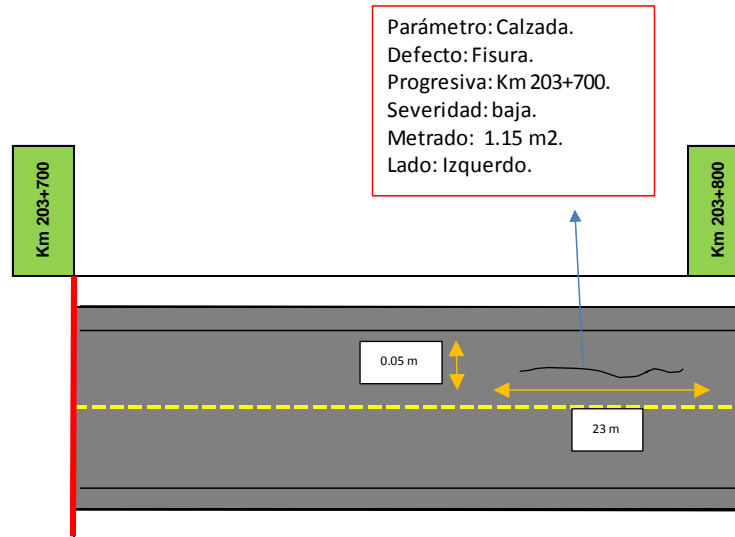
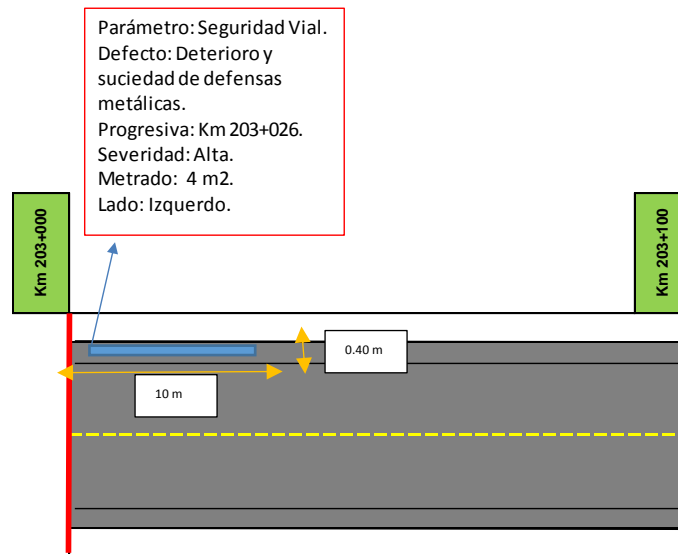
4.3.4 Tramo Individual 13: Corral Quemado – Bagua

Sección 10: Km 203+000 – Km 204+000

Tabla 26: Observaciones presentes en la infraestructura vial, recopiladas con el levantamiento visual detallado, tramo individual 13: Corral Quemado - Bagua, Sección 10, Kilometro 203.

Tramo Individual	Progresiva	Parámetro	Defecto	Severidad
13	203+026	Seguridad Vial	Deterioro y suciedad defensas metálicas	Baja
13	203+700	Calzada	Fisuras	Baja

Bibliografía: Fuente Propia

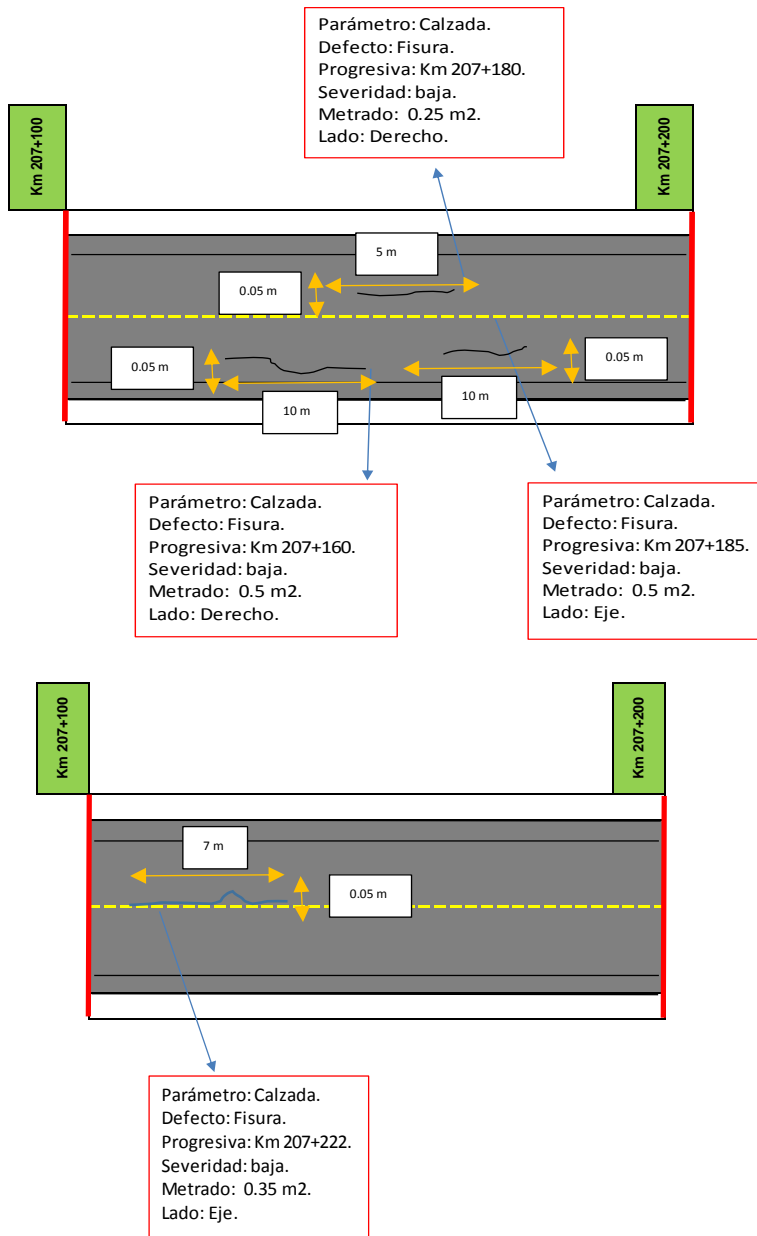


Sección 14: Km 207+000 – Km 208+000

Tabla 27: Observaciones presentes en la infraestructura vial, recopiladas con el levantamiento visual detallado, tramo individual 13: Corral Quemado - Bagua, Sección 14, Kilometro 207.

Tramo Individual	Progresiva	Parámetro	Defecto	Severidad
13	207+160	Calzada	Fisuras	Baja
13	207+180	Calzada	Fisuras	Baja
13	207+185	Calzada	Fisuras	Baja
13	207+222	Calzada	Fisuras	Baja

Bibliografía: Fuente Propia.

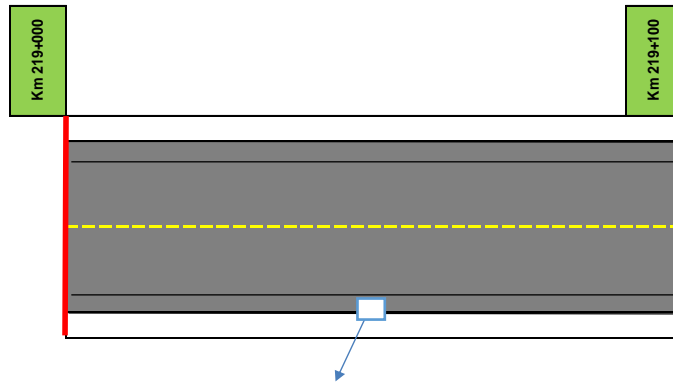


Sección 26: Km 219+000 – Km 220+000

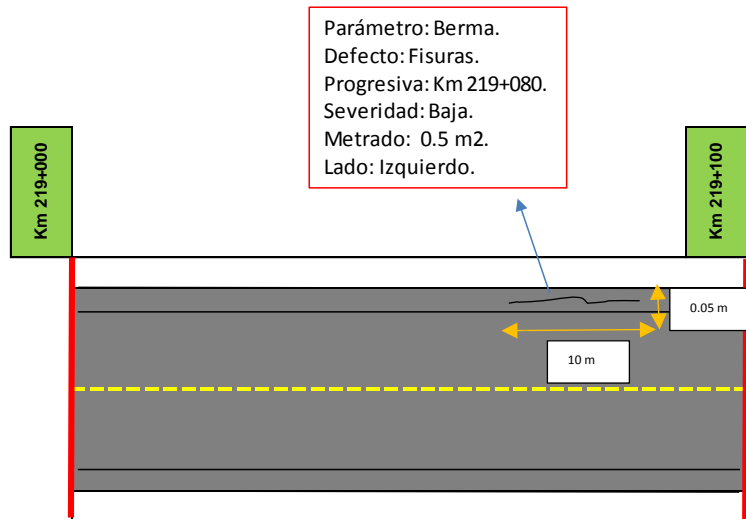
Tabla 28: Observaciones presentes en la infraestructura vial, recopiladas con el levantamiento visual detallado, tramo individual 13: Corral Quemado - Bagua, Sección 26, Kilometro 219.

Tramo Individual	Progresiva	Parámetro	Defecto	Severidad
13	219+056	Seguridad Vial	Deterioro de Placa de Señal Vertical	Baja
13	219+080	Berma	Fisuras	Baja
13	219+449	Berma	Suciedad o Elementos Extraños	Baja
13	219+600	Calzada	Fisuras	Media

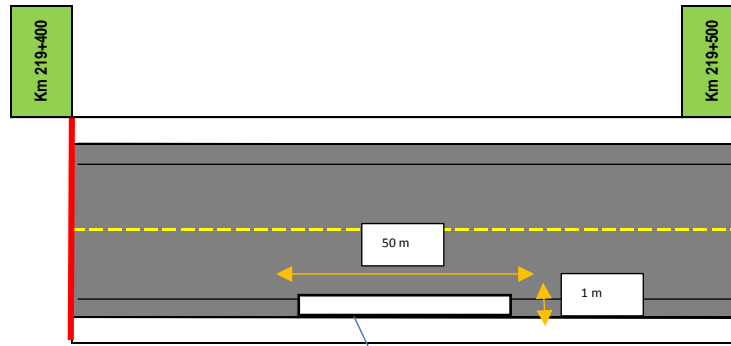
Bibliografía: Fuente Propia.



