

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

Tesis

**Análisis del flujo de tráfico para la elaboración de  
espectros de carga para el diseño de pavimentos  
para calles y avenidas de la provincia de Chupaca  
2022**

Franco Giovanni Carhuaz Marcelo

Para optar el Título Profesional de  
Ingeniero Civil

Huancayo, 2023

Repositorio Institucional Continental  
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

# ANÁLISIS DEL FLUJO DE TRÁFICO PARA LA ELABORACIÓN DE ESPECTROS DE CARGA PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS PARA CALLES Y AVENIDAS DE LA PROVINCIA DE CHUPACA 2022

---

## INFORME DE ORIGINALIDAD

---

17%

INDICE DE SIMILITUD

17%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

---

ENCONTRAR COINCIDENCIAS CON TODAS LAS FUENTES (SOLO SE IMPRIMIRÁ LA FUENTE SELECCIONADA)

---

6%

★ hdl.handle.net

Fuente de Internet

---

---

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 1 words

Excluir bibliografía

Apagado

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi asesor de tesis, Ing. Augusto Elías García Corzo. Sin usted y sus virtudes, su paciencia y constancia, este trabajo no lo hubiese logrado. Sus consejos fueron siempre útiles cuando no salían de mi pensamiento las ideas para escribir lo que hoy he logrado.

## **DEDICATORIA**

A mis padres y mi hermano, que son el motor de mi vida y gracias por su apoyo incondicional durante mi etapa de formación profesional.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>PORTADA.....</b>	<b>i</b>
<b>AGRADECIMIENTOS .....</b>	<b>ii</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>iii</b>
<b>ÍNDICE DE CONTENIDO .....</b>	<b>iv</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>viii</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>xiv</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>xx</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xxi</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>xxii</b>
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>25</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO .....</b>	<b>25</b>
1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	25
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	31
1.2.1. Problema General.....	31
1.2.2. Problemas Específicos .....	31
1.3. OBJETIVOS .....	31
1.3.1. Objetivo general.....	31
1.3.2. Objetivos específicos.....	31
1.4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA .....	32
1.4.1. Justificación teórica.....	32
1.4.2. Justificación metodológica.....	32
1.4.3. Justificación práctica.....	33
1.5. HIPÓTESIS Y VARIABLES .....	33
1.5.1. Hipótesis general .....	33
1.5.2. Hipótesis específicas .....	33

1.6.	DESCRIPCIÓN DE VARIABLES .....	34
1.6.1.	Variable dependiente .....	34
1.6.2.	Variable independiente .....	34
1.7.	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	35
<b>CAPÍTULO II .....</b>		<b>36</b>
<b>MARCO TEÓRICO .....</b>		<b>36</b>
2.1.	ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	36
2.1.1.	Antecedentes internacionales. ....	36
2.1.2.	Antecedentes nacionales.....	41
2.2.	BASES TEÓRICAS .....	44
2.2.1.	Efecto del tránsito en las estructuras de pavimento .....	44
2.2.2.	Espectros de daño .....	48
<b>CAPÍTULO III.....</b>		<b>54</b>
<b>METODOLOGÍA .....</b>		<b>54</b>
3.1.	MÉTODO DE INVESTIGACIÓN.....	54
3.2.	TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	54
3.3.	NIVEL DE INVESTIGACIÓN .....	55
3.4.	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....	55
3.5.	POBLACIÓN Y MUESTRA .....	55
3.6.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	56
3.7.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE ANÁLISIS DE DATOS. ....	56
<b>CAPÍTULO IV .....</b>		<b>57</b>
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>		<b>57</b>
4.1.	DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO .....	57
4.1.1.	Ubicación .....	57
4.2.	ESTUDIOS PREVIOS.....	58
4.2.1.	Pesos máximos permitidos en el Perú .....	58

4.2.2.	Configuraciones de ejes para elaboración de espectros de carga.....	60
4.2.3.	Datos que intervienen en las gráficas de los espectros de carga .....	61
4.3.	ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN DEL PESAJE DINÁMICO DE CARGAS, ESPECTROS DE CARGAS Y ESPECTROS DE DAÑOS.....	62
4.3.1.	Pesaje de cargas vehicular.....	62
4.3.2.	Espectros de carga .....	73
4.3.3.	Espectros de daño .....	114
4.4.	ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN DEL CONTEO VEHICULAR Y CLASIFICACIÓN POR EJES.....	156
4.4.1.	Conteo vehicular de vías .....	156
4.4.2.	Cálculo de ejes equivalentes de las vías de la provincia de Chupaca.....	158
4.5.	DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE.....	161
4.5.1.	Vía 01: Coronel Parra .....	161
4.5.2.	Vía 02: Eternidad .....	163
4.5.3.	Vía 03: Los Héroes .....	165
4.5.4.	Vía 04: María Miranda .....	167
4.5.5.	Combinación de vías de la provincia de Chupaca .....	169
4.6.	RESUMEN DE RESULTADOS.....	171
4.6.1.	Pesaje de cargas vehicular.....	171
4.6.2.	Espectros de carga .....	171
4.6.3.	Espectros de daño .....	172
4.6.4.	Diseño de pavimento .....	172
4.7.	DISCUSIÓN .....	173
	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>176</b>
	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>178</b>
	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>180</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>182</b>



<b>ANEXO 1. Matriz de consistencia.....</b>	<b>183</b>
<b>ANEXO 2. CERTIFICADO DE PESAJE DINÁMICO .....</b>	<b>185</b>
<b>ANEXO 3. Comparación de Pesos Máximos entre el Manual Nacional de Vehículos del MTC y el Pesaje Dinámico.....</b>	<b>195</b>
<b>ANEXO 4. ESTUDIO DE TRÁFICO .....</b>	<b>203</b>
<b>ANEXO 5. MÓDULO RESILIENTE - CBR .....</b>	<b>231</b>
<b>ANEXO 6. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE LA BALANZA DINÁMICA .....</b>	<b>232</b>
<b>ANEXO 7. REGISTROS FOTOGRÁFICOS .....</b>	<b>233</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla N° 01:</b> Matriz operacional .....	35
<b>Tabla N° 02:</b> Parámetros de los modelos de agrietamiento por fatiga.....	49
<b>Tabla N° 03:</b> Parámetros de los modelos de deterioro por deformación permanente .....	50
<b>Tabla N° 04:</b> Pesos máximos permisibles en el Perú tomados del “Reglamento Nacional de Vehículos”.....	59
<b>Tabla N° 05:</b> Configuración de ejes y peso máximo permitido.....	61
<b>Tabla N° 06:</b> Tipos de ejes, pesos máximos permitidos de vehículo C2.....	62
<b>Tabla N° 07:</b> Tipos de ejes, pesos máximos permitidos de vehículo C3.....	63
<b>Tabla N° 08:</b> Tipos de ejes, pesos máximos permitidos de vehículo T2-S1. ....	63
<b>Tabla N° 09:</b> Tipos de ejes, pesos máximos permitidos de vehículo T2-S2. ....	64
<b>Tabla N° 10:</b> Tipos de ejes, pesos máximos permitidos de vehículo T2-S3. ....	64
<b>Tabla N° 11:</b> Cargas del pesaje dinámico VÍA 01 CORONEL PARRA año 2022.....	65
<b>Tabla N° 12:</b> Cargas del pesaje dinámico VÍA 02 ETERNIDAD año 2022 .....	67
<b>Tabla N° 13:</b> Cargas del pesaje dinámico VÍA 03 LOS HÉROES año 2022 .....	69
<b>Tabla N° 14:</b> Cargas del pesaje dinámico VÍA 04 MARÍA MIRANDA año 2022.....	71
<b>Tabla N° 15:</b> Datos procesados para generar el espectro de carga de eje sencillo Coronel Parra año 2022. ....	74
<b>Tabla N° 16:</b> Datos procesados para generar el espectro de carga de eje dual coronel Parra año 2022. ....	76
<b>Tabla N° 17:</b> Datos procesados para generar el espectro de carga de eje tándem coronel Parra año 2022. ....	78
<b>Tabla N° 18:</b> Datos procesados para generar el espectro de carga de eje trídem coronel Parra 2022.....	80
<b>Tabla N° 19:</b> Datos procesados para generar el espectro de carga de eje sencillo Eternidad año 2022.....	82

<b>Tabla N° 20:</b> Datos procesados para generar el espectro de carga de eje dual Eternidad año 2022.....	84
<b>Tabla N° 21:</b> Datos procesados para generar el espectro de carga de eje tándem Eternidad 2022.....	86
<b>Tabla N° 22:</b> Datos procesados para generar el espectro de carga de eje trídem Eternidad año 2022.....	88
<b>Tabla N° 23:</b> Datos procesados para generar el espectro de carga de eje sencillo Los Héroeos año 2022.....	90
<b>Tabla N° 24:</b> Datos procesados para generar el espectro de carga de eje dual Los Héroeos año 2022.....	92
<b>Tabla N° 25:</b> Datos procesados para generar el espectro de carga de eje tándem Los Héroeos año 2022.....	94
<b>Tabla N° 26:</b> Datos procesados para generar el espectro de carga de eje trídem Los Héroeos año 2022.....	96
<b>Tabla N° 27:</b> Datos procesados para generar el espectro de carga de eje sencillo María Miranda año 2022.....	98
<b>Tabla N° 28:</b> Datos procesados para generar el espectro de carga de eje dual María Miranda 2022.....	100
<b>Tabla N° 29:</b> Datos procesados para generar el espectro de carga de eje tándem María Miranda año 2022.....	102
<b>Tabla N° 30:</b> Datos procesados para generar el espectro de carga de eje trídem María Miranda 2022.....	104
<b>Tabla N° 31:</b> Datos procesados para generar el espectro de carga de eje sencillo combinación de vías de la provincia de Chupaca año 2022.....	106
<b>Tabla N° 32:</b> Datos procesados para generar el espectro de carga de eje dual combinación de vías de la provincia de Chupaca año 2022.....	108
<b>Tabla N° 33:</b> Datos procesados para generar el espectro de carga de eje tándem combinación de vías de la provincia de Chupaca año 2022.....	110

<b>Tabla N° 34:</b> Datos procesados para generar el espectro de carga de eje trídem combinación de vías de la provincia de Chupaca año 2022. ....	112
<b>Tabla N° 35:</b> Datos procesados para generar el espectro de daño de eje sencillo de la vía Coronel Parra año 2022.....	114
<b>Tabla N° 36:</b> Datos procesados para generar el espectro de daño de eje dual de la vía Coronel Parra año 2022.....	116
<b>Tabla N° 37:</b> Datos procesados para generar el espectro de daño de eje tándem de la vía Coronel Parra año 2022.....	117
<b>Tabla N° 38:</b> Datos procesados para generar el espectro de daño de eje trídem de la vía Coronel Parra año 2022.....	119
<b>Tabla N° 39:</b> Datos procesados para generar el espectro de daño de ejes acumulados de la vía Coronel Parra año 2022.....	120
<b>Tabla N° 40:</b> Datos procesados para generar el espectro de daño de eje sencillo de la vía Eternidad año 2022.....	122
<b>Tabla N° 41:</b> Datos procesados para generar el espectro de daño de eje dual de la vía Eternidad año 2022. ....	124
<b>Tabla N° 42:</b> Datos procesados para generar el espectro de daño de eje tándem de la vía Eternidad año 2022.....	125
<b>Tabla N° 43:</b> Datos procesados para generar el espectro de daño de eje trídem de la vía Eternidad año 2022.....	127
<b>Tabla N° 44:</b> Datos procesados para generar el espectro de daño de ejes acumulados de la vía Eternidad año 2022.....	129
<b>Tabla N° 45:</b> Datos procesados para generar el espectro de daño de eje sencillo de la vía Los Héroes año 2022.....	131
<b>Tabla N° 46:</b> Datos procesados para generar el espectro de daño de eje dual de la vía Los Héroes año 2022.....	132
<b>Tabla N° 47:</b> Datos procesados para generar el espectro de daño de eje tándem de la vía Los Héroes año 2022.....	134

<b>Tabla N° 48:</b> Datos procesados para generar el espectro de daño de eje trídem de la vía Los Héroes 2022.....	135
<b>Tabla N° 49:</b> Espectro de daño carga admisible y espectros de carga ejes acumulados vía Los Héroes año 2022.....	137
<b>Tabla 50:</b> Datos procesados para generar el espectro de daño de eje sencillo de la vía María Miranda año 2022.....	139
<b>Tabla N° 51:</b> Datos procesados para generar el espectro de daño de eje dual de la vía María Miranda año 2022.....	141
<b>Tabla N° 52:</b> Datos procesados para generar el espectro de daño de eje tándem de la vía María Miranda año 2022.....	142
<b>Tabla N° 53:</b> Datos procesados para generar el espectro de daño de eje trídem de la vía María Miranda año 2022.....	144
<b>Tabla N° 54:</b> Datos procesados para generar el espectro de daño de ejes acumulados de la vía María Miranda año 2022. ....	146
<b>Tabla N° 55:</b> Datos procesados para generar el espectro de daño de eje sencillo de las vías de la provincia de Chupaca año 2022. ....	148
<b>Tabla N° 56:</b> Datos procesados para generar el espectro de daño de eje dual de las vías de la provincia de Chupaca año 2022. ....	149
<b>Tabla N° 57:</b> Datos procesados para generar el espectro de daño de eje tándem de las vías de la provincia de Chupaca año 2022. ....	151
<b>Tabla N° 58:</b> Datos procesados para generar el espectro de daño de eje trídem de las vías de la provincia de Chupaca año 2022. ....	152
<b>Tabla N° 59:</b> Datos procesados para generar el espectro de daño de ejes acumulados de las vías de la provincia de Chupaca año 2022. ....	154
<b>Tabla N° 60:</b> Cuento vehicular de la Avenida Coronel Parra (Vía 1 de la provincia de Chupaca).....	156
<b>Tabla N° 61:</b> Cuento vehicular de la Avenida Eternidad (Vía 2 de la provincia de Chupaca). ....	157

<b>Tabla N° 62:</b> Conteo vehicular de la Avenida Los Héroes (Vía 3 de la provincia de Chupaca). .....	157
<b>Tabla N° 63:</b> Conteo vehicular de la Avenida María Miranda (Vía 4 de la provincia de Chupaca).....	158
<b>Tabla N° 64:</b> Cálculo de ejes equivalentes de la Avenida Coronel Parra (Vía 1 de la provincia de Chupaca).....	158
<b>Tabla N° 65:</b> Cálculo de ejes equivalentes de la Avenida Eternidad (Vía 2 de la provincia de Chupaca).....	159
<b>Tabla N° 66:</b> Cálculo de ejes equivalentes de la Avenida Los Héroes (Vía 3 de la provincia de Chupaca).....	159
<b>Tabla N° 67:</b> Cálculo de ejes equivalentes de la Avenida María Miranda (Vía 4 de la provincia de Chupaca).....	160
<b>Tabla N° 68:</b> Diseño de pavimento AASHTO 93 utilizando cargas máximas permisibles vía Coronel Parra año 2022.....	161
<b>Tabla N° 69:</b> Diseño de pavimento AASHTO 93 utilizando espectros vía Coronel Parra año 2022.....	162
<b>Tabla N° 70:</b> Diseño de pavimento AASHTO 93 utilizando cargas máximas permisibles vía Eternidad año 2022.....	163
<b>Tabla N° 71:</b> Diseño de pavimento AASHTO 93 utilizando espectros vía Eternidad año 2022.....	164
<b>Tabla N° 72:</b> Diseño de pavimento AASHTO 93 utilizando cargas máximas permisibles vía Los Héroes año 2022.....	165
<b>Tabla N° 73:</b> Diseño de pavimento AASHTO 93 utilizando espectros vía Los Héroes año 2022.....	166
<b>Tabla N° 74:</b> Diseño de pavimento AASHTO 93 utilizando cargas máximas permisibles vía María Miranda año 2022.....	167
<b>Tabla N° 75:</b> Diseño de pavimento AASHTO 93 utilizando espectros vía María Miranda año 2022.....	168

<b>Tabla N° 76:</b> Diseño de pavimento AASHTO 93 utilizando cargas máximas permisibles combinación de las vías de la provincia de Chupaca año 2022. ....	169
<b>Tabla N° 77:</b> Diseño de pavimento AASHTO 93 utilizando espectros combinación de las vías de la provincia de Chupaca año 2022.....	170