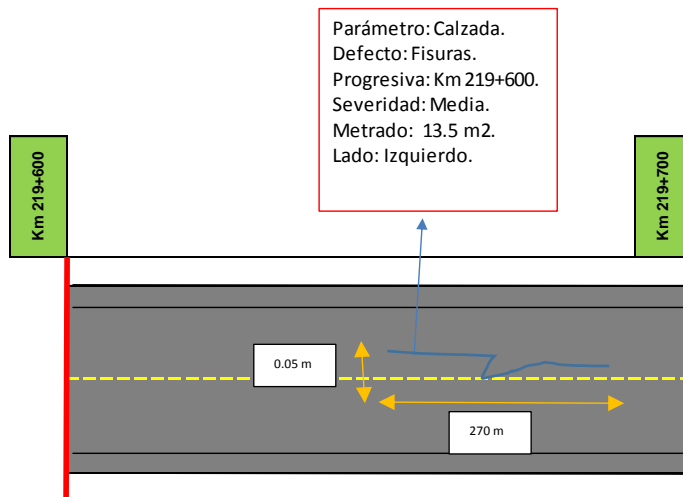
Parámetro: Seguridad Vial.
 Defecto: Decoloración placas señales.
 Progresiva: Km 219+056.
 Severidad: Alta.
 Metrado: 0.35 m2.
 Lado: Derecho.



Parámetro: Berma.
 Defecto: Fisuras.
 Progresiva: Km 219+080.
 Severidad: Baja.
 Metrado: 0.5 m2.
 Lado: Izquierdo.



Parámetro: Berma.
 Defecto: Existencia de Material Suelto.
 Progresiva: Km 219+449.
 Severidad: Alta.
 Metrado: 50 m².
 Lado: D'Erecho.



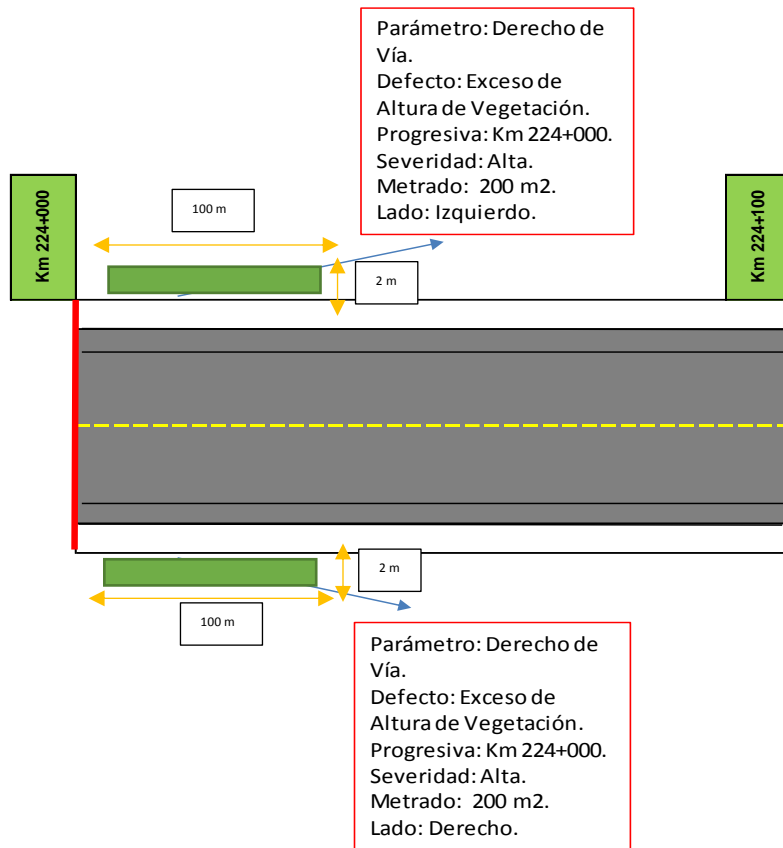
Parámetro: Calzada.
 Defecto: Fisuras.
 Progresiva: Km 219+600.
 Severidad: Media.
 Metrado: 13.5 m².
 Lado: Izquierdo.

Sección 31: Km 224+000 – Km 225+000

Tabla 29: Observaciones presentes en la infraestructura vial, recopiladas con el levantamiento visual detallado, tramo individual 13: Corral Quemado - Bagua, Sección 31, Kilometro 224.

Tramo Individual	Progresiva	Parámetro	Defecto	Severidad
13	224+000	Derecho de Vía	Exceso de Altura de Vegetación/Lado Derecho	Alta
13	224+000	Derecho de Vía	Exceso de Altura de Vegetación/Lado Izquierdo	Alta

Bibliografía: Fuente Propia.



4.4 EVALUACIÓN DEL NIVEL DE SERVICIO SEGÚN LO ESTIPULADO EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN (10% DE SECCIONES POR TRAMO)

En la siguiente tabla hacemos un recuento de los segmentos (hectómetros) defectuosos, en las secciones previamente elegidas al azar.

Tabla 30: Segmentos o Hectómetros Defectuosos.

N° SEGMENTOS CON DEFICIENCIA EN TODO EL KM							
N° DE SECCION	TRAMO INDIVIDUAL	PROGRESIVA	HD CALZADA	HD BERMA	HD DRENAJE	HD DERECHO DE VIA	HD SEGURIDAD VIAL
1	10	150	1	2	2	0	0
13	10	162	0	0	2	0	0
7	11	172	1	0	0	0	2
12	11	177	0	2	1	0	0
5	12	186	0	0	3	0	0
11	12	192	0	0	1	0	1
10	13	203	1	0	0	0	1
14	13	207	4	0	0	0	0
26	13	219	1	2	0	0	1
31	13	224	0	0	0	2	0

Bibliografía: Fuente Propia.

*HD: Hectómetro (segmento) Defectuoso

Seguido efectuamos el cálculo de nivel de servicio para cada parámetro usando las fórmulas de la tabla N° 2.

Tabla 31: Cálculo de NS por parámetro.

NIVEL DE SERVICIO POR PARAMETRO INDIVIDUAL POR KM				
NS CALZADA	NS BERMA	NS DRENAJE	NS DERECHO DE VIA	NS SEGURIDAD VIAL
96%	84%	84%	100%	100%
100%	100%	84%	100%	100%
96%	100%	100%	100%	92%
100%	84%	92%	100%	100%
100%	100%	76%	100%	100%
100%	100%	92%	100%	96%
96%	100%	100%	100%	96%
84%	100%	100%	100%	100%
96%	84%	100%	100%	96%
100%	100%	100%	100%	100%

Bibliografía: Fuente Propia.

En el paso final se presenta una tabla con el resumen de los niveles de servicio de cada tramo y el promedio respectivo de cada tramo que viene a ser el NS Global.

Tabla 32: Nivel de Servicio Global al 10%.

NS AL 10%							
TRAMO INDIVIDUAL	Número de SECCIONES	Promedio de NS CALZADA	Promedio de NS BERMA	Promedio de NS DRENAJE	Promedio de NS DERECHO DE VIA	Promedio de NS SEGURIDAD VIAL	NS GLOBAL
10	2	98%	92%	84%	100%	100%	95%
11	2	98%	92%	96%	100%	96%	96%
12	2	100%	100%	84%	100%	98%	96%
13	4	94%	96%	100%	100%	98%	98%

Bibliografía: Fuente Propia.

4.5 GENERACIÓN DE SECCIONES PARA CADA TRAMO INDIVIDUAL EN ESTUDIO

En las tablas N° 33, 34, 35 y 36 podemos observar ejemplos de la generación de secciones tomadas aleatorias para los tramos individuales 10, 11, 12 y 13 para diferentes porcentajes del total de secciones por tramo.

Tabla 33: Secciones aleatorias para el tramo 10

TRAMO	SECCIONES ESCOGIDAS ALEATORIAS									
	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10	14	11	14	16	9	10	9	9	2	9
	8	3	2	3	8	8	8	11	8	8
		6	7	6	7	9	15	7	4	7
		13	6	8	10	13	6	6	6	6
			10	10	1	5	5	5	5	5
				4	4	6	4	16	7	4
				11	11	3	3	3	3	3
					2	2	16	2	9	2
						4	1	1	1	1
						11	13	12	15	14
							14	15	12	12
							12	4	13	15
								10	16	16
									10	13
									11	10
									11	

Bibliografía: Fuente Propia.

En la tabla N° 33 se observan un ejemplo de secciones escogidas del tramo 10 (Cavico – Puente Chamaya II), la cual nos servirá de base para el siguiente paso que consiste en repetir la aleatoriedad en un total de 50 veces para cada porcentaje.

Tabla 34: Secciones aleatorias para el tramo 11

TRAMO	SECCIONES ESCOGIDAS ALEATORIAMENTE									
	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
11	15	2	2	4	14	1	7	9	12	7
	10	11	4	15	15	14	10	2	6	1
		16	11	1	16	2	3	10	10	6
		15	6	7	13	3	1	16	8	11
			4	9	11	16	11	14	2	5
				10	7	2	4	15	3	16
				3	13	10	6	3	15	15
					1	4	12	4	6	13
						7	4	12	1	12
						6	5	8	7	3
							4	6	4	9
							3	1	16	14
								13	13	2
									5	10
									14	8
										4

Bibliografía: Fuente Propia

En la tabla N° 34 se repite el mismo procedimiento que en la tabla N° 33 pero en este caso para el tramo 11 (Puente Chamaya II – Chamaya), la cual de igual manera nos servirá de base para el siguiente paso ya mencionado.

Tabla 35: Secciones aleatorias para el tramo 12

TRAMO	SECCIONES ESCOGIDAS ALEATORIAMENTE									
	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
12	5	9	6	4	1	4	7	2	3	12
	11	11	12	5	4	12	5	13	6	3
		2	4	3	12	6	13	11	1	11
			9	11	6	11	1	4	3	9
				2	13	5	8	10	13	1
					3	9	3	4	2	5
					7	2	4	7	11	2
						13	1	9	9	8
							2	3	6	6
								1	5	7
								8	4	4
									12	7
										10
NSG	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%

Bibliografía: Fuente Propia

De igual manera de repite selección aleatoria para el tramo 12 (Chamaya – Corral Quemado), la cual de igual manera nos servirá de base para el siguiente paso ya mencionado.