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura N° 01:</b> Fotografías de las principales configuraciones de vehículos de carga en latinoamérica.....	27
<b>Figura N° 02:</b> Componentes de una estación móvil de pesaje dinámico (WIM). .....	28
<b>Figura N° 03:</b> Espectros de carga en la carretera libre Portezuelo-Palmillas (2003). .....	30
<b>Figura N° 04:</b> Estación de Pesaje Auto Sur.....	46
<b>Figura N° 05:</b> Espectro de carga camión C2, Av. Boyacá (Sentido: Sur – Norte).....	47
<b>Figura N° 06:</b> Ejes típicos, simple, tándem y trídem.....	51
<b>Figura N° 07:</b> Espectros de Carga y Daño para Diseño de Pavimentos .....	52
<b>Figura N° 08:</b> Ubicación de la provincia de Chupaca. ....	58
<b>Figura N° 09:</b> Espectro de carga de eje sencillo coronel Parra año 2022. ....	74
<b>Figura N° 10:</b> Ajuste de espectro de carga de eje sencillo coronel Parra año 2022. ....	75
<b>Figura N° 11:</b> Espectro de carga de eje dual coronel Parra año 2022. ....	77
<b>Figura N° 12:</b> Ajuste de espectro de carga de eje dual coronel Parra año 2022.....	77
<b>Figura N° 13:</b> Espectro de carga de eje tándem coronel Parra año 2022. ....	79
<b>Figura N° 14:</b> Ajuste de espectro de carga de eje tándem coronel Parra año 2022.....	79
<b>Figura N° 15:</b> Espectro de carga de eje trídem coronel Parra año 2022.....	81
<b>Figura N° 16:</b> Ajuste de espectro de carga de eje trídem coronel Parra año 2022. ....	81
<b>Figura N° 17:</b> Espectro de carga de eje sencillo Eternidad año 2022. ....	83
<b>Figura N° 18:</b> Ajuste de espectro de carga de eje sencillo Eternidad año 2022. ....	83
<b>Figura N° 19:</b> Espectro de carga de eje dual Eternidad año 2022. ....	85
<b>Figura N° 20:</b> Ajuste de espectro de carga de eje dual Eternidad año 2022.....	85
<b>Figura N° 21:</b> Espectro de carga de eje tándem Eternidad año 2022. ....	87
<b>Figura N° 22:</b> Ajuste de espectro de carga de eje tándem Eternidad año 2022.....	87
<b>Figura N° 23:</b> Espectro de carga de eje trídem Eternidad año 2022.....	89
<b>Figura N° 24:</b> Ajuste de espectro de carga de eje trídem Eternidad año 2022. ....	89



<b>Figura N° 25:</b> Espectro de carga de eje sencillo Los Héroes año 2022.....	90
<b>Figura N° 26:</b> Ajuste de espectro de carga de eje sencillo Los Héroes año 2022. ....	91
<b>Figura N° 27:</b> Espectro de carga de eje dual Los Héroes año 2022. ....	92
<b>Figura N° 28:</b> Ajuste de espectro de carga de eje dual Los Héroes año 2022.....	93
<b>Figura N° 29:</b> Espectro de carga de eje tándem Los Héroes año 2022. ....	94
<b>Figura N° 30:</b> Ajuste de espectro de carga de eje tándem Los Héroes año 2022.....	95
<b>Figura N° 31:</b> Espectro de carga de eje trídem Los Héroes año 2022.....	97
<b>Figura N° 32:</b> Ajuste de espectro de carga de eje trídem Los Héroes año 2022. ....	97
<b>Figura N° 33:</b> Espectro de carga de eje sencillo María Miranda año 2022.....	99
<b>Figura N° 34:</b> Ajuste de espectro de carga de eje simple María Miranda año 2022. ....	99
<b>Figura N° 35:</b> Espectro de carga de eje dual María Miranda año 2022.....	101
<b>Figura N° 36:</b> Ajuste de espectro de carga de eje dual María Miranda año 2022.....	101
<b>Figura N° 37:</b> Espectro de carga de eje tándem María Miranda año 2022.....	103
<b>Figura N° 38:</b> Ajuste de espectro de carga de eje tándem María Miranda año 2022. ....	103
<b>Figura 39:</b> Espectro de carga de eje trídem María Miranda año 2022. ....	105
<b>Figura N° 40:</b> Ajuste de espectro de carga de eje trídem María Miranda año 2022. ....	105
<b>Figura N° 41:</b> Espectro de carga de eje sencillo combinación de vías de la provincia de Chupaca año 2022.....	107
<b>Figura N° 42:</b> Ajuste de espectro de carga de eje simple combinación de vías de la provincia de Chupaca año 2022. ....	107
<b>Figura N° 43:</b> Espectro de carga de eje dual combinación de vías de la provincia de Chupaca año 2022.....	109
<b>Figura N° 44:</b> Ajuste de espectro de carga de eje dual combinación de vías de la provincia de Chupaca año 2022.....	109
<b>Figura N° 45:</b> Espectro de carga de eje tándem combinación de vías de la provincia de Chupaca año 2022.....	111

<b>Figura N° 46:</b> Ajuste de espectro de carga de eje tándem combinación de vías de la provincia de Chupaca año 2022.....	111
<b>Figura N° 47:</b> Espectro de carga de eje trídem combinación de vías de la provincia de Chupaca año 2022.....	113
<b>Figura N° 48:</b> Ajuste de espectro de carga de eje trídem combinación de vías de la provincia de Chupaca año 2022.....	113
<b>Figura N° 49:</b> Espectro de daño carga admisible y espectros de carga eje sencillo de la vía Coronel Parra año 2022. ....	115
<b>Figura N° 50:</b> Espectro de daño acumulado de carga admisible y espectros de carga eje sencillo de la vía Coronel Parra año 2022.....	115
<b>Figura N° 51:</b> Espectro de daño carga admisible y espectros de carga eje dual de la vía Coronel Parra año 2022. ....	116
<b>Figura N° 52:</b> Espectro de daño acumulado de carga admisible y espectros de carga eje dual de la vía Coronel Parra año 2022.....	116
<b>Figura N° 53:</b> Espectro de daño carga admisible y espectros de carga eje tándem de la vía Coronel Parra año 2022. ....	118
<b>Figura N° 54:</b> Espectro de daño acumulado de carga admisible y espectros de carga eje tándem de la vía Coronel Parra año 2022.....	118
<b>Figura N° 55:</b> Espectro de daño carga admisible y espectros de carga eje trídem de la vía Coronel Parra año 2022. ....	119
<b>Figura N° 56:</b> Espectro de daño acumulado de carga admisible y espectros de carga eje trídem de la vía Coronel Parra año 2022.....	119
<b>Figura N° 57:</b> Espectro de daño carga admisible y espectros de carga ejes acumulados vía Coronel Parra año 2022. ....	121
<b>Figura N° 58:</b> Espectro de daño total de carga admisible y espectros de carga de ejes acumulados vía Coronel Parra año 2022. ....	121
<b>Figura N° 59:</b> Espectro de daño carga admisible y espectros de carga eje sencillo de la vía Eternidad año 2022. ....	122

<b>Figura N° 60:</b> Espectro de daño acumulado de carga admisible y espectros de carga eje sencillo de la vía Eternidad año 2022.....	123
<b>Figura N° 61:</b> Espectro de daño carga admisible y espectros de carga eje dual de la vía Eternidad año 2022. ....	124
<b>Figura N° 62:</b> Espectro de daño acumulado de carga admisible y espectros de carga eje dual de la vía Eternidad año 2022.....	124
<b>Figura N° 63:</b> Espectro de daño carga admisible y espectros de carga eje tándem de la vía Eternidad año 2022. ....	126
<b>Figura N° 64:</b> Espectro de daño acumulado de carga admisible y espectros de carga eje tándem de la vía Eternidad año 2022.....	126
<b>Figura N° 65:</b> Espectro de daño carga admisible y espectros de carga eje trídem de la vía Eternidad año 2022. ....	127
<b>Figura N° 66:</b> Espectro de daño acumulado de carga admisible y espectros de carga eje trídem de la vía Eternidad año 2022.....	128
<b>Figura N° 67:</b> Espectro de daño carga admisible y espectros de carga ejes acumulados vía Eternidad año 2022. ....	129
<b>Figura N° 68:</b> Espectro de daño total de carga admisible y espectros de carga de ejes acumulados vía Eternidad año 2022. ....	130
<b>Figura N° 69:</b> Espectro de daño carga admisible y espectros de carga eje sencillo de la vía Los Héroes año 2022. ....	131
<b>Figura N° 70:</b> Espectro de daño acumulado de carga admisible y espectros de carga eje sencillo de la vía Los Héroes año 2022.....	131
<b>Figura N° 71:</b> Espectro de daño carga admisible y espectros de carga eje dual de la vía Los Héroes año 2022. ....	133
<b>Figura N° 72:</b> Espectro de daño acumulado de carga admisible y espectros de carga eje dual de la vía Los Héroes año 2022.....	133
<b>Figura N° 73:</b> Espectro de daño carga admisible y espectros de carga eje tándem de la vía Los Héroes año 2022. ....	134

<b>Figura 74:</b> Espectro de daño acumulado de carga admisible y espectros de carga eje tándem de la vía Los Héroes año 2022.....	134
<b>Figura N° 75:</b> Espectro de daño carga admisible y espectros de carga eje trídem de la vía Los Héroes año 2022. ....	136
<b>Figura N° 76:</b> Espectro de daño acumulado de carga admisible y espectros de carga eje trídem de la vía Los Héroes año 2022.....	136
<b>Figura N° 77:</b> Espectro de daño carga admisible y espectros de carga ejes acumulados vía Los Héroes año 2022. ....	138
<b>Figura N° 78:</b> Espectro de daño total de carga admisible y espectros de carga de ejes acumulados vía Los Héroes año 2022. ....	138
<b>Figura N° 79:</b> Espectro de daño carga admisible y espectros de carga eje sencillo de la vía María Miranda año 2022.....	139
<b>Figura N° 80:</b> Espectro de daño acumulado de carga admisible y espectros de carga eje sencillo de la vía María Miranda año 2022. ....	140
<b>Figura N° 81:</b> Espectro de daño carga admisible y espectros de carga eje dual de la vía María Miranda año 2022. ....	141
<b>Figura N° 82:</b> Espectro de daño acumulado de carga admisible y espectros de carga eje dual de la vía María Miranda año 2022. ....	141
<b>Figura N° 83:</b> Espectro de daño carga admisible y espectros de carga eje tándem de la vía María Miranda año 2022.....	143
<b>Figura N° 84:</b> Espectro de daño acumulado de carga admisible y espectros de carga eje tándem de la vía María Miranda año 2022. ....	143
<b>Figura N° 85:</b> Espectro de daño carga admisible y espectros de carga eje trídem de la vía María Miranda año 2022. ....	144
<b>Figura N° 86:</b> Espectro de daño acumulado de carga admisible y espectros de carga eje trídem de la vía María Miranda año 2022. ....	145
<b>Figura N° 87:</b> Espectro de daño carga admisible y espectros de carga ejes acumulados vía María Miranda año 2022.....	146

<b>Figura N° 88:</b> Espectro de daño total de carga admisible y espectros de carga de ejes acumulados vía María Miranda año 2022.....	147
<b>Figura N° 89:</b> Espectro de daño carga admisible y espectros de carga eje sencillo de las vías de la provincia de Chupaca año 2022. ....	148
<b>Figura N° 90:</b> Espectro de daño acumulado de carga admisible y espectros de carga eje sencillo de las vías de la provincia de Chupaca año 2022.....	148
<b>Figura N° 91:</b> Espectro de daño carga admisible y espectros de carga eje dual de las vías de la provincia de Chupaca año 2022.....	150
<b>Figura N° 92:</b> Espectro de daño acumulado de carga admisible y espectros de carga eje dual de las vías de la provincia de Chupaca año 2022.....	150
<b>Figura N° 93:</b> Espectro de daño carga admisible y espectros de carga eje tándem de las vías de la provincia de Chupaca año 2022. ....	151
<b>Figura N° 94:</b> Espectro de daño acumulado de carga admisible y espectros de carga eje tándem de las vías de la provincia de Chupaca año 2022.....	151
<b>Figura N° 95:</b> Espectro de daño carga admisible y espectros de carga eje trídem de las vías de la provincia de Chupaca año 2022.....	153
<b>Figura N° 96:</b> Espectro de daño acumulado de carga admisible y espectros de carga eje trídem de las vías de la provincia de Chupaca año 2022.....	153
<b>Figura N° 97:</b> Espectro de daño carga admisible y espectros de carga ejes acumulados vías de la provincia de Chupaca año 2022.....	155
<b>Figura N° 98:</b> Espectro de daño total de carga admisible y espectros de carga de las vías de la provincia de Chupaca año 2022.....	155

## RESUMEN

El presente proyecto de investigación titulado “Análisis del flujo de tráfico para la elaboración de espectros de carga para el diseño de pavimentos para calles y avenidas de la provincia de Chupaca 2022” **fijó como objetivo** generar espectros de carga empleando pesaje dinámico de cargas, aplicado al diseño de pavimentos para vías de la provincia de Chupaca.

Valiéndose de una **metodología** en la cual se aplicó el método cuantitativo con un tipo de investigación aplicada, del nivel de estudio explicativo y diseño no experimental transversal explicativo.

Los **resultados** obtenidos tanto del estudio de conteo de tráfico como del pesaje dinámico se realizaron por la combinación de 4 vías en estudio (Coronel Parra, Eternidad, Los Héroes y María Miranda), con lo cual se obtuvo la combinación de cargas de las vías en mención para el análisis del flujo de tráfico. El estudio de conteo de tráfico de la combinación de vías muestra un resultado de 5,122,470 Tn como ESAL y un espesor de carpeta asfáltica de 11.29 cm. El estudio del pesaje dinámico utilizando espectros de cargas de la combinación de vías muestra un resultado de 5,908,861 Tn como ESAL y un espesor de carpeta asfáltica de 11.82 cm. **Se concluye** que se presenta una diferencia de 0.53cm de carpeta asfáltica en el diseño de las muestras utilizando pesaje dinámico generando espectros de cargas en relación del estudio de tráfico para el diseño de pavimentos.

**Palabras clave:** Pesaje dinámico, espectro de carga, diseño de pavimento, norma de suelos y pavimentos MTC

## ABSTRACT

The present research project entitled "Analysis of the traffic flow for the elaboration of load spectra for the design of pavements for streets and avenues of the province of Chupaca 2022" set the objective generating load spectra using dynamic weighing of loads, applied to the design of pavements for roads in the province of Chupaca.

Using a methodology in which the quantitative method was applied with a type: applied research, the level of study: explanatory and design: explanatory cross – sectional non-experimental.

The results obtained from both the traffic count study and the dynamic weighing were carried out by the combination of 4 roads under study (Coronel Parra, Eternidad, Los Héroes and María Miranda), with which the combination of loads of the roads was obtained in mention for traffic flow analysis: The traffic count study of the road combination shows a result of 5,122,470 Tn as ESAL and an asphalt layer thickness of 11.29 cm. The dynamic weighing study using load spectra of the track combination shows a result of 5,908,861 Tn as ESAL and an asphalt layer thickness of 11.82 cm. It is concluded that there is a difference of 0.53cm of asphalt layer in the design of the samples using dynamic weighing, generating load spectra in relation to the traffic study for the design of pavements.

**Keywords:** Dynamic weighing, load spectrum, pavement design, MTC floor and pavement standard

## INTRODUCCIÓN

Predecir la durabilidad de los pavimentos es una tarea complicada. El tránsito vehicular constituye uno de los elementos más importantes y difíciles de caracterizar cuando se realiza un diseño de pavimentos. Cuantificar el efecto del tránsito en los pavimentos es complejo, debido a la diversidad de cargas, tipos de vehículos y velocidades de operación. Una caracterización adecuada del tránsito vehicular es fundamental para predecir con mayor confiabilidad el deterioro del pavimento y garantizar un buen desempeño durante la vida útil del mismo. Por otro lado, es un hecho que varios de los métodos de diseño de pavimentos utilizados en la actualidad están basados en relaciones empíricas determinadas hace aproximadamente 60 años. Ejemplo de ello lo constituyen la guía de diseño de pavimentos AASHTO que está basada en las pruebas llevadas a cabo en el tramo de prueba AAHSO, que inició a finales de la década de los años 50. El problema del uso de la metodología AASHTO estriba en que las relaciones de esta prueba han sido extrapoladas a condiciones no incluidas en la prueba original, por lo que el diseño de pavimentos en la actualidad está apoyado en extrapolaciones y que en sentido estricto son especulaciones del comportamiento del pavimento bajo cierto número de repeticiones de carga.

La tendencia actual de las metodologías de diseño de pavimentos es incorporar conceptos mecanicistas en vez de la fundamentación empírica de los procedimientos anteriores, lo cual lleva a la tarea de caracterizar de manera más precisa los requerimientos del tránsito usado en el análisis y diseño. La guía de diseño AASHTOWare Pavement ME Design, propone desde su origen, a principio de la década pasada, el uso de espectros de carga para la caracterización del tránsito en sustitución de los Ejes Equivalentes Estándares o mejor conocidos como ESAL's. En México, a partir del año 1990, se comenzó a formar una base de datos de mediciones de pasaje dinámico en diferentes estaciones, con el fin de tener una base estadística de información, así como un apoyo en materia de reglamentación de pesos en las



carreteras federales. El objetivo principal de este trabajo es el desarrollo de una mejor caracterización del tránsito vehicular de carga en las carreteras federales mexicanas, por medio de la obtención de los espectros de carga, a la par con el auge de nuevas metodologías de análisis y diseño de pavimentos.

Las metodologías y herramientas actuales para el diseño de pavimentos, consideran como variable principal el tránsito que circula por la red carretera, de ahí la importancia de desarrollar una herramienta informática para procesar los datos de las diferentes estaciones de pesaje dinámico que la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) instaló entre 2005 y 2017, y obtener los espectros de carga a partir de dicha información. Con el desarrollo de la herramienta, se cuenta con una forma automática para procesar la información de las estaciones y también con la posibilidad de seguir ampliando la base de datos con nuevas estaciones de pesaje y generar de manera automática los espectros de carga, la ubicación geográfica de los sitios de recolección de información, obtener el porcentaje de vehículos con sobrecarga y generar diferentes escenarios de análisis para obtener información que sirva como insumo para la herramienta de diseño de pavimentos.

La presente tesis titulada “Análisis del flujo de tráfico para la elaboración de espectros de carga para diseño de pavimentos para calles y avenidas de la provincia de Chupaca 2022” tiene como finalidad determinar con más exactitud el efecto del tráfico en la determinación de los espesores de pavimentos flexibles.

El desarrollo de la presente tesis está conformado por cinco capítulos:

En el capítulo I, se menciona el planteamiento del estudio, donde se describen los problemas, objetivos, justificación e importancia, las hipótesis y variables y la operacionalización de la matriz de consistencia.

En el capítulo II, se desarrolla el marco teórico sobre el efecto del tránsito en la estructuración de pavimentos y los espectros de daño que se generan en los pavimentos flexibles.

En el capítulo III, se describe la metodología de la investigación de la presente tesis, el método y tipo de investigación, el nivel de investigación, el diseño de investigación y la población y muestra.

En el capítulo IV, se presentan los resultados obtenidos del diseño de pavimentos utilizando el estudio de tráfico y el pesaje dinámico utilizando espectros de cargas.

En el último capítulo, se hace mención a las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

Finalmente, se muestra las referencias bibliográficas y anexos.

## **CAPÍTULO I**

### **PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO**

#### **1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

Dentro del gran número de factores que se consideran actualmente para el análisis estructural y diseño de pavimentos, el tránsito vehicular es uno de los más importantes. Su caracterización adecuada es fundamental para poder concebir estructuras de pavimento que sean capaces de ofrecer altos desempeños en términos de durabilidad. (Anguas, 200)

La importancia de ese factor es exponencialmente mayor en vías de alto y muy alto tránsito vehicular, como sucede en los ejes carreteros troncales del país, aunque no exclusivamente, en donde un gran porcentaje de los vehículos son de carga y muy pesados. Principalmente el interés se centra en cinco tipos de vehículos de carga, cuya configuración y pesos legales e imágenes de los mismos en la ilustración 1. De acuerdo con el manual de suelos, geología y pavimentos del Ministerio de Transportes, los pesos máximos permitidos para los ejes sencillos duales, en tándem y en trídem son 10, 16 y 23 toneladas (MTC, 2014), respectivamente. En la misma figura, se presentan, para fines

de comparación, los valores que se tenían anteriormente en la Norma del año 2003 y los que se especifican en las carreteras interestatales de los Estados Unidos. (Anguas, 200)

Esos pesos máximos por eje mencionados son valores legales, en ningún caso se les podría considerar como valores de diseño. La autoridad correspondiente es la responsable de su cumplimiento. Para fines de diseño, rehabilitación, modernización, reconstrucción, preservación y operación de carreteras, se propone que la mejor caracterización del tránsito vehicular es en términos de lo que denomina espectros de carga de cada uno de los diferentes tipos de ejes. Para ello, se utilizan estaciones móviles de pesaje dinámico, denominadas en el ámbito de trabajo como estaciones WIM, por sus siglas en inglés Weight In Motion, y de las que se presentan unas imágenes en la ilustración 2.

Esas estaciones de pesaje están compuestas básicamente por sensores piezo-eléctricos de alta precisión, cableado y consola de registro. Se realiza una calibración inicial con un vehículo de carga de peso conocido que permite definir los factores de ajuste dinámicos. Con las tecnologías más recientes, esas estaciones son muy fáciles de operar y registran en tiempo real la configuración y pesos de cada eje de los vehículos de carga circulando a velocidades de operación.

a) Vehículo de carga C2



b) Vehículo de carga T3-S2



c) Vehículo de carga C3



d) Vehículo de carga T3-S3



e) Vehículo de carga T3-S2



**Figura N° 01:** Fotografías de las principales configuraciones de vehículos de carga en latinoamérica.



**Figura N° 02:** *Componentes de una estación móvil de pesaje dinámico (WIM).*

Las estaciones registran de manera continua por un cierto número de días y se pueden instalar, con costos de operación relativamente bajos, a lo largo y ancho de la red carretera y en distintas épocas del año. De hecho, es una actividad que la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, SCT, realiza desde 1991 como parte de los programas de monitoreo de pesos y dimensiones en la red mexicana de carreteras. (Anguas, 200)

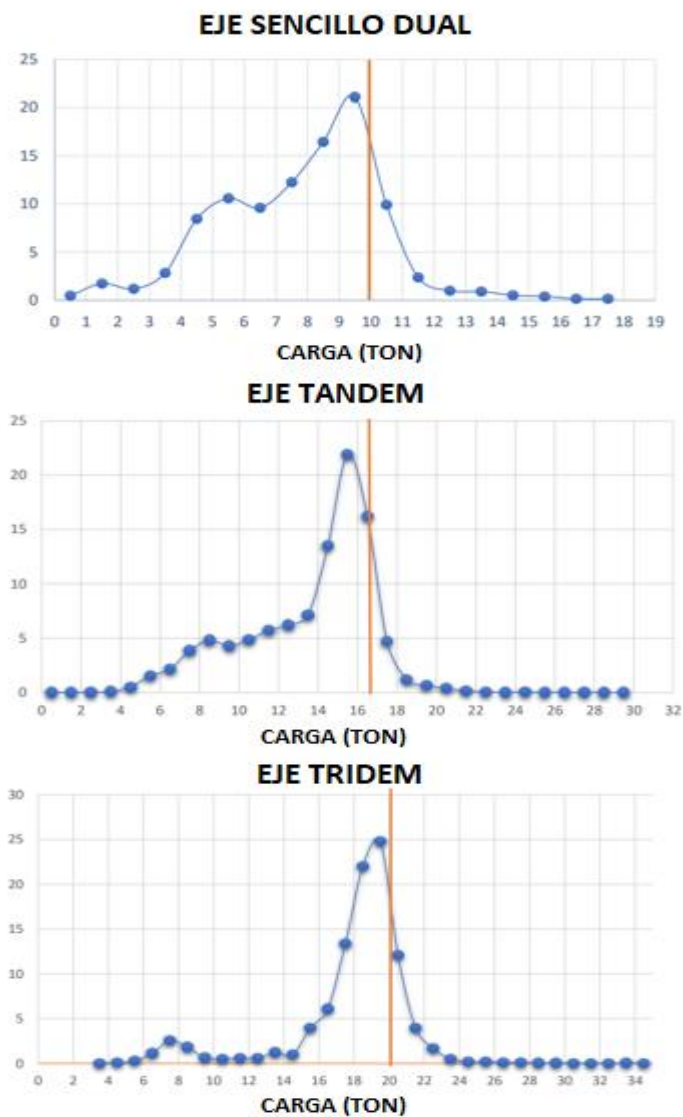
Los espectros de carga se calculan usualmente para cada tipo de eje: sencillo dual, tándem y trídem. Se definen como la relación entre el número de ejes con cierto rango de carga y el número total de ese tipo de eje, expresado en porcentaje. Los rangos de carga, que definen los intervalos de clase y que corresponden a los valores utilizados en los Estados Unidos en la futura guía mecanicista para diseño de pavimentos de la AASHTO.

En las ilustraciones 3, se presentan los espectros de carga para varias carreteras mexicanas, y que son una muestra de las más de 160 estaciones que se han instalado desde 1991. En todos los casos, se indica con una línea roja la carga máxima legal correspondiente. La totalidad de los espectros está en curso de publicación por el Instituto Mexicano del Transporte.

Entre los múltiples aspectos que se pueden mencionar en relación a los espectros de carga conviene destacar los siguientes:

- 1) Cada punto del espectro de carga representa el porcentaje de ejes de un cierto tipo que circula con cierto nivel de carga.
- 2) El área bajo la curva de cada espectro de carga debe ser unitaria.
- 3) El espectro de carga caracteriza al tránsito pesado en el tramo carretero en donde se hace la medición. El seguimiento en el tiempo permite valorar la evolución de la distribución de las cargas, aspecto que está relacionado con la intensidad de las actividades económicas en el sector transporte.
- 4) Los valores máximos permiten identificar los niveles de carga más usuales, niveles que se pueden asociar a si los vehículos circulan vacíos o con carga completa.
- 5) Permite identificar los tramos carreteros en donde los niveles de carga exceden el reglamento y en qué porcentaje.

- 6) Se pueden asociar comportamientos del tránsito de vehículos de carga similares y establecer espectros regionales.
- 7) Permiten diseñar y revisar la capacidad estructural de un pavimento con datos realmente representativos de una red carretera.
- 8) Son indicadores de la severidad que se puede esperar de los distintos deterioros en una carretera a lo largo del tiempo.



**Figura N° 03:** Espectros de carga en la carretera libre Portezuelo-Palmillas (2003).



## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.2.1. Problema General**

¿De qué manera la generación de espectros de carga empleando pesaje dinámico de cargas se relaciona con el diseño de pavimentos para calles y avenidas de la provincia de Chupaca 2022??

### **1.2.2. Problemas Específicos**

- a) ¿Existe relación entre las características de las cargas de diseño del manual del MTC y las cargas obtenidas en el pesaje dinámico, aplicado al diseño de pavimentos para calles y avenidas de la provincia de Chupaca 2022?
- b) ¿Qué relación existe entre el pesaje dinámico de cargas y la generación de espectros de carga, aplicado al diseño de pavimentos para calles y avenidas de la provincia de Chupaca 2022?
- c) ¿El pesaje dinámico de cargas influye en la generación de espectros de daño, aplicado al diseño de pavimentos para calles y avenidas de la provincia de Chupaca 2022?

## **1.3. OBJETIVOS**

### **1.3.1. Objetivo general**

Determinar si los espectros de carga empleando pesaje dinámico de cargas se relaciona con el diseño de pavimentos para calles y avenidas de la provincia de Chupaca 2022.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- a) Identificar si existe la relación entre las características de las cargas de diseño del manual del MTC y las cargas obtenidas en el pesaje dinámico

aplicado al diseño de pavimentos para calles y avenidas de la provincia de Chupaca 2022.

- b) Establecer la relación del pesaje dinámico de cargas con la generación de espectros de carga, aplicado al diseño de pavimentos para calles y avenidas de la provincia de Chupaca 2022.
- c) Evaluar si el pesaje dinámico de cargas influye en la generación de espectros de daño, aplicado al diseño de pavimentos para calles y avenidas de la provincia de Chupaca 2022.

## **1.4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA**

### **1.4.1. Justificación teórica**

El porqué de la investigación radica en el estudio de diseño de pavimentos flexibles desarrollado por American Association of State Highway and Transportation. Dicha teoría permite saber el vínculo que existe entre el tráfico con el comportamiento de los pavimentos. El conocimiento de estos temas favorecerá la comprensión del efecto del tráfico de la vía analizada con el comportamiento de la estructura. Permitirá mejorar el dimensionamiento de los pavimentos flexibles.

### **1.4.2. Justificación metodológica**

Para lograr el cumplimiento de los objetivos de la investigación, se recurrirá a la formulación de instrumentos de evaluación para medir la variable independiente “espectros de carga” y su trascendencia en la variable dependiente “pavimentos flexibles”. El instrumento de evaluación y análisis de datos fue el

pesaje dinámico de cargas con el cual se buscó generar los espectros de carga de las vías analizadas.

#### **1.4.3. Justificación práctica**

Los resultados de la investigación ayudarán a solucionar los problemas planteados tales como: brindará información sobre el comportamiento del volumen y cargas de tráfico; pondrá en evidencia la diferencia entre los pesos sugeridos por el manual de diseño y las cargas reales; proporcionará espectros de carga y de daño que podrán usarse para un mejor modelamiento del tráfico para la determinación de espesores de paquete estructural más adecuados para las vías a nivel afirmado de la región centro.

### **1.5. HIPÓTESIS Y VARIABLES**

#### **1.5.1. Hipótesis general**

Los espectros de carga obtenidos por pesaje dinámico de cargas se relacionan con el diseño de pavimentos para calles y avenidas de la provincia de Chupaca 2022.

#### **1.5.2. Hipótesis específicas**

- a) Las características de las cargas de diseño del manual del MTC difieren de las cargas obtenidas en el pesaje dinámico aplicado al diseño de pavimentos para calles y avenidas de la provincia de Chupaca 2022.
- b) El pesaje dinámico de cargas se relaciona positivamente con la generación de espectros de carga aplicado al diseño de pavimentos para calles y avenidas de la provincia de Chupaca 2022.

- c) El pesaje dinámico de cargas influye positivamente en la generación de espectros de daño aplicado al diseño de pavimentos para calles y avenidas de la provincia de Chupaca 2022.