Tabla 36: Secciones aleatorias para el tramo 13

TRAMO	SECCIONES ESCOGIDAS ALEATORIAMENTE									
	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
13	18	27	11	21	28	1	29	30	24	27
	10	4	30	2	31	6	28	25	2	13
	22	1	24	26	30	5	14	1	19	5
	23	14	5	25	8	28	10	15	1	18
		30	15	1	7	10	18	3	13	4
		31	12	16	13	16	17	29	23	11
		3	1	19	16	29	8	13	28	20
			20	6	14	15	25	11	31	31
			4	3	2	31	13	6	6	22
			9	27	10	25	16	7	21	14
				1	5	17	19	10	4	15
				14	4	21	1	18	16	25
				15	26	4	24	32	32	30
					27	3	2	20	9	7
					20	19	15	4	27	23
					12	2	3	5	3	9
						18	32	8	8	28
						8	6	19	11	24
						22	22	20	14	16
						24	11	18	15	10
							26	23	17	8
							31	17	10	17
							7	24	29	1
								26	24	21
								27	5	3
								3	25	29
									20	32
									7	12
									9	19
										6
										2
										26

Bibliografía: Fuente Propia

Finalmente se repite selección aleatoria para el último tramo (Corral Quemado – Bagua), la cual de igual manera nos servirá de base para el siguiente paso ya mencionado.

4.6 EVALUACIÓN DE SECCIONES ESCOGIDAS ALEATORIAMENTE, PARA CADA PORCENTAJE EN LOS TRAMOS INDIVIDUALES EN ESTUDIO (50 ESCENARIOS)

A continuación, mostraremos los resultados de la generación de NSG con los 50 escenarios generados, para cada escenario aleatorio se utilizó el procedimiento previamente detallado. Cabe señalar que; para todo nuestro estudio, esta cantidad de escenarios, los realizamos para el 10%, 20%, 30%, 40%, 50%,60%, 70%, 80%, 90% y 100% de secciones; respectivamente.

Tabla 37: Tramos individuales 10-13 evaluados al 10%

10%										
Tramos Individuales	ns1	ns2	ns3	ns4	ns5	ns6	ns7	ns8	ns9	ns10
10	96%	94%	100%	99%	97%	96%	95%	95%	97%	98%
11	94%	94%	97%	98%	95%	96%	98%	98%	99%	98%
12	98%	98%	98%	94%	98%	97%	99%	99%	94%	99%
13	99%	98%	97%	99%	99%	98%	97%	99%	100%	99%
Tramos Individuales	ns11	ns12	ns13	ns14	ns15	ns16	ns17	ns18	ns19	ns20
10	94%	95%	92%	100%	98%	95%	98%	98%	98%	98%
11	97%	93%	98%	99%	99%	96%	98%	97%	97%	97%
12	98%	100%	96%	92%	98%	98%	100%	97%	95%	97%
13	98%	98%	99%	98%	96%	99%	99%	98%	98%	99%
Tramos Individuales	ns21	ns22	ns23	ns24	ns25	ns26	ns27	ns28	ns29	ns30
10	99%	92%	96%	96%	96%	99%	97%	98%	96%	100%
11	94%	97%	99%	97%	97%	97%	94%	94%	93%	96%
12	95%	98%	98%	100%	92%	100%	96%	96%	100%	92%
13	97%	98%	99%	100%	98%	98%	97%	99%	97%	99%
Tramos Individuales	ns31	ns32	ns33	ns34	ns35	ns36	ns37	ns38	ns39	ns40
10	98%	96%	95%	98%	97%	98%	98%	98%	97%	96%
11	94%	95%	95%	94%	98%	99%	98%	94%	93%	96%
12	99%	98%	98%	100%	95%	98%	100%	99%	100%	98%
13	99%	98%	97%	98%	99%	99%	98%	98%	99%	99%
Tramos Individuales	ns41	ns42	ns43	ns44	ns45	ns46	ns47	ns48	ns49	ns50
10	99%	97%	96%	97%	100%	98%	97%	94%	98%	99%
11	95%	90%	100%	97%	97%	97%	100%	97%	97%	96%
12	94%	100%	94%	94%	98%	96%	98%	98%	95%	98%
13	97%	98%	99%	98%	99%	96%	99%	97%	99%	98%

Bibliografía: Fuente Propia.

*Donde: ns1 representa el **escenario número 01.**

Tabla 38: Tramos individuales 10-13 evaluados al 20%

20%										
Tramos Individuales	ns1	ns2	ns3	ns4	ns5	ns6	ns7	ns8	ns9	ns10
10	97%	94%	96%	96%	97%	95%	96%	98%	96%	97%
11	97%	97%	97%	99%	97%	95%	96%	98%	95%	94%
12	97%	97%	95%	97%	97%	95%	99%	99%	99%	98%
13	98%	99%	98%	98%	98%	98%	98%	97%	98%	98%
Tramos Individuales	ns11	ns12	ns13	ns14	ns15	ns16	ns17	ns18	ns19	ns20
10	94%	97%	98%	95%	97%	99%	97%	95%	97%	98%
11	98%	96%	98%	97%	98%	97%	92%	96%	94%	97%
12	95%	99%	97%	97%	99%	99%	94%	98%	99%	93%
13	97%	99%	99%	98%	99%	99%	97%	98%	98%	98%
Tramos Individuales	ns21	ns22	ns23	ns24	ns25	ns26	ns27	ns28	ns29	ns30
10	99%	98%	98%	98%	97%	98%	94%	95%	97%	98%
11	96%	96%	98%	99%	97%	96%	97%	98%	98%	99%
12	99%	94%	97%	99%	97%	97%	99%	97%	95%	99%
13	99%	99%	98%	98%	99%	99%	99%	98%	99%	99%
Tramos Individuales	ns31	ns32	ns33	ns34	ns35	ns36	ns37	ns38	ns39	ns40
10	96%	96%	96%	98%	97%	99%	95%	95%	97%	97%
11	99%	97%	98%	98%	98%	95%	97%	98%	96%	93%
12	98%	99%	99%	99%	95%	94%	99%	99%	99%	96%
13	99%	97%	99%	98%	98%	96%	98%	98%	98%	99%
Tramos Individuales	ns41	ns42	ns43	ns44	ns45	ns46	ns47	ns48	ns49	ns50
10	96%	97%	96%	98%	98%	96%	97%	98%	99%	99%
11	97%	96%	96%	98%	97%	96%	96%	94%	98%	95%
12	95%	99%	99%	97%	97%	97%	99%	95%	97%	97%
13	99%	98%	97%	98%	97%	98%	98%	98%	99%	99%

Bibliografía: Fuente Propia.

*Donde: ns1 representa el **escenario número 01.**

Tabla 39: Tramos individuales 10-13 evaluados al 30%

30%										
Tramos Individuales	ns1	ns2	ns3	ns4	ns5	ns6	ns7	ns8	ns9	ns10
10	95%	96%	97%	96%	97%	97%	95%	95%	97%	96%
11	96%	95%	94%	96%	96%	96%	97%	97%	98%	96%
12	99%	95%	97%	97%	97%	97%	95%	95%	99%	98%
13	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	99%	98%	99%
Tramos Individuales	ns11	ns12	ns13	ns14	ns15	ns16	ns17	ns18	ns19	ns20
10	96%	97%	97%	96%	98%	96%	94%	97%	97%	98%
11	96%	95%	95%	99%	97%	94%	98%	96%	97%	97%
12	97%	96%	99%	95%	97%	99%	96%	98%	99%	98%
13	98%	98%	98%	98%	98%	98%	99%	98%	98%	98%
Tramos Individuales	ns21	ns22	ns23	ns24	ns25	ns26	ns27	ns28	ns29	ns30
10	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%
11	96%	96%	97%	97%	94%	96%	97%	95%	97%	96%
12	97%	96%	98%	96%	100%	95%	96%	98%	99%	96%
13	99%	99%	98%	98%	98%	98%	98%	99%	97%	98%
Tramos Individuales	ns31	ns32	ns33	ns34	ns35	ns36	ns37	ns38	ns39	ns40
10	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%
11	95%	97%	97%	96%	97%	95%	97%	95%	95%	96%
12	99%	98%	96%	96%	97%	95%	98%	97%	100%	94%
13	99%	98%	98%	98%	98%	97%	98%	98%	99%	98%
Tramos Individuales	ns41	ns42	ns43	ns44	ns45	ns46	ns47	ns48	ns49	ns50
10	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%
11	97%	98%	98%	97%	94%	97%	95%	97%	97%	95%
12	99%	98%	97%	99%	98%	99%	96%	97%	95%	98%
13	98%	99%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	97%	98%

Bibliografía: Fuente Propia.

*Donde: ns1 representa el escenario número 01.

Tabla 40: Tramos individuales 10-13 evaluados al 40%

40%										
Tramos Individuales	ns1	ns2	ns3	ns4	ns5	ns6	ns7	ns8	ns9	ns10
10	95%	97%	97%	96%	96%	97%	96%	97%	97%	97%
11	96%	97%	95%	97%	95%	97%	96%	94%	97%	96%
12	97%	96%	96%	98%	98%	97%	96%	97%	96%	99%
13	98%	98%	98%	98%	97%	98%	98%	98%	97%	98%
Tramos Individuales	ns11	ns12	ns13	ns14	ns15	ns16	ns17	ns18	ns19	ns20
10	98%	96%	97%	97%	98%	96%	98%	97%	96%	96%
11	97%	94%	95%	98%	98%	96%	97%	97%	94%	96%
12	96%	99%	97%	97%	97%	98%	97%	98%	98%	97%
13	98%	98%	97%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%
Tramos Individuales	ns21	ns22	ns23	ns24	ns25	ns26	ns27	ns28	ns29	ns30
10	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%
11	95%	97%	96%	98%	96%	96%	97%	96%	97%	96%
12	98%	98%	96%	98%	98%	97%	97%	98%	97%	98%
13	98%	98%	98%	99%	98%	98%	98%	98%	98%	98%
Tramos Individuales	ns31	ns32	ns33	ns34	ns35	ns36	ns37	ns38	ns39	ns40
10	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%
11	94%	96%	95%	95%	97%	96%	95%	96%	95%	97%
12	97%	96%	95%	98%	96%	98%	96%	96%	97%	97%
13	98%	98%	98%	99%	98%	98%	98%	98%	98%	98%
Tramos Individuales	ns41	ns42	ns43	ns44	ns45	ns46	ns47	ns48	ns49	ns50
10	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%
11	97%	96%	96%	95%	96%	97%	94%	98%	94%	98%
12	95%	94%	97%	98%	98%	95%	97%	98%	98%	96%
13	98%	98%	98%	98%	98%	97%	98%	98%	99%	98%

Bibliografía: Fuente Propia.