## **1.6. DESCRIPCIÓN DE VARIABLES**

### **1.6.1. Variable dependiente**

Espectro de carga

### **1.6.2. Variable independiente**

Diseño de pavimentos

## 1.7. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

**Tabla N° 01: Matriz operacional**

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO	ESCALA
V1: Espectro de carga.	El espectro de carga es la distribución normalizada de la carga de una configuración de eje dado (sencillo, dual, tándem, trídem), de un cierto tipo de vehículo o de un conjunto de ellos durante un periodo de tiempo establecido.	D1: Conteo vehicular y clasificación de ejes  D2: Pesaje dinámico vehicular	I1: IMDA I2: Composición vehicular  I1: Eje simple I2: Eje tándem I3: Eje trídem	Balanza de pesaje dinámico.  Análisis del pesaje dinámico para la generación de espectros.  Software ESPECTROS para la obtención del espesor de la carpeta asfáltica.	Razón
V2: Diseño de pavimentos flexibles	Determinación de los espesores de cada capa que constituye la sección estructural del pavimento.	D1: Ejes equivalentes de carga  D2: Cargas de tráfico	I1: ESAL I2: Espectro de carga I3: Espectro de daño	Hojas de conteo de tráfico  Análisis del conteo de tráfico para la obtención de ejes equivalentes.  Software ESPECTROS para la obtención del espesor de la carpeta asfáltica.	Razón

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN**

##### **2.1.1. Antecedentes internacionales**

Según (LÓPEZ ROMERO, 2017) en su tesis titulada “GENERACIÓN DE LOS ESPECTROS DE CARGA VEHICULAR DE LOS AÑOS 2014, 2015 Y 2016 PARA EL SALVADOR” indica que se generaron de manera satisfactoria los espectros de carga de todos los años propuestos, inclusive se generaron los espectros de carga de los años 2012 y 2013 para poder observar la tendencia. En cuanto a la existencia de cargas con pesos mayores a los permitidos, de acuerdo con los datos del VMT, con seguridad se puede afirmar que sí hay una gran cantidad de vehículos circulando en las vías de El Salvador con exceso de carga. Según el artículo 28 de la ley que rige al transporte de carga, un 12.11% de los vehículos llevan sobrepeso en por lo menos uno de sus ejes, por lo que deben considerarse estos hechos en el diseño de los pavimentos. De las gráficas donde se sobrepusieron los espectros de carga por cada tipo de eje, se puede concluir que no existe una tendencia clara de aumento o de disminución de los niveles de carga, los

rangos de carga que más se repiten en los diferentes años se mantienen sin grandes cambios, y en general los porcentajes de estos rangos también se mantienen, a excepción de los espectros de carga de los ejes sencillo dual que si presentan ligeras variaciones, pero aun así, no puede concluirse sobre cambios sustanciales de aumento o de disminución de las cargas. De los espectros de carga que se generaron de los datos de la Zafra 2015-2016 se concluye que estos sí presentan una variación con respecto a los espectros de carga del “transporte pesado” común o recurrente durante todo el año, se observa que los porcentajes de sobrepeso son mayores en el caso del eje tándem 52.42% y el trídem 93%, por lo que son un factor importante a considerar durante el análisis y el diseño de pavimentos que son rutas de los vehículos de carga utilizados durante la zafra.

Según (Casprowitz Arias, 2010) en su **tesis** titulada “DETERMINACIÓN DE FACTORES DE CAMIÓN PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN GUATEMALA” presenta los valores de N para la determinación del factor de camión para el diseño de pavimentos flexibles en Guatemala y está basado en el análisis de datos de carga de vehículos y clasificaciones vehiculares según el reglamento para el control de pesos y dimensiones de vehículos automotores y sus combinaciones, y los factores equivalentes de daño para pavimentos flexibles para cada tipo de eje y pérdida de serviciabilidad de la AASHTO 1,993. Inicialmente se hace mención de la clasificación vehicular y del reglamento de control de pesos y dimensiones de vehículos automotores y sus combinaciones en Guatemala. El segundo capítulo trata sobre los procedimientos de pesaje y clasificación de estaciones de conteo, así también como los diferentes tipos de estaciones de conteo, los mecanismos establecidos para el montaje del operativo de báscula móvil. También se describe la metodología del conteo vehicular, utilización de los volúmenes de tránsito, así como métodos de aforo empleados para la obtención de la información de tránsito, el método manual o discriminatorio. Se describen las

consideraciones para el cálculo de ejes equivalentes. En este capítulo se hace mención de la composición vehicular y tipos de ejes representativos, así como de las diferentes cargas que actúan sobre los pavimentos produciendo diferentes tensiones y deformaciones en el mismo. Además, se dan los diferentes valores de N para el cálculo del FEC para distintos tipos de carga por eje, para pavimentos flexibles y distintos índices de serviciabilidad finales para el método empírico AASHTO '93. El capítulo seis trata el cálculo del factor equivalente de carga (FEC), así como el concepto de eje equivalente de carga y la conversión de valores de pesos y dimensiones máximas. El capítulo siete, trata sobre conversión del factor equivalente de carga (FEC) a ejes equivalentes de carga (ESAL). El capítulo ocho hace mención de los factores que afectan la condición de la estructura de pavimento tales como: la sobrecarga o sobre dimensionamiento, efectos de la carga por eje, como causa del principal deterioro en las carreteras del país. aforados, lo cual se verá reflejado en el diseño de pavimentos flexibles.

Según (Molina Moreira, 2018) en su **tesis** titulada “CONSECUENCIAS DE CARGAS EXCESIVAS PARA LOS PAVIMENTOS DE LA RED VIAL DE ECUADOR” indica que el estudio de las consecuencias estructurales en los pavimentos de la red vial de Ecuador debido a los vehículos que circulan con cargas en exceso, mediante el empleo de cálculos matemáticos y la implementación de softwares de simulación de cargamentos y cálculo de esfuerzos, con la finalidad de conocer cuál es la variación del periodo de duración de dichos pavimentos al compararlos con varios escenarios de circulación de tránsito, de condiciones climáticas y espesores de capas asfálticas. Estos escenarios de circulación de tránsito, de condiciones climáticas y de capas asfálticas son los que permiten entender de manera clara cuál es el fenómeno lo más parecido a lo real que sufren los asfaltos en cuanto a las descargas de peso que reciben y por ende al daño provocado sobre los mismos. Esta tesis de investigación



describe los antecedentes históricos de la red vial nacional, así como el objetivo general y los objetivos específicos planteados y la metodología adoptada para obtener los resultados finales esperados. Refiere los conceptos teóricos y la importancia de un correcto cálculo del daño hacia el pavimento y la obtención de los periodos de vida útil sobre los pavimentos flexibles, también se exponen las características de la red vial nacional y los tipos de vehículos que circulan por ella, así como la implementación del software TruckSim para la simulación de los vehículos y la obtención de las descargas por eje y tipo de vehículo para los varios escenarios de circulación planteados. Se presentan todos los escenarios de comparación para la obtención de las agresividades en el asfalto así como los módulos de deformabilidad y el cálculo de las extensiones en los puntos críticos del pavimento con la implementación del software KenPave, con lo cual se pudo determinar el número de ejes equivalentes para tres corrientes diferentes de circulación vehicular y un periodo de duración de 20 años, obteniéndose una pérdida del periodo de vida útil que varía entre el 19% y el 37% cuando se circula con exceso de carga.

Según (Barreto Cedeño, 2018) en su **artículo de investigación** titulado “COMPARATIVE ANALYSIS OF EQUIVALENT AXES OBTAINED BY THE AASHTO 93 METHOD AND THOSE PROVIDED BY WEIGHING IN FIXED VEHICLE BALANCE” indica que en el artículo de investigación se reconoce la importancia de los caminos en la historia de la humanidad; además dar a conocer procedimientos aplicados en estudios de tráfico y suelos, en el análisis del factor de equivalencia de cargas del tráfico que circula por vías, para el diseño de un pavimento flexible, eficiente y seguro. Para ello se aplica la metodología de la American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO) de 1993. Luego de la metodología aplicada, se procede a evaluar los resultados obtenidos en esta investigación

para poder realizar las recomendaciones necesarias en los diferentes estudios de cargas. La implementación del método AASHTO-93 en la conformación de pavimento flexible en las calles del cantón Marcelino Maridueña permite observar que los resultados obtenidos muestran la confiabilidad de que el pavimento diseñado se comporte satisfactoriamente durante el período de diseño, bajo las condiciones de tráfico que en ese cantón existen.

Según (Allen Monge, 2011) en su **artículo de investigación** titulado “DETERMINACIÓN DE LA CARGA DE DISEÑO PARA PAVIMENTOS FLEXIBLES EN COSTA RICA” indica que en el diseño estructural de pavimentos, la carga y el clima son los factores principales que determinan los espesores de los pavimentos y los materiales. En Costa Rica, por diversos motivos históricos se ha aceptado la metodología AASHTO 86- 93, como una metodología válida para el diseño de pavimentos. Sin embargo, es necesario cuantificar el parámetro de carga para el diseño de pavimentos para las principales vías del país, sin extrapolar las cargas de otras regiones. Unificar el parámetro de carga permite facilitar el diseño de pavimentos, para ello es necesario determinar una carga representativa local, con información tomada en sitios de pesaje, bajo condiciones reales de carga. A partir del año 2008, el gobierno por medio del MOPT-CONAVI, específicamente el Departamento de Pesos y Dimensiones, se ha encargado de cuantificar y regular la carga que pasa por algunos corredores viales principales. Con ayuda de la base de datos de las estaciones de pesaje suministrada por este Departamento, el LanammeUCR ha analizado esta información para darle seguimiento adecuado a la información de cargas para la formulación de modelos y su inclusión como parámetro de entrada en los procedimientos de diseño estructural de pavimentos. De esta manera ha sido posible analizar estadísticamente hasta la fecha los datos de más de 3,300,000 vehículos que fueron controlados en las estaciones de pesaje

durante el periodo comprendido entre noviembre del 2008 y octubre del 2010. De estos análisis se analizó la representatividad o variabilidad en los resultados obtenidos entre una encuesta versus los resultados obtenidos del control estricto de pesos de todos los vehículos de carga. Por otro lado, con esta información se estableció cuál sería la carga de diseño más representativa para las condiciones de tránsito. Así como cuáles son los vehículos de carga más importantes para el tráfico de mercancías.

### **2.1.2. Antecedentes Nacionales**

Según (Ponce Filios, 2019) en su tesis titulada “EL ESPECTRO DE CARGA PARA VALIDAR LA CARGA DE TRÁFICO ACUMULADA CALCULADO POR LA AASHTO-93”, tuvo como objetivo determinar, ajustar y validar la Carga del Tráfico vehicular y la ecuación de la AASHTO-93 por medio del Espectro de Carga, a fin de ser adoptado para la normativa por el MTC. El AASHTO-93 es un Método Empírico para el diseño de pavimentos, desarrollado y calibrado en las pistas de prueba en Ottawa, estado de Illinois, Estados Unidos. Es de fundamental importancia validar el método AASHTO-93 para el Perú, mediante el uso de los modernos métodos Empíricos-Mecanicistas para realizar diseños acordes con nuestra realidad de tráfico y carga vehicular. La investigación fue de tipo aplicada, el método correlacional, el diseño es no experimental, la técnica es por observación y el instrumento son fichas de registros retrolectivo del tráfico y carga. La población es la Red Vial Nacional pavimentada con asfalto, 13 307 km del cual se tomó intencionalmente una muestra de 36 km con registros de tráfico de 7 años: 2012 a 2018 en la estación Ccatuyo de la carretera IIRSA Sur, Tramo 4, Km 100+000 al 136+000. Los resultados del estudio muestran que los espectros de carga determinan el tráfico característico de la carretera para cualquier año ( $R > 0.98$ ). Por otra parte, se ajustó las ecuaciones de Carga de tráfico de manera coherente con el método AASHTO-93, y finalmente Se determinó el valor de  $S_o = 1.29$  (corrección del tráfico) el

cual valida la ecuación de la AASHTO-93 y debe modificar el  $S_o$  ( $S_o = 0.45$ ) de nuestra actual normativa.

Según (MARTINEZ RODRIGUEZ, 2015), en su tesis titulada “IMPACTO DEL CONTROL DE PESOS POR EJE DE VEHÍCULOS PESADOS SOBRE LA ESTRUCTURA DE LOS PAVIMENTOS” indica que el factor camión es una medida del daño provocado sobre la estructura de pavimentos por el paso de un tipo específico de vehículo. Esto lo convierte en un elemento determinante en el diseño de carreteras, ya que permite estimar la demanda de ejes de cargas equivalentes a las que se verá expuesta a lo largo de su vida útil. Por lo tanto, es indispensable contar con factores camión que reflejen las condiciones reales y actuales de los diversos tipos de vehículos que transitan dentro del territorio nacional. El objetivo de esta investigación fue la determinación de factores camión de la carretera Atico – Puente Camiara para realizar un análisis de la influencia de la sobrecarga en el pavimento. De acuerdo con los resultados obtenidos a través de la encuesta de carga, se estableció que los factores utilizados con los pesos máximos legales no son representativos para los vehículos en esta carretera, ya que estos son excedidos en gran medida por los diferentes vehículos. 3. Para la totalidad de vehículos pesados en la estación Montalvo, se determinó que el 37% de los vehículos están sobrecargados, mientras que para la estación Camaná este valor asciende a 58%. Asimismo, al realizar el análisis por ejes en la estación Camaná se tiene que el 14% de los ejes simples duales excedían el peso límite de 11000 kg, mientras que 17 % de los ejes tándem tienen un peso superior al permitido de 18000 kg, y el 60 % de la configuración trídem excede el peso máximo de 25000 kg. Por otro lado, en la estación Montalvo se tiene que el 15% de los ejes simples duales excedían el peso límite de 11000 kg, mientras que 25 % de los ejes tándem tienen un peso superior al permitido 18000 kg y el 76 % de la configuración trídem excede el peso máximo de 25000 kg. El factor de

equivalencia de carga, y por consecuencia el factor camión, aumenta de manera exponencial conforme se incrementa el peso del eje. Debido a esto los vehículos con sobrepeso someten al pavimento a grandes esfuerzos, lo cual acelera el proceso de falla de la estructura. Asimismo, los factores camión tienen una incidencia directa en el cálculo de los EAL. Este valor, a su vez, es uno de los elementos más importantes de la expresión matemática que permite determinar el número estructural de las capas del pavimento. La utilización de factores camión poco representativos incide de manera negativa en el diseño de pavimentos asfálticos. 5. De esta manera, si se aplican factores camión superiores a los que realmente corresponden a la carretera, se estará sobrediseñando el pavimento, lo cual aumentará de manera innecesaria los costos y reduciría la funcionalidad de la estructura. En caso contrario, si se utilizan factores inferiores a los que representan las condiciones reales del tránsito, se tendrá como resultado un espesor de pavimento menor al requerido, aumentando así el riesgo de fallas prematuras

Según (FALCON HUAYNATE, 2019) en su **tesis** titulada “EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LA CARGA VEHICULAR SOBRE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA AV. JAVIER PRADO ESTE, LA MOLINA – LIMA, 2019” indica que este trabajo de investigación tuvo un enfoque cuantitativo, el tipo de investigación es aplicada, y la técnica que se utilizó es la visualización (el conteo manual). Se empleó como un instrumento una encuesta, para medir el conocimiento de los especialistas de infraestructura vial que trabajan en la municipalidad de La Molina. Los resultados se desarrollaron a través de tablas y gráfico. Sobre el conteo que se realizó, se notó que los vehículos que más transitan por este lugar fueron 3549 que son los vehículos livianos, y los vehículos que menos circulan por esta vía están compuestos por 9 camiones de dos ejes. A través de cálculos que se realizaron según el conteo de vehículos se obtuvo tres ESAL para determinar el periodo en 5, 10 y 20 años de la vía.

La cual mejorando el sistema de transporte público se logrará solucionar la congestión vehicular del día a día. La primera conclusión se evaluó el estudio de tráfico de la estructura del pavimento flexible en Av. Javier Prado Este. Se determinó con la ficha de conteo de vehículos establecido por la MTC: Para un periodo de 10 años, se concluye que el volumen de tránsito será de 9, 096 646.3323, Para un periodo de 15 años, se concluye que el volumen de tránsito será de 15, 385 902.48, Para un periodo de 20 años, se concluye que el volumen de tránsito será de 23, 223 459.9, Se concluye que los espesores de la carpeta asfáltica del pavimento flexible para un periodo de vida útil de 15 años, a través de un estudio de volumen de tránsito, puesto a ello logrando un ESAL para determinar el espesor de la carpeta de rodadura a través de la metodología AASHTO 93, el cual se demostró que el posible espesor de la carpeta asfáltica será de 14.0 cm; para 15 años de vida útil del pavimento. Por consiguiente, según AASHTO 93 menciona en sus normas que con este espesor de base se logrará conseguir un largo periodo de vida útil del pavimento. Se llega a la conclusión de que la base propuesta para la estructura del pavimento flexible es de 25 cm, para el periodo de 15 años de vida útil, determinado mediante la metodología AASHTO 93. El cual logrará una mejor condición de transitabilidad vehicular en la Av. Javier Prado Este. En conclusión, a través de la metodología AASHTO 93, se concluye que los espesores de la sub base para la estructura del pavimento flexible es de 22 cm para 15 años; este espesor será manejable para la reconstrucción del pavimento flexible de la Av. Javier Prado Este.

## **2.2. BASES TEÓRICAS**

### **2.2.1. Efecto del tránsito en las estructuras de pavimento**

Durante el servicio y operación de las estructuras de pavimento, resulta fundamental el control sobre los vehículos de carga para que no excedan los límites en

cuanto a peso considerado en los diseños, lo anterior asociado al conocimiento de las cargas reales que transmiten los camiones por cada tipo de eje, lo cual permite minimizar la incertidumbre, optimizando los procesos de diseño de pavimentos y la gestión de estos para su conservación, adaptando y adoptando esta variable a las condiciones locales.

La variedad de tipologías de vehículos pesados que circulan por las vías de la ciudad de Bogotá y la distribución de la carga que se transmite a través de las llantas de estos al pavimento, generan diferentes tipos o formas de análisis, una de ellas corresponde a los espectros de carga. Avanzar en el conocimiento de los espectros de carga, permite calcular el efecto que sobre el pavimento tiene el paso de las diferentes tipologías de vehículos, con las cargas reales que se transmiten al pavimento. La tipología de los vehículos de carga empleada para este análisis corresponde a la establecida por el Ministerio de Transportes, el cual clasifica los vehículos pesados según el número de ejes, así:

C2: Camión de dos ejes, puede ser C2P camión pequeño o C2G camión grande. C3: Camión de tres, incluye la categoría C2S1. C4: Camión de cuatro ejes, incluye las categorías C2S2 y C3S1. C5: Camión de cinco ejes, incluye las categorías C2S3 y C3S2 >C5: Camión de más de cinco ejes, incluye la categoría C3S3

Expuesto lo anterior, se define como espectros de carga a la relación de un tipo de eje con un rango de carga y el número total de ese tipo de eje, expresado en porcentaje (sencillo dual, tándem y trídem). Algunos estudios del tránsito consideran que los espectros de carga son la manera más eficiente de caracterización en términos de tipos de eje y su respectivo daño. El factor de equivalencia y daño está asociado al efecto generado por fatiga en la estructura de pavimento, dado por el paso de un eje con carga P, respecto al daño producido por el paso del eje de referencia. Y tendencias se identificaron los puntos en los cuales el comportamiento de los vehículos pesados no se

modificaba sustancialmente. Posteriormente, se determinó la composición vehicular en las vías arteriales seleccionadas, con el fin de caracterizar los vehículos de transporte terrestre de carga que transita por la red vial arterial de la ciudad de Bogotá. Los corredores en donde se establecieron los puntos de pesaje fueron los siguientes: Avenida Boyacá, Avenida Ciudad de Cali, Avenida 68 – Congreso Eucarístico, Autopista Norte y Avenida Norte Quito Sur – Autopista Sur (Ver mapa no. 1)1. Mapa No. 1. Puntos de Pesaje. Metodología: La metodología adelantada para la toma de información en campo y posterior análisis de los espectros de carga consistió en la selección de las vías arteriales que correspondieran a los corredores de carga, mediante análisis de volúmenes

En cada uno de los anteriores puntos se determinó el peso vehicular y el peso por eje para una muestra estadística de vehículos de transporte terrestre de carga, obtenida a partir de la caracterización del tránsito, teniendo en cuenta los tipos de vehículos establecidos en las normas vigentes a nivel nacional (Figura N° 4).

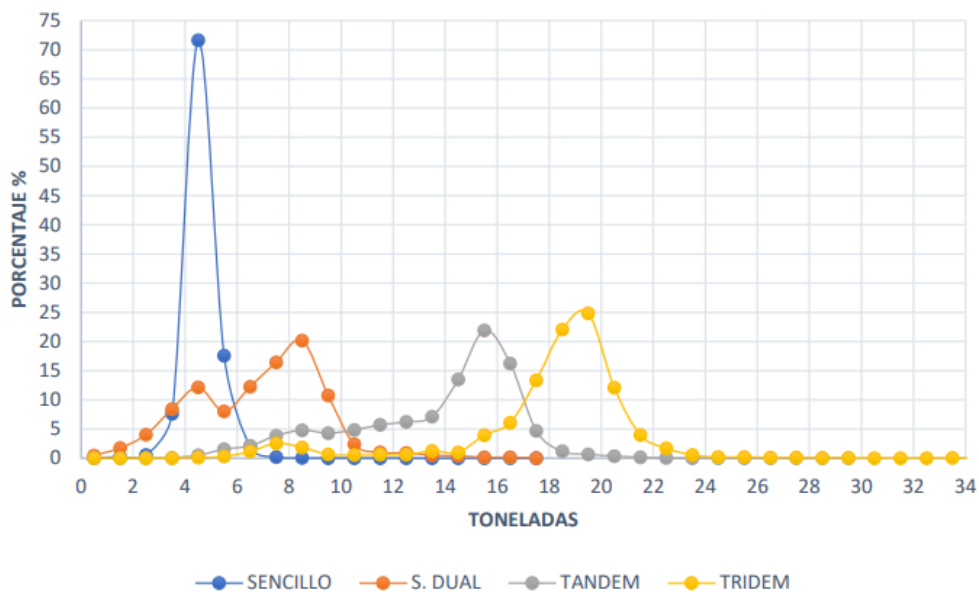


**Figura N° 04:** *Estación de Pesaje Auto Sur*



Con los datos recopilados en las estaciones de pesajes se elaboraron los espectros de carga para cada una de las tipologías de vehículos pesados que circulan por vías seleccionadas, así mismo, se determinaron los coeficientes de agresividad media (CAM) y factores de equivalencia de carga, por medio de la metodología AASHTO (Asociación Americana de Carreteras Estatales y Oficiales del Transporte); lo anterior para identificar la incidencia de las cargas excedidas sobre la vida útil de las estructuras de pavimento flexible, empleando las mediciones máximas permitidas y las excedidas para cada tipo de eje y vehículo.

### ESPECTROS DE CARGA



**Figura N° 05:** *Espectro de carga camión C2.*

Por otra parte, analizando los vehículos tipo C2 para el corredor de la NQS, se observa un sobrepeso importante en el eje direccional y en tándem. No obstante, se evidencia una configuración de carga uniforme en este tipo de vehículos.

### 2.2.2. Espectros de Daño

Para la obtención de los espectros de daño, generalizaremos el concepto de daño definido por Miner, 1945, en donde para cada tipo de eje,  $i$ , y cada nivel de carga,  $j$ , se obtiene el cociente entre el número de repeticiones correspondiente esperado por año,  $n$ , y el número de repeticiones admisibles,  $N$ , para limitar el desarrollo de un cierto tipo de deterioro. El daño total se calcula con la ecuación (1).

$$D = \sum_i \sum_j \frac{n_{ij}}{N_{ij}}$$

#### **Ecuación N° 01: Coeficiente de Daño**

El coeficiente de Daño,  $D$ , así obtenido, está asociado a un cierto tipo de deterioro en el pavimento, como los que se muestran en la Figura 13. El inverso de  $D$  representa el tiempo,  $T$  (en años), en que se alcanzará el número de repeticiones admisible de ese deterioro y es el que se debe comparar con el período de diseño deseado (usualmente 20 años en pavimentos asfálticos).

Es práctica común el asociar el número de repeticiones admisible con los esfuerzos y deformaciones máximos que se presentan en puntos críticos de la sección estructural de un pavimento. Para agrietamiento por fatiga se toma, por ejemplo, la deformación unitaria de tensión máxima,  $N_f$ , en la fibra inferior de la carpeta asfáltica y, para la deformación permanente de las capas inferiores, la deformación unitaria de compresión máxima,  $f_1$  y  $f_2$ , en la parte superior de las terracerías. El cálculo de esas deformaciones supone un comportamiento elástico de los materiales, lo que es válido en pavimentos ya que los niveles de esfuerzos que se generan al paso de las cargas vehiculares son muy inferiores a la resistencia al esfuerzo cortante. Los módulos elásticos que se utilizan deben ser, sin embargo, obtenidos en ensayos de carga cíclica. Los procedimientos de ensayo para la obtención de los módulos dinámicos en mezclas

asfálticas, módulos elásticos en suelos estabilizados, y módulos resilientes en suelos compactados y materiales granulares, están todos normalizados.

Para el número de repeticiones admisible para agrietamiento por fatiga, se utilizan modelos del tipo que se indica en la ecuación (2). La Tabla 2 resume los valores de y más usuales.  $N_f = f_1 \varepsilon_t^{-f_2}$

$$N_f = f_1 \varepsilon_t^{-f_2}$$

**Ecuación N° 02:** Agrietamientos por fatiga de pavimentos.

Parámetros de los modelos de agrietamiento por fatiga utilizados por diferentes instituciones.

**Tabla N° 02** *Parámetros de los modelos de agrietamiento por fatiga*

Institución	$f_1$	$f_2$
Illinois DOT, USA	$5 \times 10^{-6}$	3.0
TRRL, U.K.	$1.66 \times 10^{-6}$	4.32
BRRC, Bélgica	$4.92 \times 10^{-14}$	4.76

Para los modelos de deterioro por deformación permanente de las capas inferiores la forma matemática es la que se establece en la ecuación (3). En la Tabla 3 se muestran los valores típicos de y utilizados por diversas instituciones.  $N_d = f_4 \varepsilon_c^{-f_5}$

$$N_d = f_4 \varepsilon_c^{-f_5}$$

**Ecuación N° 03:** Deformación de las capas inferiores del pavimento.

En los cálculos que se presentan en lo que sigue, se utilizarán los parámetros del Laboratorio de Investigación Británico sobre Transporte Carretero, TRRL.

El cálculo de esfuerzos y deformaciones se realizó con el método de Odemark, 1949, que permite transformar la estructura de un pavimento en una sección homogénea equivalente. Los detalles del método se pueden encontrar en el libro de Ullidtz, 1998. Los resultados obtenidos con esta metodología para las deformaciones unitarias que se requieren son muy similares a los que proporcionan los programas de cómputo existentes basados en la Teoría de Burmister para medios estratificados, además de permitir una programación mucho más sencilla.

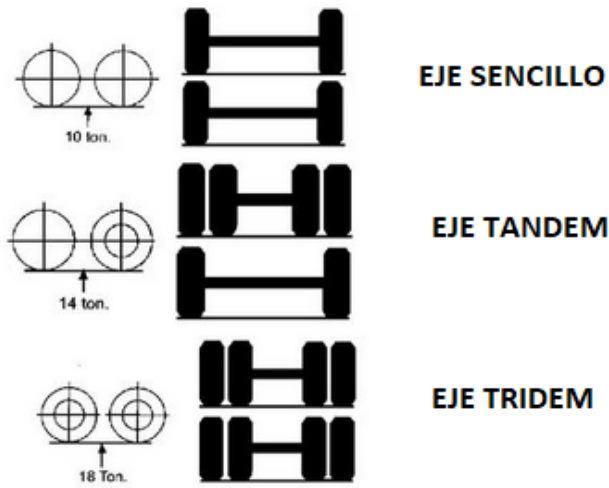
Las configuraciones de los ejes de carga y distribución de áreas de contacto que se utilizaron son las que se muestran en la Figura 15. Se consideró válido el principio de superposición.

La Figura 16 muestra el diagrama de flujo general de las etapas necesarias para el cálculo de los Espectros de Daño.

Parámetros de los modelos de deterioro por deformación permanente de las capas inferiores utilizados por diversas Instituciones.

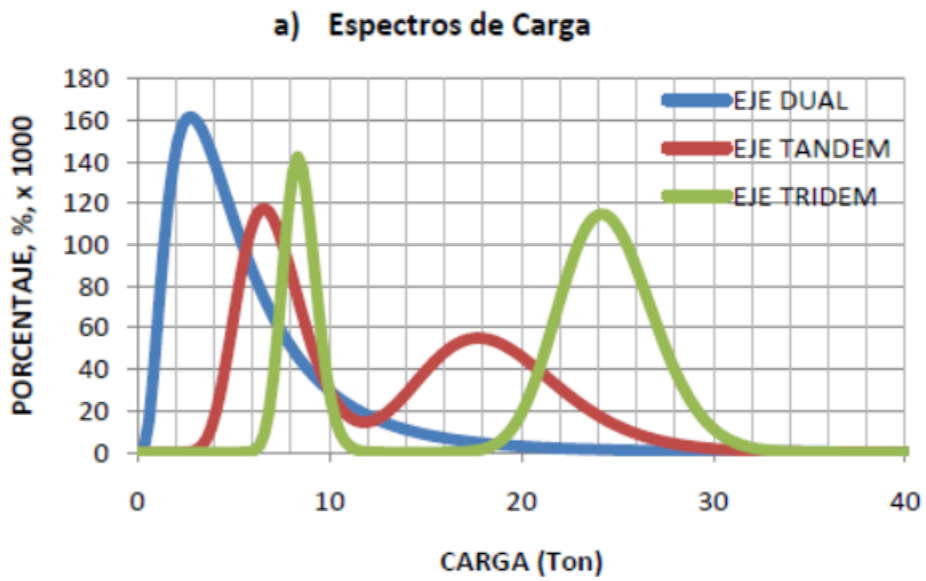
**Tabla N° 03:** *Parámetros de los modelos de deterioro por deformación permanente*

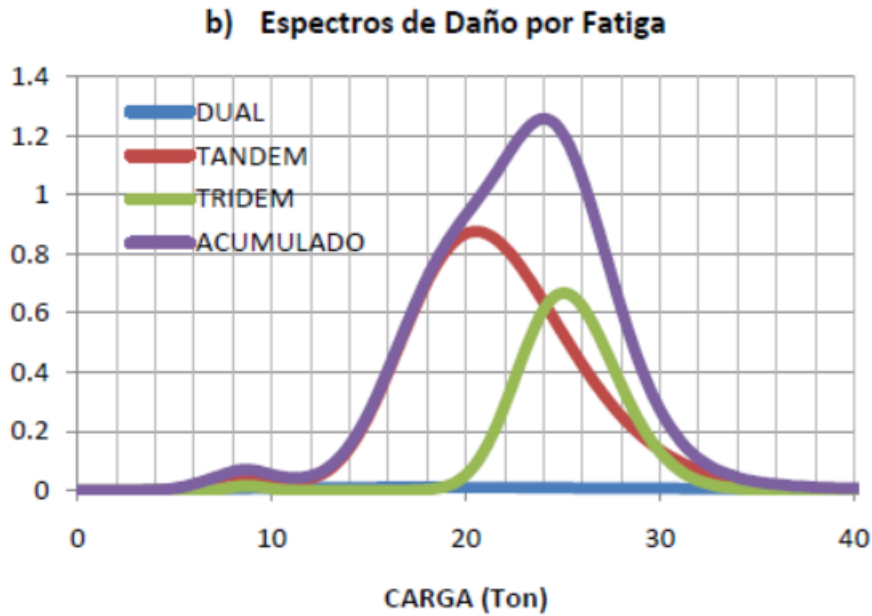
<b>INSTITUCIÓN</b>	<b><math>f_4</math></b>	<b><math>f_5</math></b>	<b>Deformación permanente máxima en mm</b>
Compañía Shell			
50 % de confiabilidad	$6.15 \times 10^{-7}$	4.0	
85 % de confiabilidad	$1.94 \times 10^{-7}$	4.0	
95% de confiabilidad	$1.05 \times 10^{-7}$	4.0	
Instituto del Asfalto	$1.365 \times 10^{-9}$	4.477	12.7
TRLL U.K 85 % de confiabilidad	$6.18 \times 10^{-8}$	3.97	10.16
BRRC, Bélgica	$3.05 \times 10^{-9}$	4.35	



**Figura N° 06:** Ejes típicos, simple, tándem y trídem.

Configuración de los ejes de carga considerados y representación de las áreas de contacto correspondientes.





**Figura N° 07:** *Espectros de Carga y Daño para Diseño de Pavimentos*

La metodología propuesta en este trabajo permite también revisar la misma sección de análisis de pavimento para otros espectros de carga de diseño, representativos de otras regiones de país, o de la evolución económica esperada en una misma región o, incluso, del impacto que se tendría en el caso deseable que se cumpliera a cabalidad el reglamento de pesos y dimensiones de los vehículos de carga que circulan en las carreteras mexicanas.

De estos resultados puede resaltarse la ganancia en términos de vida útil del pavimento que se podría lograr con un adecuado control de cargas. También permite explicar el porqué de los severos deterioros que se observan en las carreteras con pavimentos asfálticos convencionales y base granular con ese orden de espesores y para las condiciones de carga reales en la actualidad.