*Donde: ns1 representa el escenario número 01.

Tabla 41: Tramos individuales 10-13 evaluados al 50%

50%										
Tramos Individuales	ns1	ns2	ns3	ns4	ns5	ns6	ns7	ns8	ns9	ns10
10	97%	97%	97%	96%	96%	97%	98%	96%	98%	97%
11	95%	95%	96%	98%	97%	95%	96%	96%	96%	94%
12	97%	96%	97%	97%	98%	96%	98%	97%	97%	97%
13	98%	98%	98%	99%	98%	98%	98%	99%	98%	98%
Tramos Individuales	ns11	ns12	ns13	ns14	ns15	ns16	ns17	ns18	ns19	ns20
10	96%	96%	97%	97%	97%	97%	96%	96%	97%	96%
11	98%	96%	95%	95%	96%	95%	96%	96%	97%	96%
12	95%	97%	96%	99%	97%	98%	96%	97%	97%	97%
13	98%	98%	98%	98%	98%	99%	98%	98%	98%	98%
Tramos Individuales	ns21	ns22	ns23	ns24	ns25	ns26	ns27	ns28	ns29	ns30
10	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%
11	96%	96%	96%	97%	96%	96%	95%	97%	97%	96%
12	97%	96%	97%	96%	98%	98%	98%	97%	97%	97%
13	98%	98%	98%	99%	99%	98%	98%	98%	98%	98%
Tramos Individuales	ns31	ns32	ns33	ns34	ns35	ns36	ns37	ns38	ns39	ns40
10	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%
11	96%	96%	96%	97%	96%	97%	96%	97%	96%	94%
12	97%	96%	97%	98%	97%	98%	97%	97%	98%	98%
13	98%	98%	99%	98%	98%	98%	97%	98%	98%	98%
Tramos Individuales	ns41	ns42	ns43	ns44	ns45	ns46	ns47	ns48	ns49	ns50
10	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%
11	96%	95%	95%	97%	98%	97%	97%	96%	98%	97%
12	97%	99%	98%	96%	96%	98%	98%	97%	97%	98%
13	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	99%	98%	99%

Bibliografía: Fuente Propia.

*Donde: ns1 representa el escenario número 01.

Tabla 42: Tramos individuales 10-13 evaluados al 60%

60%										
Tramos Individuales	ns1	ns2	ns3	ns4	ns5	ns6	ns7	ns8	ns9	ns10
10	97%	96%	97%	97%	97%	96%	96%	96%	96%	96%
11	96%	97%	96%	96%	96%	97%	95%	97%	96%	98%
12	98%	97%	98%	98%	96%	97%	97%	96%	97%	98%
13	98%	98%	99%	99%	98%	98%	98%	97%	98%	98%
Tramos Individuales	ns11	ns12	ns13	ns14	ns15	ns16	ns17	ns18	ns19	ns20
10	97%	97%	97%	97%	97%	96%	96%	98%	97%	97%
11	95%	96%	98%	96%	96%	96%	98%	96%	95%	96%
12	96%	96%	98%	96%	97%	96%	96%	99%	98%	97%
13	98%	98%	98%	98%	98%	97%	98%	98%	98%	98%
Tramos Individuales	ns21	ns22	ns23	ns24	ns25	ns26	ns27	ns28	ns29	ns30
10	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%
11	97%	95%	97%	97%	95%	96%	97%	96%	96%	97%
12	97%	97%	96%	98%	97%	97%	96%	97%	98%	97%
13	98%	98%	98%	98%	98%	98%	99%	98%	98%	98%
Tramos Individuales	ns31	ns32	ns33	ns34	ns35	ns36	ns37	ns38	ns39	ns40
10	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%
11	96%	97%	96%	97%	95%	96%	97%	96%	98%	97%
12	97%	96%	96%	97%	97%	98%	96%	97%	97%	97%
13	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%
Tramos Individuales	ns41	ns42	ns43	ns44	ns45	ns46	ns47	ns48	ns49	ns50
10	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%
11	97%	96%	96%	97%	97%	98%	97%	97%	97%	97%
12	97%	98%	96%	97%	96%	97%	96%	96%	96%	98%
13	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%

Bibliografía: Fuente Propia.

*Donde: ns1 representa el escenario número 01.

Tabla 43: Tramos individuales 10-13 evaluados al 70%

70%										
Tramos Individuales	ns1	ns2	ns3	ns4	ns5	ns6	ns7	ns8	ns9	ns10
10	96%	96%	97%	97%	96%	97%	97%	96%	96%	96%
11	97%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	97%
12	97%	98%	97%	98%	97%	97%	97%	97%	97%	97%
13	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%
Tramos Individuales	ns11	ns12	ns13	ns14	ns15	ns16	ns17	ns18	ns19	ns20
10	97%	96%	96%	97%	97%	96%	96%	97%	96%	97%
11	96%	96%	97%	96%	96%	96%	97%	96%	96%	96%
12	98%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%
13	98%	98%	99%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%
Tramos Individuales	ns21	ns22	ns23	ns24	ns25	ns26	ns27	ns28	ns29	ns30
10	96%	96%	97%	96%	96%	97%	96%	96%	97%	97%
11	97%	97%	97%	96%	95%	97%	96%	96%	96%	96%
12	97%	96%	97%	97%	97%	96%	96%	97%	98%	97%
13	98%	98%	98%	98%	99%	98%	98%	98%	98%	98%
Tramos Individuales	ns31	ns32	ns33	ns34	ns35	ns36	ns37	ns38	ns39	ns40
10	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	97%
11	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	95%	96%
12	97%	97%	97%	96%	97%	97%	97%	98%	96%	97%
13	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%
Tramos Individuales	ns41	ns42	ns43	ns44	ns45	ns46	ns47	ns48	ns49	ns50
10	97%	97%	96%	96%	96%	97%	96%	96%	96%	97%
11	96%	97%	97%	97%	97%	95%	95%	96%	97%	98%
12	96%	98%	98%	97%	97%	97%	97%	98%	98%	97%
13	98%	98%	98%	99%	98%	98%	98%	98%	98%	98%

Bibliografía: Fuente Propia.

*Donde: ns1 representa el escenario número 01.

Tabla 44: Tramos individuales 10-13 evaluados al 80%

80%										
Tramos Individuales	ns1	ns2	ns3	ns4	ns5	ns6	ns7	ns8	ns9	ns10
10	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%
11	96%	97%	96%	97%	96%	96%	96%	96%	96%	96%
12	97%	98%	98%	97%	97%	97%	97%	96%	97%	97%
13	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%
Tramos Individuales	ns11	ns12	ns13	ns14	ns15	ns16	ns17	ns18	ns19	ns20
10	96%	97%	96%	97%	96%	96%	96%	97%	96%	97%
11	97%	96%	97%	96%	96%	96%	97%	96%	96%	96%
12	97%	97%	98%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%
13	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%
Tramos Individuales	ns21	ns22	ns23	ns24	ns25	ns26	ns27	ns28	ns29	ns30
10	97%	96%	97%	96%	97%	96%	97%	96%	96%	97%
11	96%	97%	97%	95%	96%	96%	97%	96%	96%	96%
12	98%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%
13	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%
Tramos Individuales	ns31	ns32	ns33	ns34	ns35	ns36	ns37	ns38	ns39	ns40
10	96%	96%	96%	96%	96%	97%	96%	96%	96%	96%
11	96%	96%	96%	96%	96%	96%	97%	96%	96%	96%
12	97%	96%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%
13	98%	98%	98%	98%	98%	99%	98%	98%	98%	98%
Tramos Individuales	ns41	ns42	ns43	ns44	ns45	ns46	ns47	ns48	ns49	ns50
10	96%	96%	97%	97%	96%	96%	97%	97%	96%	96%
11	96%	96%	96%	96%	96%	97%	96%	97%	96%	96%
12	96%	96%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%
13	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%

Bibliografía: Fuente Propia.

*Donde: ns1 representa el escenario número 01.

Tabla 45: Tramos individuales 10-13 evaluados al 90%

90%										
Tramos Individuales	ns1	ns2	ns3	ns4	ns5	ns6	ns7	ns8	ns9	ns10
10	97%	96%	97%	96%	96%	97%	97%	97%	97%	96%
11	96%	96%	96%	97%	96%	96%	96%	97%	96%	97%
12	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%
13	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%
Tramos Individuales	ns11	ns12	ns13	ns14	ns15	ns16	ns17	ns18	ns19	ns20
10	97%	96%	96%	97%	96%	97%	96%	97%	97%	96%
11	96%	96%	97%	96%	96%	97%	96%	96%	96%	96%
12	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%
13	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%
Tramos Individuales	ns21	ns22	ns23	ns24	ns25	ns26	ns27	ns28	ns29	ns30
10	97%	97%	96%	97%	97%	97%	97%	97%	96%	96%
11	96%	96%	96%	96%	96%	97%	96%	96%	96%	96%
12	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%
13	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%
Tramos Individuales	ns31	ns32	ns33	ns34	ns35	ns36	ns37	ns38	ns39	ns40
10	97%	96%	97%	97%	97%	97%	96%	97%	96%	96%
11	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%
12	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%
13	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%
Tramos Individuales	ns41	ns42	ns43	ns44	ns45	ns46	ns47	ns48	ns49	ns50
10	97%	96%	97%	97%	97%	97%	96%	97%	96%	96%
11	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%
12	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%
13	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%

Bibliografía: Fuente Propia

*Donde: ns1 representa el escenario número 01.