Por supuesto que también se pueden buscar alternativas de estructuración de pavimentos que permitan la obtención de altos desempeños a pesar de los espectros de carga tan severos. Por ejemplo, la Figura 23 muestra los espectros de daño para una

sección constituida ahora por una base estabilizada y una carpeta asfáltica construida con una mezcla asfáltica de módulo superior; los espesores y propiedades de tal alternativa se muestran en la Tabla 6. Los períodos de diseño deseados se logran con menores espesores de materiales de alto desempeño. (Anguas, 200)

## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA

#### 3.1. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación es de **método cuantitativo**, puesto que es “susceptible de medición, utiliza la recolección de datos a fin de probar la hipótesis, teniendo como base a la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de establecer pautas de comportamiento y probar teorías” (HERNANDEZ SAMPIERI, 2014), tomando para tal fin una muestra significativa que se proyecta a una población mayor que es de donde procede la muestra.

#### 3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación es **aplicada** debido a que en la Revista Científica (Investigación Aplicada, 2014) se afirma que, “La investigación aplicada busca la generación de conocimiento con aplicación directa a los problemas de la sociedad o el sector productivo. Esta se basa fundamentalmente en los hallazgos tecnológicos de la investigación básica, ocupándose del proceso de enlace entre la teoría y el producto”.



### 3.3. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

El nivel de investigación es **explicativo** debido a que “La investigación explicativa tiene como fundamento la prueba de hipótesis y busca que las conclusiones lleven a la formulación o al contraste de las leyes o principios científicos. Se analizan causas y efectos de la relación de las variables” (BERNAL TORRES, 2016).

### 3.4. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de diseño de investigación es **no experimental transversal correlacional - causal**, ya que no se hará variar de manera intencional las variables. El estudio se realizará en base a la observación de la textura y resistencia al deslizamiento que se manifiesta en las vías a Huancayo. Se utilizará para ello el tipo de diseño correlacional – causal, ya que la causa del estudio está dada (geometría vial y la resistencia al deslizamiento), y durante el desarrollo de la investigación se irá viendo cómo se manifiestan los efectos (tratamientos superficiales para el pavimento).

### 3.5. POBLACIÓN Y MUESTRA

(BERNAL TORRES, 2016) refiere que “la muestra es la parte de la población que se selecciona, de la cual realmente se obtiene la información para el desarrollo del estudio y sobre la cual se efectuará la medición y la observación de las variables objeto de estudio”. En la presente tesis, se toma como población las calles y avenidas que presentan pavimentos flexibles de la provincia de Chupaca y se tiene como muestra las 4 vías con más transitabilidad de la provincia de Chupaca, las cuales son: Avenida Coronel Parra, avenida Eternidad, Avenida Los Héroes y la Avenida María Miranda.

### 3.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

Para el análisis de la generación de espectros de carga empleando el pesaje dinámico, se utilizará la **Técnica de Análisis de contenido y observación** con el **instrumento** de uso de las **Balanzas Dinámicas** (Weight in Motion).

Para el análisis de diseño de pavimento flexible, se utilizará la **Técnica de Observación** con el **instrumento** de las **Hojas de Conteo de Tráfico vehicular**.

### 3.7. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE ANÁLISIS DE DATOS.

El procesamiento de datos de la balanza dinámica (weight in motion) se realizó a través del Software ESPECTROS con lo cual se obtuvo los ejes equivalentes para realizar el diseño del pavimento.

El procesamiento de datos del conteo de tráfico vehicular se realizó a través de Microsoft Excel con lo cual se obtuvo los ejes equivalentes para realizar el diseño de pavimento.

Para obtener el Módulo Resiliente para la obtención del espesor de carpeta asfáltica para los pavimentos flexibles, se realizó el Ensayo de Deflectometría empleando la Viga Benkelman Norma Técnica MTC – E 1002, ASTM 4695.

Finalmente, para obtener la relación de espesores de carpeta asfáltica entre el DISEÑO DE PAVIMENTOS y los ESPECTROS DE CARGA empleando pesaje dinámico, se utilizó el Software Ecuación AASHTO 93.

## **CAPITULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **4.1. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO**

##### **4.1.1. Ubicación**

La provincia de Chupaca es una de las nueve provincias que conforman el departamento de Junín. La provincia de Chupaca abarca una superficie de 1 154.05 km<sup>2</sup> con clima templado y seco se ubica geográficamente en las coordenadas 12° 04' 00" Sur 75° 17' 00" Oeste y una altitud media de 3263 m.s.n.m.



**Figura N° 08:** *Ubicación de la provincia de Chupaca.*

**Fuente:** Elaboración propia.

## 4.2. ESTUDIOS PREVIOS

### 4.2.1. Pesos máximos permitidos en el Perú

Para conocer acerca de pesos máximos permitidos en el país, debemos remitirnos al “**REGLAMENTO NACIONAL DE VEHÍCULOS**” que en el **TÍTULO V PESOS Y MEDIDAS VEHICULARES, Artículo 33°** dice lo siguiente:

“Los pesos y medidas de los vehículos que ingresan, se registran, transitan y operan en el SNTT, deben sujetarse a lo dispuesto en el presente Título”.

Para el control de los pesos de los vehículos el **Artículo 34°**.





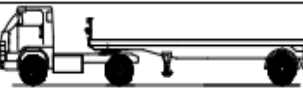


“El ministerio y las Municipalidades Provinciales, a través de las entidades públicas o privadas que para dicho efecto designen, en el ámbito de su competencia y con el apoyo de la Policía Nacional del Perú, supervisarán y

fiscalizarán el cumplimiento de las disposiciones en materia de pesos y medidas. El ámbito de competencia de las Municipalidades Provinciales se circunscribe a la red vial local.

El peso máximo permitido por eje simple o conjunto de ejes, se establece en la Tabla N° 04.

### PESO MÁXIMO PERMISIBLE POR TIPO DE VEHÍCULOS

**Tabla N° 04:** Pesos máximos permisibles en El Perú tomados del “Reglamento Nacional de Vehículos”.

TABLA DE PESOS Y MEDIDAS									
Configuración vehicular	Descripción gráfica de los vehículos	Long. Máx. ( m )	Peso máximo ( t )				Peso bruto máx. ( t )		
			Eje Delant	Conjunto de ejes posteriores					
				1°	2°	3°		4°	
C2		12,30	7	11	---	---	---	18	
C3		13,20	7	18	---	---	---	25	
C4		13,20	7	23 <sup>(1)</sup>	---	---	---	30	
8x4		13,20	7+7 <sup>(5)</sup>	18	---	---	---	32	
T2S1		20,50	7	11	11	---	---	29	
T2S2		20,50	7	11	18	---	---	36	
T2Se2		20,50	7	11	11	11	---	40	

Fuente: Reglamento Nacional de Vehículos

#### 4.2.2. Configuraciones de ejes para elaboración de espectros de carga

Para la generación de los espectros de carga vehicular, los ejes a analizar se clasifican de la siguiente manera:

- Eje sencillo
- Eje sencillo dual
- Eje tándem y
- Eje trídem

Estos se explican en la Tabla 5.




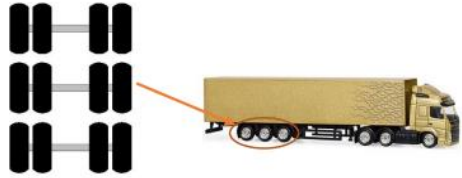
**Eje sencillo:** Se denomina eje sencillo al elemento que consta únicamente de dos neumáticos (una por lado).

**Eje sencillo dual:** Se denomina eje sencillo dual al elemento que consta de cuatro ruedas (dos por lado).

**Eje tándem:** Se denomina eje tándem al elemento que consta de dos ejes sencillos, con rueda doble en sus extremos.

**Eje trídem:** Se denomina eje trídem al elemento que consta de tres ejes sencillos, con rueda doble en sus extremos.

**Tabla N° 05:** Configuración de ejes y peso máximo permitido.

Tipo de eje	Figura	Peso máximo permitido
Eje sencillo		7 Ton.
Eje sencillo Dual		10 Ton.
Eje tandem (8 neumáticos)		16 Ton.
Eje Tridem (12 neumáticos)		23 Ton.

**Fuente:** Elaboración propia

Para el proyecto de investigación encontramos: ejes sencillos en todos los tipos de vehículos, los ejes sencillo dual se pueden encontrar en los vehículos C2, T2-S1, T2-S2 y T2-S3, los ejes tandem 8 son exclusivos de las configuraciones C3 y T2-S2, los ejes tridem 12 encontramos en vehículos de carga T2-S3.

#### 4.2.3. Datos que intervienen en las gráficas de los espectros de carga

En la práctica, se hace uso de la balanza dinámica para la obtención de pesos de los vehículos para generar datos de cada uno de ellos por tipo de eje; posteriormente, se exportarán al software **Espectros** para realizar la distribución de una variable continua tal como los ejes de carga para construir la gráfica.

Los datos que se grafican son un rango de cargas vs el porcentaje de veces que se repiten las cargas de este rango.

### 4.3. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN DEL PESAJE DINÁMICO DE CARGAS, ESPECTROS DE CARGAS Y ESPECTROS DE DAÑOS.

#### 4.3.1. Pesaje de cargas vehicular

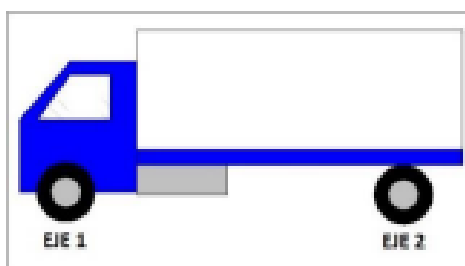
##### 4.3.1.1. Cargas del pesaje del manual

Los siguientes esquemas contienen información del Reglamento Nacional de Vehículos con una mejor visualización. Detallando:

- Tipo de vehículo
- Tipo de ejes
- Pesos máximos permitidos por ejes y
- Peso máximo total del vehículo.

#### Vehículo tipo C2.

**Tabla N° 06:** *Tipos de ejes, pesos máximos permitidos de vehículo C2.*



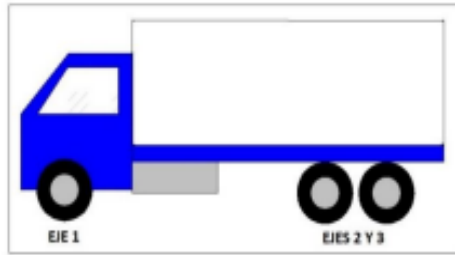
Tipo de ejes	Eje 1	Eje 2
	Sencillo	Dual
Pesos máximos permitidos por ejes	Eje 1 (toneladas)	Eje 2 (toneladas)
	7	11
Peso máximo total del vehículo	18 toneladas	

**Fuente:** Elaboración propia



### Vehículo tipo C3.

**Tabla N° 07:** *Tipos de ejes, pesos máximos permitidos de vehículo C3.*

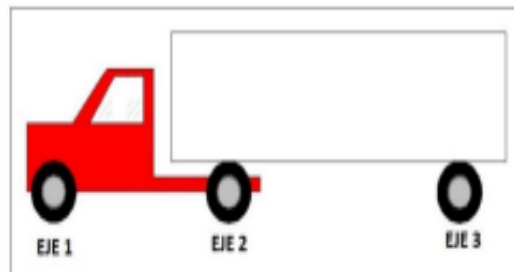


Tipo de ejes	Eje 1	Eje 2 y 3	
	Sencillo	Tándem 8	
Pesos máximos permitidos por ejes	Eje 1	Eje 2	Eje 3
	7	9	9
		18	
Peso máximo total del vehículo	25 toneladas		

**Fuente:** Elaboración propia

### Vehículo tipo T2-S1.

**Tabla N° 08:** *Tipos de ejes, pesos máximos permitidos de vehículo T2-S1.*

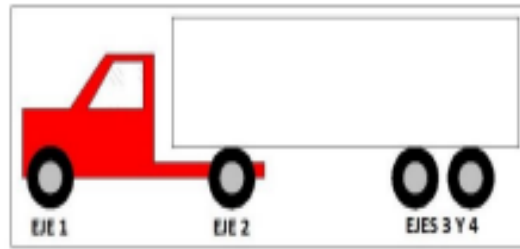


Tipo de ejes	Eje 1	Eje 2 y 3	
	Sencillo	Dual	Dual
Pesos máximos permitidos por ejes	Eje 1	Eje 2	Eje 3
	7	11	11
		22	
Peso máximo total del vehículo	29 toneladas		

**Fuente:** Elaboración propia

### Vehículo tipo T2-S2.

**Tabla N° 09:** Tipos de ejes, pesos máximos permitidos de vehículo T2-S2.

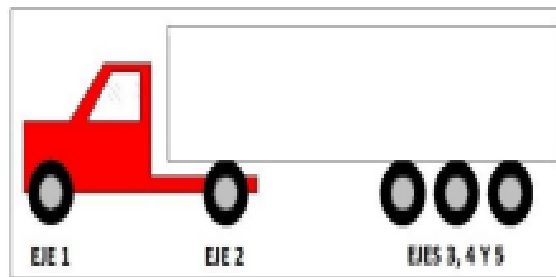


Tipo de ejes	Eje 1	Eje 2	Eje 3 y 4	
		Sencillo	Dual	Tándem
Pesos máximos permitidos por ejes	Eje 1	Eje 2	Eje 3 y 4	
	7	11	9	9
		29		
Peso máximo total del vehículo	36 toneladas			

**Fuente:** Elaboración propia

### Vehículo tipo T2-S3.

**Tabla N° 10:** Tipos de ejes, pesos máximos permitidos de vehículo T2-S3.



Tipo de ejes	Eje 1	Eje 2	Eje 3,4 y 5		
		Sencillo	Dual	Trídem	
Pesos máximos permitidos por ejes	Eje 1	Eje 2	Eje 3,4 y 5		
	7	11	8	8	9
		36			
Peso máximo total del vehículo	43 toneladas				

**Fuente:** Elaboración propia

#### 4.3.1.2. Cargas del pesaje dinámico

La Tabla N° 11 muestra el número de vehículos, tipo de vehículos, carga total y carga por cada eje dependiente de cada vehículo para la vía 01: Coronel Parra año 2022.