Tabla 46: Tramos individuales 10-13 evaluados al 100%

100%										
Tramos Individuales	ns1	ns2	ns3	ns4	ns5	ns6	ns7	ns8	ns9	ns10
10	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%
11	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%
12	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%
13	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%
Tramos Individuales	ns11	ns12	ns13	ns14	ns15	ns16	ns17	ns18	ns19	ns20
10	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%
11	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%
12	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%
13	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%
Tramos Individuales	ns21	ns22	ns23	ns24	ns25	ns26	ns27	ns28	ns29	ns30
10	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%
11	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%
12	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%
13	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%
Tramos Individuales	ns31	ns32	ns33	ns34	ns35	ns36	ns37	ns38	ns39	ns40
10	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%
11	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%
12	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%
13	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%
Tramos Individuales	ns41	ns42	ns43	ns44	ns45	ns46	ns47	ns48	ns49	ns50
10	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%
11	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%
12	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%
13	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%

Bibliografía: Fuente Propia

*Donde: ns1 representa el escenario número 01.

4.7 PROMEDIOS DE LOS 50 ESCENARIOS ELEGIDOS ALEATORIAMENTE

En la tabla En la tabla N° 36 mostramos el promedio de los 50 escenarios del NSG de los tramos individuales en estudio evaluados del 10% al 100%.

Tabla 47: Promedio de los 50 escenarios posibles.

TRAMO INDIVIDUAL	PORCENTAJE DE SECCIONES ELEGIDAS ALEATORIAMENTE									
	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10	96.83%	96.68%	97.46%	96.81%	96.40%	96.33%	96.38%	96.50%	96.54%	96.56%
11	96.16%	96.53%	96.17%	98.86%	96.13%	96.33%	96.11%	96.17%	96.17%	96.19%
12	97.15%	97.29%	97.03%	96.98%	97.19%	96.83%	96.96%	97.01%	97.04%	97.00%
13	98.18%	98.15%	98.06%	97.98%	98.10%	98.04%	98.05%	98.04%	98.08%	98.06%

Bibliografía: Fuente Propia.

4.8 NIVEL DE SERVICIO GLOBAL (NSG)

En la tabla N° 37 mostramos el NSG de los tramos individuales en estudio evaluados al 100%. Este NSG será el NSG real para nuestro estudio.

Tabla 48: Promedio de NS global por tramo individual.

Tramos Individuales	Promedio de NS CALZADA	Promedio de NS BERMA	Promedio de NS DRENAJE	Promedio de NS DERECHO DE VIA	Promedio de NS SEGURIDAD VIAL	NS GLOBAL
10	95%	97%	94%	100%	96%	97%
11	80%	98%	88%	100%	99%	97%
12	89%	100%	88%	100%	100%	97%
13	94%	99%	98%	100%	96%	98%

Bibliografía: Fuente Propia.

Utilizando las fórmulas descritas en la tabla N° 2 obtuvimos los porcentajes de NS para cada parámetro y posteriormente sacando un promedio obtuvimos 97% para los 3 primeros tramos y 98% para el último.

4.9 COMPARACIONES ENTRE NSG EVALUADO EN PORCENTAJES Y EL NSG REAL.

En la tabla N°38 se muestra la comparación entre el promedio de los niveles de servicio global de los 50 escenarios para cada porcentaje de secciones escogidas aleatoriamente y el NSG real.

Tabla 49: Comparación entre NSG evaluado en porcentajes y el NSG Real

TRAMO INDIVIDUAL	PORCENTAJE DE SECCIONES ELEGIDAS ALEATORIAMENTE										NS GLOBAL REAL
	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
10	97%	97%	97%	97%	96%	96%	96%	97%	97%	97%	97%
11	96%	97%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	97%
12	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%
13	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%

Bibliografía: Fuente Propia.

En la columna de NS GLOBAL REAL hemos tomado los resultados de la tabla N° 34 para su posterior comparación y evaluación de desviación.

4.10 PORCENTAJE DE SECCIONES ESTIMADO.

En la tabla N°39 se muestra las desviaciones entre “NSG real” para los tramos individuales 10, 11, 12 y 13 con respecto al “promedio del NSG (calculado para 50 escenarios)”, para cada porcentaje de secciones escogidas aleatoriamente.

Tabla 50: Variabilidad entre promedio de los niveles de servicio global de los 50 escenarios para cada porcentaje de secciones escogidas aleatoriamente y el NSG real.

TRAMOS	Desviación con respecto al NS GLOBAL REAL									
	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10	0.2675%	0.1125%	0.8975%	0.2489%	0.1575%	0.2285%	0.1792%	0.0610%	0.0198%	0.0000%
11	0.0275%	0.3425%	0.0155%	0.1361%	0.0625%	0.1405%	0.0825%	0.0213%	0.0168%	0.0000%
12	0.1500%	0.2933%	0.0250%	0.0200%	0.1886%	0.1700%	0.0400%	0.0127%	0.0350%	0.0000%
13	0.1125%	0.0861%	0.0045%	0.0825%	0.0388%	0.0225%	0.0121%	0.0210%	0.0141%	0.0000%
PROMEDIO PORCENTAJE VARIABILIDAD	0.1394%	0.2086%	0.2356%	0.1219%	0.1118%	0.1404%	0.0784%	0.0290%	0.0214%	0.0000%

Bibliografía: Fuente Propia.

El cálculo de la desviación simple o estándar fue el paso final para tener la visión de cada uno de los porcentajes tomado para su posterior discusión y conclusión.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN DE RESULTADOS

- En todos los parámetros evaluados en el Levantamiento Visual Detallado de los cuatro tramos la mayoría de las fallas son de severidad baja, en este momento en donde se deben de tomar acciones de mantenimiento y subsanar los defectos y llevar un control de ello. Ya que en este sector las lluvias son constantes y estas fallas pasarían a tener una severidad de mayor consideración.
- En la obtención del Nivel De Servicio Global Real, se observaron hectómetros defectuosos con fallas de severidad muy baja que a simple vista no se pueden observar, para esto hay que ser minucioso al hacer el levantamiento ya que estas observaciones deben de llevar un control para no pasar a una severidad más complicada que afecte la infraestructura vial.
- Para el primer tramo (Cavico – Puente Chamaya II); en la primera sección; se tomó la fracción restante para llegar al Km 151, para a partir de ahí tomar secciones enteras. En los tramos restantes se repitió el procedimiento para definir una sección especial (no entera) al inicio y final de cada tramo ya que ninguna terminaba en un número entero exacto.
- Como podemos observar, al hacer la comparación vemos que la variabilidad al evaluar secciones en un 40%, 50%, 60% y 70% empieza a reducirse y llega a valores menores a 0.1% en la mayoría de los casos.
- Así mismo se observa que para un porcentaje de secciones evaluadas del 80% en adelante, se obtiene una variabilidad menor al 0.05%. Esto quiere decir que si evaluamos el 80 % del total de secciones por tramo individual nos acercaría a un porcentaje real del NSG de la carretera.
- Lo antes mencionado nos permite interpretar que, para un óptimo cálculo de un NSG de un tramo, deberíamos evaluar por lo menos a partir del 40% de secciones para obtener un NSG confiable (Valor muy cercano al real). Nos referimos un porcentaje de NSG confiable, que sea igual o mayor al estipulado en el contrato de concesión; para el tramo en estudio es del 95% que corresponde al 12avo año de la concesión (2018).

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

- El Levantamiento Visual detallado es una herramienta fundamental, para elaborar la programación semanal-mensual y se ha constatado que además nos ayuda a priorizar defectos que tienen alto grado de severidad y que tienen que ser atendidos con urgencia para evitar una severa disminución en los parámetros en los niveles de servicio.
- No es usual encontrar secciones enteras al inicio y final de algún tramo y se tienen que definir las secciones especiales.
- La medición del nivel de servicio medido al 10 % del total de secciones para el tramo individual 10 es 95%, tramo 11 es 96%, tramo 12 es 96% y tramo 13 es de 98 %; estos porcentajes están conforme a lo estipulado en el contrato de concesión para el doceavo año (95%), según se puede ver en la tabla N° 04.
- Cuando hacemos la medición del NSG en la totalidad de secciones en los tramos individuales 10, 11, 12 el NSG es de 97% y en el tramo individual 13 es 98%.
- Para la evaluación de los niveles de servicio global de la concesión, para llegar al NSG estipulado en el contrato, se define que debería tomarse como “porcentaje mínimo” de secciones a evaluar un 40% del número total de secciones de cada tramo elegidas al azar.
- Si evaluamos un porcentaje de secciones a partir del 80% obtendremos una variabilidad mucho menor (0.05 %), lo cual nos permitiría obtener un NSG mejor estimado.
- Según el recorrido realizado Cavico- Bagua Grande (150 Km) se tuvo un rendimiento de avance en campo promedio igual a 7 km por día; por ello todo el tramo se recorrió en aproximadamente 22 días calendarios. Esto hace prever que al hacer el recorrido de LVD considerando un 80% de secciones evaluadas, nos tomaría aprox. 18 días calendarios.

CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES

- Se recomienda que cuando se realice el levantamiento visual detallado se evalúen todos los parámetros de una manera muy minuciosa, además de ir registrando cada falla en la infraestructura vial.
- En los tramos individuales 10, 11 y 12 se deben de programar actividades con la finalidad de elevar el Nivel de Servicio Global.
- Se recomienda que para una óptima evaluación del NSG, para cumplir con lo estipulado en el contrato se debería evaluar aleatoriamente por lo menos un 40 ó 50 % del total de secciones por tramo individual; lo que involucraría un recorrido en campo de aprox. 11 días. Este tiempo se considera viable hacer este recorrido en campo, sin llegar a descuidar el resto de responsabilidades del área de mantenimiento vial.