**Tabla N° 11:** *Cargas del pesaje dinámico VÍA 01 CORONEL PARRA año 2022*

NÚMERO	TIPO	TOTAL	EJE 1	EJE 2	EJE 3	EJE 4	EJE 5
1	C2	12602	4628	7974	0	0	0
2	C2	12767	4836	7931	0	0	0
3	C2	12349	4691	7658	0	0	0
4	C2	12301	4607	7694	0	0	0
5	C2	12485	4709	7776	0	0	0
6	C2	12689	4964	7725	0	0	0
7	C2	12539	4892	7647	0	0	0
8	C2	13409	4607	8802	0	0	0
9	C2	13391	4658	8733	0	0	0
10	C2	13721	4770	8951	0	0	0
11	C2	14289	5776	8513	0	0	0
12	C2	14474	5546	8928	0	0	0
13	C2	14498	5575	8923	0	0	0
14	C2	14807	5939	8868	0	0	0
15	C2	14696	5992	8704	0	0	0
16	C2	14676	5989	8687	0	0	0
17	C2	14885	5905	8980	0	0	0
18	C2	14785	6000	8785	0	0	0
19	C2	14344	5766	8578	0	0	0
20	C2	14412	5728	8684	0	0	0
21	C2	14552	5743	8809	0	0	0
22	C3	19585	5683	6910	6992	0	0
23	C3	19580	5859	6921	6800	0	0
24	C3	20328	5529	7355	7444	0	0
25	C3	20573	5710	7369	7494	0	0
26	C3	20325	5745	7277	7303	0	0
27	C3	21290	6573	7400	7317	0	0
28	C3	21680	6748	7486	7446	0	0
29	C3	21016	6501	7253	7262	0	0
30	C3	22179	6591	7782	7806	0	0
31	C3	22730	6865	7870	7995	0	0
32	C3	22392	6678	7957	7757	0	0
33	C3	22472	6694	7889	7889	0	0
34	C3	22476	6772	7794	7910	0	0

NÚMERO	TIPO	TOTAL	EJE 1	EJE 2	EJE 3	EJE 4	EJE 5
35	C3	22473	6540	7996	7937	0	0
36	C3	22617	6894	7831	7892	0	0
37	C3	23905	6993	8457	8455	0	0
38	T2-S1	26259	6798	9645	9816	0	0
39	T2-S1	26879	6958	9995	9926	0	0
40	T2-S1	26368	6655	9896	9817	0	0
41	T2-S1	26920	6617	9586	10717	0	0
42	T2-S1	27079	6657	9793	10629	0	0
43	T2-S1	26975	6777	9625	10573	0	0
44	T2-S1	27237	6659	9988	10590	0	0
45	T2-S1	26805	6552	9529	10724	0	0
46	T2-S1	28576	7839	9799	10938	0	0
47	T2-S1	28397	7993	9503	10901	0	0
48	T2-S1	28227	7855	9843	10529	0	0
49	T2-S1	28129	7819	9594	10716	0	0
50	T2-S1	28051	7551	9892	10608	0	0
51	T2-S2	34951	7707	10563	8415	8266	0
52	T2-S2	35068	7729	10595	8467	8277	0
53	T2-S2	35342	7898	10580	8462	8402	0
54	T2-S2	35081	7645	10707	8276	8453	0
55	T2-S2	35377	7865	10830	8323	8359	0
56	T2-S2	35077	7510	10782	8447	8338	0
57	T2-S2	35272	7813	10689	8319	8451	0
58	T2-S2	36494	7780	10961	8787	8966	0
59	T2-S2	36256	7888	10730	8881	8757	0
60	T2-S2	37231	7942	11505	8973	8811	0
61	T2-S2	38309	8635	11991	8819	8864	0
62	T2-S2	38555	8915	11968	8898	8774	0
63	T2-S3	40995	8619	11515	6946	6986	6929
64	T2-S3	42623	8858	11989	7296	7180	7300
65	T2-S3	42419	8769	11888	7177	7264	7321
66	T2-S3	42742	8510	11552	7511	7505	7664
67	T2-S3	42827	8560	11525	7560	7527	7655
68	T2-S3	43491	8923	11732	7645	7604	7587
69	T2-S3	44435	8746	11967	7865	7877	7980
70	T2-S3	44415	8525	11997	7968	7980	7945
71	T2-S3	44351	8669	11886	7965	7879	7952
72	T2-S3	45330	8667	11787	8306	8328	8242
73	T2-S3	45083	8695	11707	8277	8217	8187

Fuente: Elaboración propia

La Tabla N° 12 nos muestra el número de vehículos, tipo de vehículos, carga total y carga por cada eje dependiente de cada vehículo para la vía 02: Eternidad año 2022.

**Tabla N° 12: Cargas del pesaje dinámico VÍA 02 ETERNIDAD año 2022**

NÚMERO	TIPO	TOTAL	EJE 1	EJE 2	EJE 3	EJE 4	EJE 5
1	C2	12768	4953	7815	0	0	0
2	C2	12538	4628	7910	0	0	0
3	C2	12727	4826	7901	0	0	0
4	C2	12624	4930	7694	0	0	0
5	C2	12306	4754	7552	0	0	0
6	C2	12706	4870	7836	0	0	0
7	C2	13405	4859	8546	0	0	0
8	C2	14118	5610	8508	0	0	0
9	C2	14197	5574	8623	0	0	0
10	C2	14636	5730	8906	0	0	0
11	C2	14792	5936	8856	0	0	0
12	C2	14559	5872	8687	0	0	0
13	C2	14599	5781	8818	0	0	0
14	C2	14411	5820	8591	0	0	0
15	C2	14230	5706	8524	0	0	0
16	C2	14832	5916	8916	0	0	0
17	C2	14666	5772	8894	0	0	0
18	C2	14511	5643	8868	0	0	0
19	C2	14473	5652	8821	0	0	0
20	C2	14137	5506	8631	0	0	0
21	C2	14519	5619	8900	0	0	0
22	C2	14290	5562	8728	0	0	0
23	C2	14860	5886	8974	0	0	0
24	C2	14393	5739	8654	0	0	0
25	C2	15812	5946	9866	0	0	0
26	C2	15640	5886	9754	0	0	0
27	C2	15507	5717	9790	0	0	0
28	C2	15521	5728	9793	0	0	0
29	C2	15130	5622	9508	0	0	0
30	C2	15142	5584	9558	0	0	0
31	C2	15904	5944	9960	0	0	0
32	C2	16236	6661	9575	0	0	0
33	C2	16442	6667	9775	0	0	0
34	C2	16099	6508	9591	0	0	0
35	C2	16363	6520	9843	0	0	0
36	C2	16344	6796	9548	0	0	0

NÚMERO	TIPO	TOTAL	EJE 1	EJE 2	EJE 3	EJE 4	EJE 5
37	C2	16784	6975	9809	0	0	0
38	C2	16294	6567	9727	0	0	0
39	C3	20186	6526	6753	6907	0	0
40	C3	20564	6782	6929	6853	0	0
41	C3	21437	6781	7388	7268	0	0
42	C3	21441	6539	7421	7481	0	0
43	C3	21488	6576	7481	7431	0	0
44	C3	21534	6834	7325	7375	0	0
45	C3	21622	6977	7329	7316	0	0
46	C3	21659	6958	7341	7360	0	0
47	C3	21817	7000	7343	7474	0	0
48	C3	21710	6903	7327	7480	0	0
49	C3	22242	6684	7781	7777	0	0
50	C3	22698	6780	7993	7925	0	0
51	C3	22685	6779	7931	7975	0	0
52	C3	22326	6538	7962	7826	0	0
53	C3	22397	6717	7752	7928	0	0
54	C3	22488	6750	7983	7755	0	0
55	C3	22241	6525	7779	7937	0	0
56	C3	23380	6748	8282	8350	0	0
57	C3	23682	6788	8442	8452	0	0
58	C3	23475	6667	8478	8330	0	0
59	C3	23617	6738	8470	8409	0	0
60	C3	24803	7979	8352	8472	0	0
61	T2-S1	28485	7946	9616	10923	0	0
62	T2-S1	27838	7512	9617	10709	0	0
63	T2-S1	29532	7971	10792	10769	0	0
64	T2-S1	29272	7788	10863	10621	0	0
65	T2-S1	29195	7864	10827	10504	0	0
66	T2-S1	29037	7681	10851	10505	0	0
67	T2-S1	29251	7767	10644	10840	0	0
68	T2-S1	29499	7743	10977	10779	0	0
69	T2-S1	28846	7537	10696	10613	0	0
70	T2-S1	29580	7930	10764	10886	0	0
71	T2-S1	28870	7793	10552	10525	0	0
72	T2-S2	35329	7920	10841	8295	8273	0
73	T2-S2	35143	7614	10715	8456	8358	0
74	T2-S2	35011	7539	10821	8299	8352	0
75	T2-S2	35996	7780	10558	8789	8869	0
76	T2-S2	37627	7953	11950	8933	8791	0
77	T2-S2	37489	7991	11934	8795	8769	0
78	T2-S3	41002	8689	11593	6950	6831	6939
79	T2-S3	42413	8830	11903	7231	7188	7261

NÚMERO	TIPO	TOTAL	EJE 1	EJE 2	EJE 3	EJE 4	EJE 5
80	T2-S3	42683	8922	11991	7280	7184	7306
81	T2-S3	42765	8593	11551	7543	7537	7541
82	T2-S3	44345	8679	11893	7982	7926	7865
83	T2-S3	44365	8869	11664	7957	7908	7967
84	T2-S3	45109	8774	11568	8183	8318	8266

Fuente: Elaboración propia

La Tabla N° 13 nos muestra el número de vehículos, tipo de vehículos, carga total y carga por cada eje dependiente de cada vehículo para la vía 03: Los Héroes año 2022.

**Tabla N° 13: Cargas del pesaje dinámico VÍA 03 LOS HÉROES año 2022**

NÚMERO	TIPO	TOTAL	EJE 1	EJE 2	EJE 3	EJE 4	EJE 5
1	C2	12693	4949	7744	0	0	0
2	C2	12400	4838	7562	0	0	0
3	C2	12468	4587	7881	0	0	0
4	C2	12519	4822	7697	0	0	0
5	C2	12591	4966	7625	0	0	0
6	C2	12547	4755	7792	0	0	0
7	C2	12403	4607	7796	0	0	0
8	C2	13850	4979	8871	0	0	0
9	C2	13599	4729	8870	0	0	0
10	C2	14201	5618	8583	0	0	0
11	C2	14688	5810	8878	0	0	0
12	C2	14432	5546	8886	0	0	0
13	C2	14604	5866	8738	0	0	0
14	C2	14804	5955	8849	0	0	0
15	C2	14439	5516	8923	0	0	0
16	C2	14617	5850	8767	0	0	0
17	C2	14582	5776	8806	0	0	0
18	C2	14460	5914	8546	0	0	0
19	C2	14426	5576	8850	0	0	0
20	C2	14532	5929	8603	0	0	0
21	C2	14754	5897	8857	0	0	0
22	C2	14626	5671	8955	0	0	0
23	C2	15062	5518	9544	0	0	0
24	C2	15897	5963	9934	0	0	0
25	C2	15538	5876	9662	0	0	0
26	C2	15244	5625	9619	0	0	0
27	C2	15538	5857	9681	0	0	0
28	C2	15748	5855	9893	0	0	0

NÚMERO	TIPO	TOTAL	EJE 1	EJE 2	EJE 3	EJE 4	EJE 5
29	C2	16633	6770	9863	0	0	0
30	C2	16859	6864	9995	0	0	0
31	C3	20804	6904	7000	6900	0	0
32	C3	20453	6826	6839	6788	0	0
33	C3	20450	6789	6899	6762	0	0
34	C3	20248	6515	6855	6878	0	0
35	C3	21613	6706	7459	7448	0	0
36	C3	21534	6833	7377	7324	0	0
37	C3	21543	6782	7469	7292	0	0
38	C3	21682	6768	7445	7469	0	0
39	C3	21529	6809	7275	7445	0	0
40	C3	21349	6657	7296	7396	0	0
41	C3	22505	6750	7980	7775	0	0
42	C3	22273	6525	7769	7979	0	0
43	C3	22499	6771	7825	7903	0	0
44	C3	22296	6704	7778	7814	0	0
45	C3	22430	6593	7838	7999	0	0
46	C3	23292	6750	8279	8263	0	0
47	C3	23373	6728	8351	8294	0	0
48	C3	23478	6911	8299	8268	0	0
49	T2-S1	27457	6750	9887	10820	0	0
50	T2-S1	27420	6900	9772	10748	0	0
51	T2-S1	27272	6715	9888	10669	0	0
52	T2-S1	27627	6852	9775	11000	0	0
53	T2-S1	28247	7751	9931	10565	0	0
54	T2-S1	28340	7646	9735	10959	0	0
55	T2-S1	28420	7839	9727	10854	0	0
56	T2-S1	28004	7605	9625	10774	0	0
57	T2-S1	29172	7542	10781	10849	0	0
58	T2-S1	29394	7861	10765	10768	0	0
59	T2-S1	29634	7713	10981	10940	0	0
60	T2-S1	29136	7668	10893	10575	0	0
61	T2-S2	35048	7749	10616	8284	8399	0
62	T2-S2	35536	7966	10781	8396	8393	0
63	T2-S2	35250	7554	10969	8347	8380	0
64	T2-S2	35367	7962	10635	8372	8398	0
65	T2-S2	36146	7786	10738	8821	8801	0
66	T2-S2	36326	7733	10846	8814	8933	0
67	T2-S2	38411	8857	11622	8957	8975	0
68	T2-S2	38336	8598	11941	8823	8974	0
69	T2-S3	41141	8680	11732	6929	6867	6933
70	T2-S3	42651	8925	11914	7292	7192	7328
71	T2-S3	43050	8513	11875	7580	7536	7546



NÚMERO	TIPO	TOTAL	EJE 1	EJE 2	EJE 3	EJE 4	EJE 5
72	T2-S3	43406	8728	11880	7522	7666	7610
73	T2-S3	44583	8923	11955	7925	7894	7886
74	T2-S3	44575	8949	11866	7919	7874	7967
75	T2-S3	45037	8796	11505	8260	8287	8189
76	T2-S3	45115	8698	11705	8247	8235	8230

Fuente: Elaboración propia

La Tabla N° 14 nos muestra el número de vehículos, tipo de vehículos, carga total y carga por cada eje dependiente de cada vehículo para la vía 04: María Miranda año 2022.

**Tabla N° 14: Cargas del pesaje dinámico VÍA 04 MARÍA MIRANDA año 2022**

NÚMERO	TIPO	TOTAL	EJE 1	EJE 2	EJE 3	EJE 4	EJE 5
1	C2	12485	4642	7843	0	0	0
2	C2	12543	4912	7631	0	0	0
3	C2	12601	4946	7655	0	0	0
4	C2	12221	4651	7570	0	0	0
5	C2	12644	4868	7776	0	0	0
6	C2	12318	4569	7749	0	0	0
7	C2	12325	4589	7736	0	0	0
8	C2	12411	4906	7505	0	0	0
9	C2	12423	4899	7524	0	0	0
10	C2	13240	4675	8565	0	0	0
11	C2	13529	4653	8876	0	0	0
12	C2	13458	4658	8800	0	0	0
13	C2	14462	5825	8637	0	0	0
14	C2	14745	5945	8800	0	0	0
15	C2	14357	5632	8725	0	0	0
16	C2	14483	5867	8616	0	0	0
17	C2	14684	5771	8913	0	0	0
18	C2	14546	5749	8797	0	0	0
19	C2	14473	5691	8782	0	0	0
20	C2	14694	5967	8727	0	0	0
21	C2	14403	5786	8617	0	0	0
22	C2	14321	5743	8578	0	0	0
23	C2	14504	5742	8762	0	0	0
24	C2	14517	5824	8693	0	0	0
25	C2	14462	5710	8752	0	0	0
26	C2	14547	5699	8848	0	0	0
27	C2	14558	5877	8681	0	0	0
28	C2	15809	5891	9918	0	0	0

NÚMERO	TIPO	TOTAL	EJE 1	EJE 2	EJE 3	EJE 4	EJE 5
29	C2	15526	5973	9553	0	0	0
30	C2	15448	5578	9870	0	0	0
31	C2	15616	5999	9617	0	0	0
32	C2	15660	5751	9909	0	0	0
33	C3	19617	5913	6764	6940	0	0
34	C3	19468	5807	6865	6796	0	0
35	C3	20125	6552	6793	6780	0	0
36	C3	20600	6674	6951	6975	0	0
37	C3	21348	6570	7306	7472	0	0
38	C3	21379	6726	7264	7389	0	0
39	C3	21590	6888	7286	7416	0	0
40	C3	21517	6838	7284	7395	0	0
41	C3	21314	6735	7288	7291	0	0
42	C3	21262	6542	7431	7289	0	0
43	C3	22312	6662	7893	7757	0	0
44	C3	22483	6838	7821	7824	0	0
45	C3	22145	6565	7796	7784	0	0
46	C3	22338	6563	7997	7778	0	0
47	C3	22579	6963	7764	7852	0	0
48	C3	22382	6598	7829	7955	0	0
49	C3	22520	6546	7981	7993	0	0
50	C3	23552	6706	8351	8495	0	0
51	C3	23293	6556	8274	8463	0	0
52	C3	23348	6573	8337	8438	0	0
53	C3	23565	6917	8394	8254	0	0
54	T2-S1	27177	6635	9706	10836	0	0
55	T2-S1	27295	6862	9507	10926	0	0
56	T2-S1	27216	6692	9684	10840	0	0
57	T2-S1	27747	6971	9874	10902	0	0
58	T2-S1	27284	6659	9647	10978	0	0
59	T2-S1	26742	6622	9589	10531	0	0
60	T2-S1	26984	6822	9611	10551	0	0
61	T2-S1	28135	7880	9668	10587	0	0
62	T2-S1	27799	7654	9613	10532	0	0
63	T2-S1	28007	7602	9765	10640	0	0
64	T2-S1	28330	7730	9912	10688	0	0
65	T2-S1	28425	7716	9985	10724	0	0
66	T2-S1	28538	7768	9872	10898	0	0
67	T2-S1	29231	7668	10651	10912	0	0
68	T2-S1	28856	7628	10692	10536	0	0
69	T2-S2	34916	7535	10749	8371	8261	0
70	T2-S2	35181	7752	10839	8255	8335	0
71	T2-S2	35185	7778	10763	8361	8283	0

NÚMERO	TIPO	TOTAL	EJE 1	EJE 2	EJE 3	EJE 4	EJE 5
72	T2-S2	36137	7520	10898	8850	8869	0
73	T2-S2	36723	7967	10776	8989	8991	0
74	T2-S2	36242	7928	10582	8948	8784	0
75	T2-S2	36294	7521	10936	8987	8850	0
76	T2-S3	39643	7858	10936	6884	7000	6965
77	T2-S3	40213	8524	10824	6995	6942	6928
78	T2-S3	42270	8737	11769	7330	7176	7258
79	T2-S3	42443	8804	11959	7303	7182	7195
80	T2-S3	42608	8955	11826	7261	7317	7249
81	T2-S3	42926	8684	11580	7521	7640	7501
82	T2-S3	43625	8971	11791	7602	7633	7628
83	T2-S3	43410	8667	11943	7583	7606	7611
84	T2-S3	44520	8931	11804	7831	7957	7997
85	T2-S3	44291	8997	11594	7854	7992	7854
86	T2-S3	44386	8646	11840	7978	7983	7939
87	T2-S3	44359	8578	11837	7984	7972	7988
88	T2-S3	45647	8880	11982	8309	8241	8235
89	T2-S3	44828	8526	11679	8196	8174	8253

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.3.2. Espectros de carga

Al tener los datos depurados, ordenados y tabulados, se generan los espectros de carga graficando el peso vs el porcentaje.