Bibliografía

- Bonilla Utrera, L. A. (2010). *PROPUESTA PARA OPTIMIZAR LAS ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN DE LAS CARPETAS ASFALTICAS EN LAS CARRETERAS*. MEXICO.
- Burneo Panta, L. C. (2015). *MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL MANTENIMIENTO RUTINARIO DE UNA CARRETERA APLICANDO FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION*. PIURA: UNIVERSIDAD DE PIURA.
- Diario Oficial "El Peruano". (9 de Noviembre de 2008). Decreto Supremo 146-2008-EF. Lima, Perú.
- Jaña, C., & Lovato, R. (2012). *Manual MN-MC-001 - Evaluación de los Niveles de Servicio*. Piura.
- Justo Casaretto, M. (2013). *Experiencia En Medición De Niveles De Servicio En Carreteras Asfaltadas En Zona De Selva*. Piura: Universidad De Piura.
- Martinez Aldean, D. f. (2014). *ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO DE LA VÍA LOJA - VILCABAMBA (TRAMO DE ESTUDIO LOJA - LANDANGUI) APLICANDO METODOLOGÍA DEL HCM 200*. PERU.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones, IIRSA Norte S.A. (2006). *Contrato de concesión de las obras y el mantenimiento de los tramos viales del eje multimodal del Amazonas Norte del "Plan de acción para la integración de infraestructura regional sudamericana - IIRSA"*. Lima.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (8 de Junio de 2017). *MTC Concesiones*. Obtenido de <http://www.mtc.gob.pe/transportes/concesiones/index.html>
- MTC Viceministerio de Transportes - Provias Nacional. (2010). *Seminario Internacional: "Conservación Vial por resultados y nuevas tecnologías"*. Lima.
- MTC Viceministerio de Transportes. (2014). *Manual De Carreteras Conservación Vial* (Vols. RD Nº 08-2014-MTC/14 (27.03.2014) RD Nº 05-2016-MTC/14 (25.02.2016)). Lima.
- Rodriguez Gonzales, R. A. (2011). *MODELO DE GESTIÓN DE CONSERVACIÓN VIAL PARA REDUCIR LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO VIAL Y OPERACIÓN VEHICULAR EN LOS CAMINOS RURALES DE LAS POBLACIONES DE RIOBAMBA, SAN LUIS, PUNÍN, FLORES, CEBADAS DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO*. ECUADOR.
- Ulloa Velásquez, F. W. (2012). *SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SUPERVISIÓN DEL SERVICIO DE CONSERVACIÓN DE CARRETERAS AFIRMADAS POR NIVELES DE SERVICIO*. Lima.

ANEXOS

- Formato de LVD para calzada:

Tabla 51: LVD para Calzada

CALZADA							
Nº	NIVEL SERVICIO INDIVIDUAL	SEVERIDAD	COD	MNTO	3,5	UND	DÍAS
1	Reducción ancho sup. rodadura		1	MP		m2	21
2	Reducción paquete estructural		2	MP		m2	21
3	Huecos	Severidad Baja	3B	MR	X		3
		Severidad Media	3M	MR	X	m2	3
		Severidad Alta	3A	MR	X		3
4	Fisuras	Severidad Baja	4B	MR			15
		Severidad Media	4M	MR		m2	15
		Severidad Alta	4A	MR			7
5	Parches	Severidad Baja	5B	MR	X		
		Severidad Media	5M	MR	X	m2	2
		Severidad Alta	5A	MR	X		
6	Ahuellamientos	Severidad Baja	6B	MP			
		Severidad Media	6M	MP		m2	30
		Severidad Alta	6A	MP			
7	Hundimientos	Severidad Baja	7B	MP			
		Severidad Media	7M	MP		m2	7
		Severidad Alta	7A	MP			
8	Exudación	Severidad Baja	8B	MP			
		Severidad Media	8M	MP		m2	14
		Severidad Alta	8A	MP			
9	Existencia Material Suelto		9	MR	X	m2	2
10	Existencia de Obstáculos		10	MR	X	m3	1
11	Rugosidad para recepción las obras		11	MP	X	Km	30
12	Rugosidad durante el período de conservación		12	MP	X	Km	30

Bibliografía: Fuente Propia.

- Formato de LVD para drenaje:

Tabla 52: LVD para Drenaje.

DRENAJES							
Nº	NIVEL SERVICIO INDIVIDUAL	SEVERIDAD	COD	MNTO	3,5	UND	DÍAS
1	Obstrucción al libre escurrimiento hidráulico ALCANTARILLAS	Severidad Baja	1B	MR	X	%	7
		Severidad Media	1M	MR	X		
		Severidad Alta	1A	MR	X		
2	Obstrucción al libre escurrimiento hidráulico CUNETAS REVESTIR	Severidad Baja	2B	MR	X	%	7
		Severidad Media	2M	MR	X		
		Severidad Alta	2A	MR	X		
3	Obstrucción al libre escurrimiento hidráulico ZANJAS CORONAC. Y CUNETAS SIN REVESTIR	Severidad Baja	3B	MR	X	%	7
		Severidad Media	3M	MR	X		
		Severidad Alta	3A	MR	X		
4	Obstrucción al libre escurrimiento hidráulico DRENES	Severidad Baja	4B	MR	X	%	7
		Severidad Media	4M	MR	X		
		Severidad Alta	4A	MR	X		
5	Obstrucción al libre escurrimiento hidráulico PONTONES	Severidad Baja	5B	MR	X	%	7
		Severidad Media	5M	MR	X		
		Severidad Alta	5A	MR	X		
6	Fallas Estructurales MUROS DE ALCANTARILLAS		6	MP		m2	14
7	Fallas Estructurales TUBO DE ALCANTARILLAS		7	MP		m	14
8	Fallas Estructurales CUNETAS REVEST.		8	MP		m	14
9	Fallas Estructurales PONTONES		9	MP		m2	14

Bibliografía: Fuente Propia.

- Formato de LVD para seguridad:

Tabla 53: LVD para Seguridad Vial.

SEGURIDAD VIAL							
Nº	NIVEL SERVICIO INDIVIDUAL	TIPO	COD	MNTO	3,5	UND	DÍAS
1	Decoloración o suciedad de líneas	SH	1	MP		m2	15
2	Exceso desgaste líneas o marcar	SH	2	MP		m2	30
3	Geometría incorrecta líneas	SH	3	MP		und	7
4	Deterioro de tachas	SH	4	MR		und	15
5	Pérdida de tachas	SH	5	MR		und	15
6	Elementos faltantes	SV	6	MR		und	7
7	Decoloración placas señales	SV	7	MR	X	und	7
8	Deterioro mensaje de las placas	SV	8	MR	X	und	7
9	Deterioro elementos fijación	SV	9	MR		und	7
10	Deterioro soporte de señales	SV	10	MR	X	und	7
11	Deterioro postes kilométricos	SV	11	MR	X	und	7
12	Elementos faltantes	ED	12	MR		und	7
13	Deficiencia colocación defensas metálicas	ED	13	MR		und	7
14	Deterioro y suciedad defensas metálicas	ED	14	MR	X	m	10
15	Deficiencia colocación parapetos con	ED	15	MR		m	7
16	Deterioro y suciedad parapetos con baranda	ED	16	MR	X	m	7
17	Deficiencia colocación delineadores de curva	ED	17	MR		und	7
18	Deterioro y suciedad delineadores de curva	ED	18	MR	X	und	7
19	Visibilidad nocturna insuficiente de las	SV	18	MP	X	und	30
20	Visibilidad diurna insuficiente de las	SV	18	MP	X	und	30
21	Geometría incorrecta de las tachas reflectivas	SV	18	MR	X	und	7
22	Visibilidad nocturna insuficiente de las placas de las señales	SV	18	MR	X	und	7

Bibliografía: Fuente Propia.

- Formato de LVD para bermas:

Tabla 54: LVD para Bermas

BERMAS							
Nº	NIVEL SERVICIO INDIVIDUAL	SEVERIDAD	COD	MNTO	3,5	UND	DÍAS
1	Reducción ancho sup.rodadura		1	MR		m2	14
2	Huecos	Severidad Baja	2B	MR	X	m2	2
		Severidad Media	2M	MR	X		
		Severidad Alta	2A	MR	X		
3	Fisuras	Severidad Baja	3B	MR		m2	10
		Severidad Media	3M	MR			
		Severidad Alta	3A	MR			
4	Parches	Severidad Baja	4B	MR	X	m2	10
		Severidad Media	4M	MR	X		
		Severidad Alta	4A	MR	X		
5	Hundimiento	Severidad Baja	5B	MP		m2	10
		Severidad Media	5M	MP			
		Severidad Alta	5A	MP			
6	Exudación	Severidad Baja	6B	MP		m2	14
		Severidad Media	6M	MP			
		Severidad Alta	6A	MP			
7	Existencia Material suelto		7	MR	X	m2	2
8	Existencia de Obstáculos		8	MR	X	m3	1
9	Denivel entre calzada y berma		9	MP		mm	14

Bibliografía: Fuente Propia.

- Formato de LVD para derecho de vía:

Tabla 55: LVD para Derecho de Vía.

DERECHO DE VÍA							
Nº	NIVEL SERVICIO INDIVIDUAL	SEVERIDAD	COD	MNTO	3,5	UND	DÍAS
1	Exceso altura de vegetación		1	MR	X	m2	7
2	Poda de árboles		2	MR	X	m	7
3	Obstáculos dentro de los 6m medidos desde el borde de berma		3	MR	X	m3	7
4	Erosiones		4	MR		m3	14
5	Sedimentos		5	MR		m3	14
6	Residuos		6	MR	X	m3	2
7	Propagandas		7	MR		und	2

Bibliografía: Fuente Propia.

- Formato de LVD para puentes y viaductos

Tabla 56: LVD para puentes y Viaductos

PUENTES Y VIADUCTOS							
Nº	NIVEL SERVICIO INDIVIDUAL	SEVERIDAD	COD	MNTO	3,5	UND	DÍAS
1	Suciedades		1	MP		m3	7
2	Deterioro sobrepiso		2	MP		m2	7
3	Deficiencias en las juntas		3	MP		m	7
4	Deterioro en elementos de hormigón		4	MP		und	7
5	Deterioro sistema de apoyo		5	MP		und	14
6	Deterioro elementos metálicos		6	MP		und	7
7	Deterioro sistema antisísmico		7	MP		und	14
8	Deterioro sistema suspensión		8	MP		und	14
9	Deterioro elementos mampostería		9	MP		m2	14
10	Obst libre escurrimiento hidráulico		10	MP		%	7
11	Socavaciones de fundaciones		11	MP		und	7
12	Deterioro terraplenes de acceso y revestimiento		12	MP		m3	7
13	Deterioro de enrocados y gaviones		13	MP		m3	7
14	Deterioro barandas y parapetos		14	MP		m	7
15	Deterioro de veredas		15	MP		m2	7

Bibliografía: Fuente Propia.

- Indicadores de Niveles de Servicio para señalización vertical:

Tabla 57: Indicadores de Niveles de Servicio para señalización vertical.

Parámetro	Medida	Nivel de Servicio
Elementos faltantes	Elementos individuales faltantes	No se admitirán
Decoloración de las placas de las señales	Coordenadas cromáticas "x" e "y" (geometría 45/0 y ángulo de observación patrón de 2°)	Coordenadas cromáticas dentro del diagrama CIE definido por los 4 puntos contenidos en la tabla correspondiente (Manual aprobado con RD N° 210) (*)
Visibilidad nocturna insuficiente de las placas de las señales	Coeficiente de reflectividad mínimo (ángulo de observación de 0.2° y de incidencia de - 4°)	Amarillo - 40 cd/lux/m2
		Blanco - 56 cd/lux/m2
		Rojo - 9 cd/lux/m2
		Verde - 7 cd/lux/m2
Deterioro del mensaje de las placas de las señales	Mensajes sucios, ilegibles o con daños.	No se admitirán
	Perforaciones de máximo 1 cm de diámetro que no comprometan el mensaje	Hasta 2
	Cualquier doblez de longitud inferior a 7.5 cm	Hasta 1
	Oxidación en las caras de la placa	No se admitirán
Deterioro de los elementos de fijación de las placas de las señales	Paneles sueltos o desajustados	No se admitirán
	Falta, total o parcial, de los pernos	No se admitirán
	Deterioro o ausencia de estructuras rigidizantes	No se admitirán
Deterioro de los soportes de las señales	Fracturas mayores a 20 cm o armaduras a la vista, en el caso de soportes de hormigón; Oxidaciones o deformaciones en el caso de soportes metálicos	No se admitirán
	Pintado no uniforme visible desde un vehículo de acuerdo a la velocidad de diseño del tramo respectivo.	No se admitirán
	Vegetación en su entorno que impida la visibilidad	No se admitirán
Deterioro de los postes kilométricos	Fracturas mayores a 20 cm o armaduras a la vista, en el caso de soportes de hormigón; Oxidaciones o deformaciones en el caso de soportes metálicos	No se admitirán
	Pintado no uniforme visible desde un vehículo de acuerdo a la velocidad de diseño del tramo respectivo.	No se admitirán

Bibliografía: Contrato de Concesión de las obras y el mantenimiento de los tramos viales del eje multimodal del Amazonas norte del "plan de acción para la integración de infraestructura regional sudamericana - IIRSA". Adenda 2, Pág. 3 de 4.

- Indicadores de Niveles de Servicio para señalización horizontal:

Tabla 58: Indicadores de Niveles de Servicio para señalización horizontal.

Parámetro	Medida	Nivel de Servicio
Geometría incorrecta de las líneas	Ancho de líneas mínimo	En demarcación de líneas de eje y borde 10 cm
		En demarcación de líneas de borde con resalto o indicadores de reducción de velocidad 15 cm
	Longitud de las líneas punteadas del eje	4.5 m +- 2% (*)
	Longitud de los espacios entre líneas punteadas del eje	7.5 m +- 2% (*)
	Deflexión máxima de la alineación de las líneas de eje con respecto al eje de la ruta	MeEmáx=10 cm
	Deflexión máxima de la alineación de las líneas punteadas del eje con respecto a la recta que une sus extremos	Mermáx=2 cm
	Deflexión máxima y mínima de la línea continua de eje (amarillo) con respecto a las líneas punteadas del eje (Blanco)	17cm < MaMe < 20 cm
	Deflexión máxima y mínima de la línea continua de eje con respecto al eje de la ruta	17cm < MaE < 30 cm
Decoloración o suciedad de las líneas o marcas	Coordenadas cromáticas "x" e "y" (geometría 45/0 y ángulo de observación patrón de 2°)	Coordenadas cromáticas dentro del diagrama CIE definido por los 4 puntos contenidos en la tabla
Visibilidad nocturna insuficiente de las líneas o marcas	Coeficiente de reflectividad mínimo :	-
	Angulo de observación de 1.5° y de incidencia de -86.5°	Amarillo 150 mcd/lux/m2
		Blanco 200 mcd/lux/m2
	Angulo de observación de 1.05° y de incidencia de -88.76°	Amarillo 80 mcd/lux/m2
Blanco 100 mcd/lux/m2		
Visibilidad diurna insuficiente de las líneas o marcas	Relación de contraste mínima	2
Exceso de desgaste de las líneas o marcas	Porcentaje de deterioro máximo	20%
Geometría incorrecta de las tachas reflectivas	Distancia entre tachas en el eje (tangente)	24 m
	En curvas	De acuerdo a lo indicado en la norma
Deterioro de las tachas Reflectivas	Desplazamientos de su posición original	No se admitirán
	Deterioros totales o parciales del área reflectiva o del cuerpo	No se admitirán
Pérdida o inutilidad de tachas reflectivas	Porcentaje máximo de tachas reflectivas perdidas o inútiles	Durante los 3 primeros años posteriores a cada una de las obras obligatorias o rehabilitación : 10%
		Durante el resto de cada período entre obras: 20%

Bibliografía: Contrato de Concesión de las obras y el mantenimiento de los tramos viales del eje multimodal del Amazonas norte del "plan de acción para la integración de infraestructura regional sudamericana - IIRSA". Adenda 2, Pág. 2 de 4.

- Indicadores de Niveles de Servicio para encarrilamiento y defensa:

Tabla 59: Indicadores de Niveles de Servicio para encarrilamiento y defensa.

Parámetro	Medida	Nivel de Servicio
Elementos faltantes	Cualquier elemento individual faltante	No se admitirán
Deficiencia en la colocación de las defensas metálicas	Ubicación, alineación y altura	En el caso de nuevos elementos o de reposición de los existentes deberá responder a lo establecido en EG-2000-MTC (**)
Deterioros y limpieza de las defensas metálicas	Dobleces o daños	No se admitirán
	Ausencia o desajuste de los pernos de fijación	No se admitirán
	Oxidación de las superficies laterales	No se admitirán
	Suciedad, pintura o afiches	Suciedad, pintura o afiches visibles desde un vehículo de acuerdo a la velocidad de diseño del Tramo
	Ausencia de pintura o lámina reflectiva en las arandelas "L" con un coeficiente de reflectividad de 40 cd/lux/m ² en un área mínima de 60 cm ²	No se admitirán
Deficiencia en la colocación de los parapetos con baranda	Ubicación, alineación y altura	En el caso de nuevos elementos o de reposición de los existentes deberá responder a lo establecido en EG-2000-MTC (**)
Deterioros y limpieza de los parapetos con baranda	Fracturas o armaduras a la vista	No se admitirán
	Deficiencias en el pintado	No se admitirán
	Ausencia de pintura o lámina reflectiva con un coeficiente de reflectividad de 40 cd/lux/m ² en un área mínima de 50 cm ²	No se admitirán
	Vegetación en su entorno que impida la visibilidad	No se admitirán
Deficiencia en la colocación de delineadores de curvas	Ubicación, alineación, separación y altura	En el caso de nuevos elementos o de reposición existentes deberá responder a lo establecido en el manual aprobado por RD N° 210 (*)
Deterioros y limpieza de delineadores de curvas	Fracturas o armaduras a la vista (en el caso de delineadores de hormigón)	No se admitirán
	Deficiencias en el pintado	No se admitirán
	Ausencia de pintura o lámina reflectiva con un coeficiente de reflectividad de 40 cd/lux/m ² en un área mínima de 70 cm ²	No se admitirán
	Vegetación en su entorno que impida la visibilidad	No se admitirán

Bibliografía: Contrato de Concesión de las obras y el mantenimiento de los tramos viales del eje multimodal del Amazonas norte del "plan de acción para la integración de infraestructura regional sudamericana - IIRSA". Adenda 2, Pág. 3 de 4.

- Indicadores de Niveles de Servicio para drenaje:

Tabla 60: Indicadores de Niveles de Servicio para drenaje.

Parámetro	Medida	Nivel de Servicio
Obstrucciones al libre escurrimiento hidráulico en alcantarillas	Vegetación, colmataciones u otros elementos que no permitan el escurrimiento	No se admitirán
Obstrucciones al libre escurrimiento hidráulico en cunetas	Vegetación, colmataciones u otros elementos que no permitan el escurrimiento	No se admitirán
Obstrucciones al libre escurrimiento hidráulico en cunetas sin revestir	Vegetación, colmataciones u otros elementos que no permitan el escurrimiento	No se admitirán
Obstrucciones al libre escurrimiento hidráulico en zanjas de coronación	Vegetación, colmataciones u otros elementos que no permitan el escurrimiento	No se admitirán
Obstrucciones al libre escurrimiento hidráulico drenes	Vegetación, colmataciones u otros elementos que no permitan el escurrimiento	No se admitirán
Fallas estructurales	Socavaciones, asentamientos, pérdida de geometría, fallas que afectan la capacidad estructural o hidráulica	No se admitirán

Bibliografía: Contrato de Concesión de las obras y el mantenimiento de los tramos viales del eje multimodal del amazonas norte del “plan de acción para la integración de infraestructura regional sudamericana - IIRSA”. Adenda 2, Pág. 2 de 4.

- Indicadores de Niveles de Servicio para calzada:

Tabla 61: Indicadores de Niveles de Servicio para calzada.

Niveles de Servicio para: Calzada (concreto asfáltico o tratamiento superficial bicapa con sellado)		
PARÁMETRO	MEDIDA	NIVEL DE SERVICIO
Reducción del ancho de la superficie de rodadura	Porcentaje máximo de reducción del ancho	0%
Reducción del paquete estructural existente a la toma de posesión del contrato	Porcentaje máximo de reducción del espesor de cada capa	10%
Huecos	Porcentaje máximo de área con huecos	0%
Fisuras	Porcentaje máximo de área con fisuras con nivel de severidad alto	0,5%
	Porcentaje máximo de área con fisuras con nivel de severidad medio sin sellar	15%
Parches	Porcentaje máximo de parches en mal estado (niveles de severidad medio o alto)	0%
Ahuellamiento	Porcentaje máximo de área con ahuellamiento mayor que 12 mm	0%
Hundimiento	Porcentaje máximo de área con hundimiento mayores que 25 mm	0%
Exudación	Porcentaje máximo de área con exudación (sumados ambos niveles de severidad medio y alto)	0,1 % (1)
		5 % (2)
Existencia de material suelto	Porcentaje máximo de área con material suelto	0%
Existencia de obstáculos	Cantidad máxima de obstáculos	0%
Rugosidad para recepción de las obras	Rugosidad media deslizante máxima, con un intervalo de 1 Km (concreto asfáltico).	2.5 IRI aceptándose una tolerancia de un 20%
	Rugosidad media deslizante máxima, con un intervalo de 1 Km (TSB c/sellado).	3.5 IRI aceptándose una tolerancia de un 15%
Rugosidad durante el período de conservación	Rugosidad media deslizante máxima, con un intervalo de 1 Km (concreto asfáltico).	3.5 IRI aceptándose una tolerancia de un 15%
	Rugosidad media deslizante máxima, con un intervalo de 1 Km (TSB c/sellado).	4,0 IRI aceptándose una tolerancia de un 10%
(1) Sección comprendida entre Paita y DV Olmos		
(2) Sección comprendida entre DV Olmos y Yurimaguas		

Bibliografía: Contrato de Concesión de las obras y el mantenimiento de los tramos viales del eje multimodal del Amazonas norte del "plan de acción para la integración de infraestructura regional sudamericana - IIRSA". Adenda 2, Pág. 1 de 4.

- Indicadores de Niveles de Servicio para berma:

Tabla 62: Indicadores de Niveles de Servicio para berma.

Niveles de Servicio para: Bermas		
PARÁMETRO	MEDIDA	NIVEL DE SERVICIO
Reducción del ancho de la superficie de rodadura	Porcentaje máximo de reducción del ancho	20%
Huecos	Porcentaje máximo de área con huecos	0%
Fisuras	Porcentaje máximo de área con fisuras con nivel de severidad alto	10%
	Porcentaje máximo de área con fisuras con nivel de severidad medio sin sellar	25%
Parches	Porcentaje máximo de parches en mal estado (niveles de severidad medio o alto).	0%
Hundimiento	Porcentaje máximo de área con hundimiento mayor que 50 mm	5%
Exudación	Porcentaje máximo de área con exudación (sumados ambos niveles de severidad medio y alto).	20%
Existencia de material suelto	Porcentaje máximo de área con material suelto	5% (1) - 15% (2)
Existencia de obstáculos	Cantidad máxima de obstáculos	0%
Desnivel entre calzada y berma	Altura máxima (calzada - berma) del desnivel	15 mm
	Porcentaje máximo de la longitud con desnivel superior a 0 mm e inferior a 15 mm	10%

Bibliografía: Contrato de Concesión de las obras y el mantenimiento de los tramos viales del eje multimodal del Amazonas norte del "plan de acción para la integración de infraestructura regional sudamericana - IIRSA". Adenda 2, Pág. 1 de 4.

- Indicadores de Niveles de Servicio para derecho de vía:

Tabla 63: Indicadores de Niveles de Servicio para derecho de vía.

Parámetro	Medida	Nivel de Servicio
Exceso de altura de vegetación	Afectación de la visibilidad de la ruta	No se admitirán
Obstáculos	Obstáculos en los primeros 6 m medidos desde el borde de la berma	No se admitirá ningún tipo de obstáculo no autorizado
Erosiones y sedimentos	Erosiones en taludes, contractuales y en el derecho de vía en general	No se admitirán
Residuos	Residuos de cualquier naturaleza o elementos extraños a la ruta (animales muertos, restos de accidentes, autos y cargas abandonadas, ramas y hojas. Escombros o restos de construcción o de materiales usados en el mantenimiento)	No se admitirán
Propaganda	Avisos o propaganda no autorizados en cualquier elemento de señalización.	No se admitirán
	Avisos o propaganda no autorizados en cualquier elemento de derecho de vía.	3%

Bibliografía: Contrato de Concesión de las obras y el mantenimiento de los tramos viales del eje multimodal del Amazonas norte del "plan de acción para la integración de infraestructura regional sudamericana - IIRSA". Adenda 2, Pág. 4 de 4.

- Indicadores de Niveles de Servicio puentes y viaductos:

Tabla 64: Indicadores de Niveles de Servicio para puentes y viaductos.

Parámetro	Medida	Nivel de Servicio
Exceso de altura de vegetación	Afectación de la visibilidad de la ruta	No se admitirán
Obstáculos	Obstáculos en los primeros 6 m medidos desde el borde de la berma	No se admitirá ningún tipo de obstáculo no autorizado
Erosiones y sedimentos	Erosiones en taludes, contractuales y en el derecho de vía en general	No se admitirán
Residuos	Residuos de cualquier naturaleza o elementos extraños a la ruta (animales muertos, restos de accidentes, autos y cargas abandonadas, ramas y hojas. Escombros o restos de construcción o de materiales usados en el mantenimiento)	No se admitirán
Propaganda	Avisos o propaganda no autorizados en cualquier elemento de señalización.	No se admitirán
	Avisos o propaganda no autorizados en cualquier elemento de derecho de vía.	3%

Bibliografía: Contrato de Concesión de las obras y el mantenimiento de los tramos viales del eje multimodal del Amazonas norte del "plan de acción para la integración de infraestructura regional sudamericana - IIRSA". Adenda 2, Pág. 4 de 4.

- Levantamiento visual detallado del tramo en estudio (según contrato de concesión 10 % de secciones por tramo individual evaluadas)

Tramo Individual 10: Cavico - Pte. Chamaya II

Sección 01: Km 150+000 – Km 151+000:

	
<p>Tramo Individual 10: Cavico – Pte. Chamaya II Fisura en Berma Severidad: Baja Km 150+630</p>	<p>Tramo Individual 10: Cavico – Pte. Chamaya II Falla Estructural en Cuneta Severidad: Baja Km 150+677</p>
	
<p>Tramo Individual 10: Cavico – Pte. Chamaya II Hueco en Calzada Severidad: Baja Km 150+680</p>	<p>Tramo Individual 10: Cavico – Pte. Chamaya II Falla Estructural en Cuneta Severidad: Baja Km 150+680</p>



Tramo Individual 10: Cavico – Pte. Chamaya II
Hueco en Berma
Severidad: Baja
Km 150+855



Tramo Individual 10: Cavico – Pte. Chamaya II
Fisura en Calzada
Severidad: Baja
Km 150+870

Sección 13: Km 162+000 – Km 163+000



Tramo Individual 10: Cavico – Pte. Chamaya II
Falla Estructural en Cuneta
Severidad: Media
Km 162+135



Tramo Individual 10: Cavico – Pte. Chamaya II
Falla Estructural en Cuneta
Severidad: Media
Km 162+182

3.3.2 Tramo Individual 11: Puente Chamaya II - Chamaya

Sección 07: Km 172+000 – Km 173+000

	
<p>Tramo Individual 11: Pte. Chamaya II - Chamaya Ahuellamiento en Calzada Severidad: Baja Km 172+220 – Km 172+260</p>	<p>Tramo Individual 10: Cavico – Pte. Chamaya II Deterioro en Placa de Señal Vertical Severidad: Alta Km 172+738</p>
	
<p>Tramo Individual 10: Cavico – Pte. Chamaya II Deterioro en Placa de Señal Vertical Severidad: Alta Km 172+910</p>	

Sección 12: Km 177+000 – Km 178+000



Tramo Individual 11: Pte. Chamaya II - Chamaya
Fisuras en Calzada
Severidad: Media
Km 177+446

Tramo Individual 11: Pte. Chamaya II - Chamaya
Fisuras en Calzada
Severidad: Media
Km 177+617



Tramo Individual 10: Cavico – Pte. Chamaya II
Obstrucción al Libre Esguimiento Hidráulico en Cunetas
Severidad: Alta
Km 177+943

3.3.3 Tramo Individual 12: Chamaya – Corral Quemado

Sección 05: Km 186+000 – Km 187+000

	
<p>Tramo Individual 12: Chamaya – Corral Quemado Falla Estructural en Cunetas Severidad: Alta Km 186+323</p>	<p>Tramo Individual 12: Chamaya – Corral Quemado Falla Estructural en Cunetas Severidad: Alta Km 186+330</p>
	
<p>Tramo Individual 12: Chamaya – Corral Quemado Falla Estructural en Cunetas Severidad: Alta Km 186+431</p>	

Sección 11: Km 192+000 – Km 193+000

	
<p>Tramo Individual 12: Chamaya – Corral Quemado Obstrucción al Libre Escurrimiento Hidráulico Severidad: Alta Km 192+450</p>	<p>Tramo Individual 12: Chamaya – Corral Quemado Deterioro en la Placa de señal Vertical Severidad: Alta Km 192+970</p>

3.3.4 Tramo Individual 13: Corral Quemado – Bagua





Sección 10: Km 203+000 – Km 204+000

	
<p>Tramo Individual 12: Chamaya – Corral Quemado Obstrucción al Libre Escurrimiento Hidráulico Severidad: Baja Km 192+450</p>	<p>Tramo Individual 12: Chamaya – Corral Quemado Deterioro en la Placa de señal Vertical Severidad: Baja Km 192+970</p>

Sección 14: Km 207+000 – Km 208+000

	
<p>Tramo Individual 13: Corral Quemado - Bagua Fisura en Calzada Severidad: Baja Km 207+160</p>	<p>Tramo Individual 13: Corral Quemado - Bagua Fisura en Calzada Severidad: Baja Km 207+180</p>
	
<p>Tramo Individual 13: Corral Quemado - Bagua Fisura en Calzada Severidad: Baja Km 207+185</p>	<p>Tramo Individual 13: Corral Quemado - Bagua Fisura en Calzada Severidad: Baja Km 207+222</p>

Sección 26: Km 219+000 – Km 220+000

	
<p>Tramo Individual 13: Corral Quemado - Bagua Deterioro en Placa de Señal Vertical Severidad: Baja Km 219+056</p>	<p>Tramo Individual 13: Corral Quemado - Bagua Suciedad o Elementos Extraños en Berma Severidad: Baja Km 219+449 – Km 219+600</p>
	
<p>Tramo Individual 13: Corral Quemado - Bagua Fisuras en Berma Severidad: Baja Km 219+080 – Km 219+090</p>	<p>Tramo Individual 13: Corral Quemado - Bagua Fisuras en Calzada Severidad: Media Km 219+600 – Km 219+750</p>

Sección 31: Km 224+000 – Km 225+000

	
<p>Tramo 13: Corral Quemado – Bagua Desbroce de maleza con Equipo Km 224+000</p>	<p>Tramo 13: Corral Quemado – Bagua Desbroce de maleza con Equipo Km 224+000</p>