##### Vía 01: Coronel Parra

##### EJE SENCILLO:

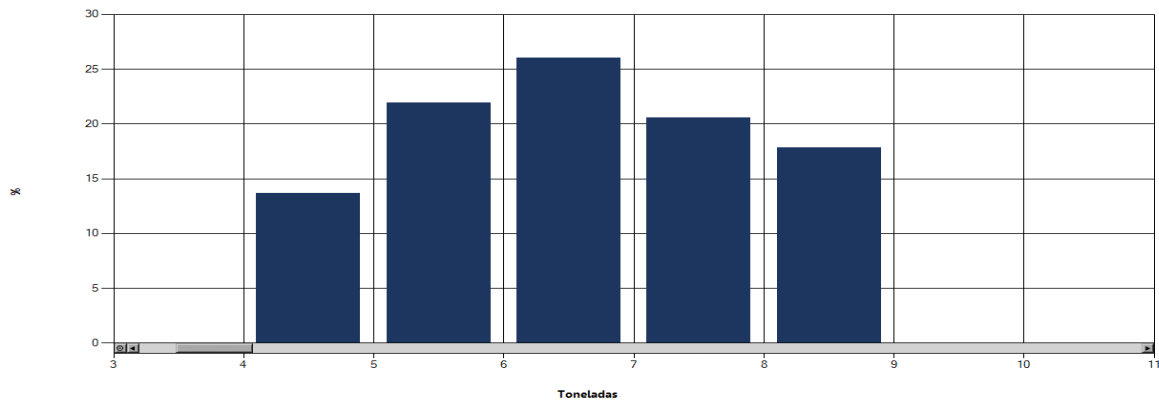
La Tabla N° 15 nos muestra el límite inferior, límite superior, peso medio y porcentajes, para espectro de carga de eje sencillo de la avenida Coronel Parra del año 2022.

**Tabla N° 15:** Datos procesados para generar el espectro de carga de eje sencillo Coronel Parra año 2022.

<b>EJE SENCILLO CORONEL PARRA 2022</b>				
<b>Límite Inferior (Ton)</b>	<b>Límite Superior (Ton)</b>	<b>Peso medio (Ton)</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
0	1	0.5	0	0
1	2	1.5	0	0
2	3	2.5	0	0
3	4	3.5	0	0
4	5	4.5	10	13.6986
5	6	5.5	16	21.9178
6	7	6.5	19	26.0274
7	8	7.5	15	20.5479
8	9	8.5	13	17.8082
<b>Total</b>			<b>73</b>	<b>100</b>

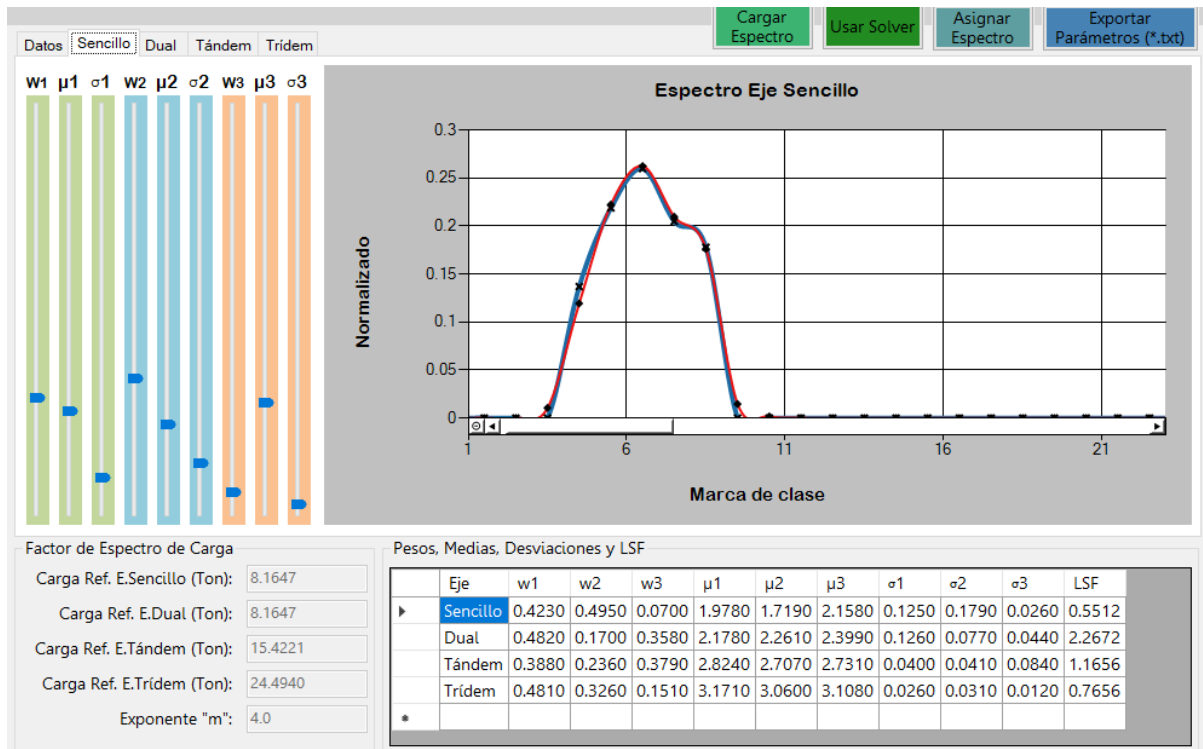
**Fuente:** Elaboración propia.

**Gráfica de espectro de carga eje sencillo vía Coronel Parra año 2022.**



**Figura N° 09:** Espectro de carga de eje sencillo Coronel Parra año 2022.

**Fuente:** Elaboración propia



**Figura N° 10:** Ajuste de espectro de carga de eje sencillo Coronel Parra año 2022.

Fuente: Elaboración propia.

### RESUMEN DE INFORMACIÓN DE LA GRÁFICA:

- La carga se concentra entre las 6.0 toneladas y 7.0 toneladas.
- El peso máximo permisible para los ejes sencillos equivale a 7 toneladas.
- El pico de la gráfica en 26.02% muestra el lugar donde se encuentra focalizada la carga, es decir, el intervalo de carga en el cual están circulando la mayoría de los ejes sencillo de los vehículos de carga.
- El porcentaje de ejes sencillo que cumplen con el límite de carga permitido es 61.64%.
- El porcentaje de ejes sencillo que sobrepasan el límite de carga permitido es el 38.36%.

### **EJE DUAL:**

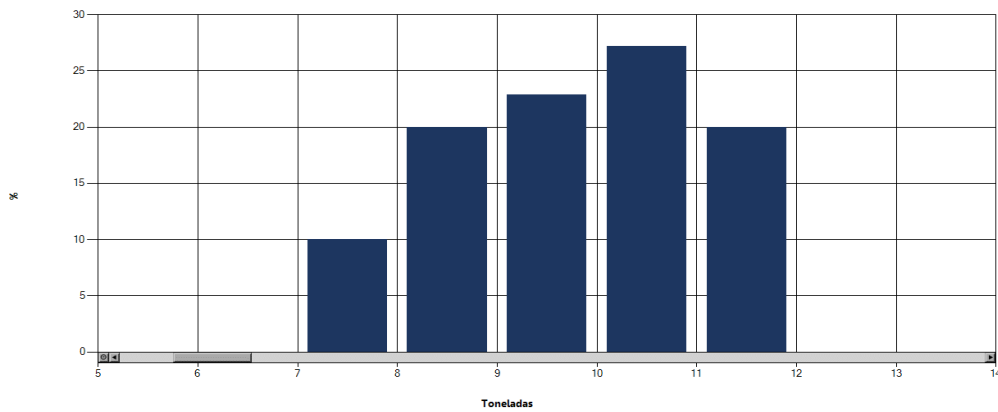
La Tabla N° 16 nos muestra el límite inferior, límite superior, peso medio y porcentajes, para espectro de carga de eje dual de la Avenida Coronel Parra del año 2022.

**Tabla N° 16:** *Datos procesados para generar el espectro de carga de eje dual coronel Parra año 2022.*

<b>EJE DUAL CORONEL PARRA 2022</b>				
<b>Límite Inferior (Ton)</b>	<b>Límite Superior (Ton)</b>	<b>Peso medio (Ton)</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
0	1	0.5	0	0
1	2	1.5	0	0
2	3	2.5	0	0
3	4	3.5	0	0
4	5	4.5	0	0
5	6	5.5	0	0
6	7	6.5	0	0
7	8	7.5	7	10
8	9	8.5	14	20
9	10	9.5	16	22.8571
10	11	10.5	19	27.1429
11	12	11.5	14	20
Total			70	100

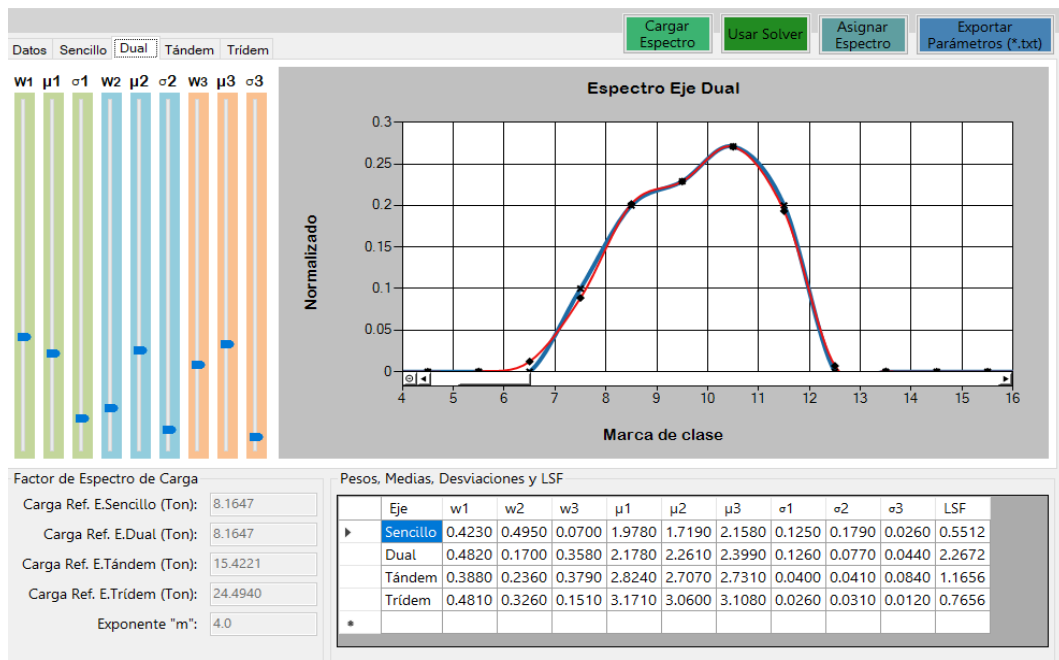
**Fuente:** Elaboración propia

**Gráfica de espectro de carga eje dual vía Coronel Parra año 2022.**



**Figura N° 11:** Espectro de carga de eje dual Coronel Parra año 2022.

**Fuente:** Elaboración propia



**Figura N° 12:** Ajuste de espectro de carga de eje dual Coronel Parra año 2022.

**Fuente:** Elaboración propia

**RESUMEN DE INFORMACIÓN DE LA GRÁFICA**

- La carga se concentra entre las 10.0 toneladas y 11.0 toneladas.
- El peso máximo permisible para los ejes sencillos dual equivale a 10 toneladas.

- El pico de la gráfica en 27.14% muestra el lugar donde se encuentra focalizada la carga, es decir, el intervalo de carga en el cual están circulando la mayoría de los ejes dual de los vehículos de carga.
- El porcentaje de ejes dual que cumple con el límite de carga permitido es 52.86%.
- El porcentaje de ejes dual que sobrepasa el límite de carga permitido es el 47.14%.

### **EJE TÁNDEM:**

La Tabla N° 17 nos muestra el límite inferior, límite superior, peso medio y porcentajes, para espectro de carga de eje tándem de la Avenida Coronel Parra del año 2022.

**Tabla N° 17:** Datos procesados para generar el espectro de carga de eje tándem Coronel Parra año 2022.

<b>EJE TÁNDEM CORONEL PARRA 2022</b>				
<b>Límite Inferior (Ton)</b>	<b>Límite Superior (Ton)</b>	<b>Peso medio (Ton)</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
0	1	0.5	0	0
1	2	1.5	0	0
2	3	2.5	0	0
3	4	3.5	0	0
4	5	4.5	0	0
5	6	5.5	0	0
6	7	6.5	0	0
7	8	7.5	0	0
8	9	8.5	0	0
9	10	9.5	0	0
10	11	10.5	0	0
11	12	11.5	0	0
12	13	12.5	0	0
13	14	13.5	2	7.1429
14	15	14.5	6	21.4286
15	16	15.5	7	25
16	17	16.5	8	28.5714



17	18	17.5	5	17.8571
Total		28	100	

Fuente: Elaboración propia

Gráfica de espectro de carga eje tándem vía Coronel Parra año 2022.

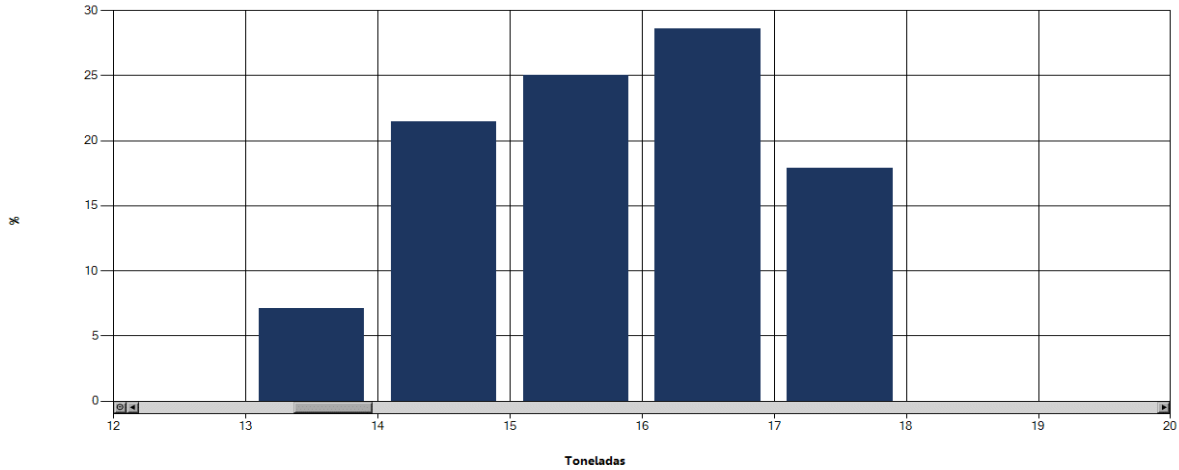


Figura N° 13: Espectro de carga de eje tándem Coronel Parra año 2022

Fuente: Elaboración propia

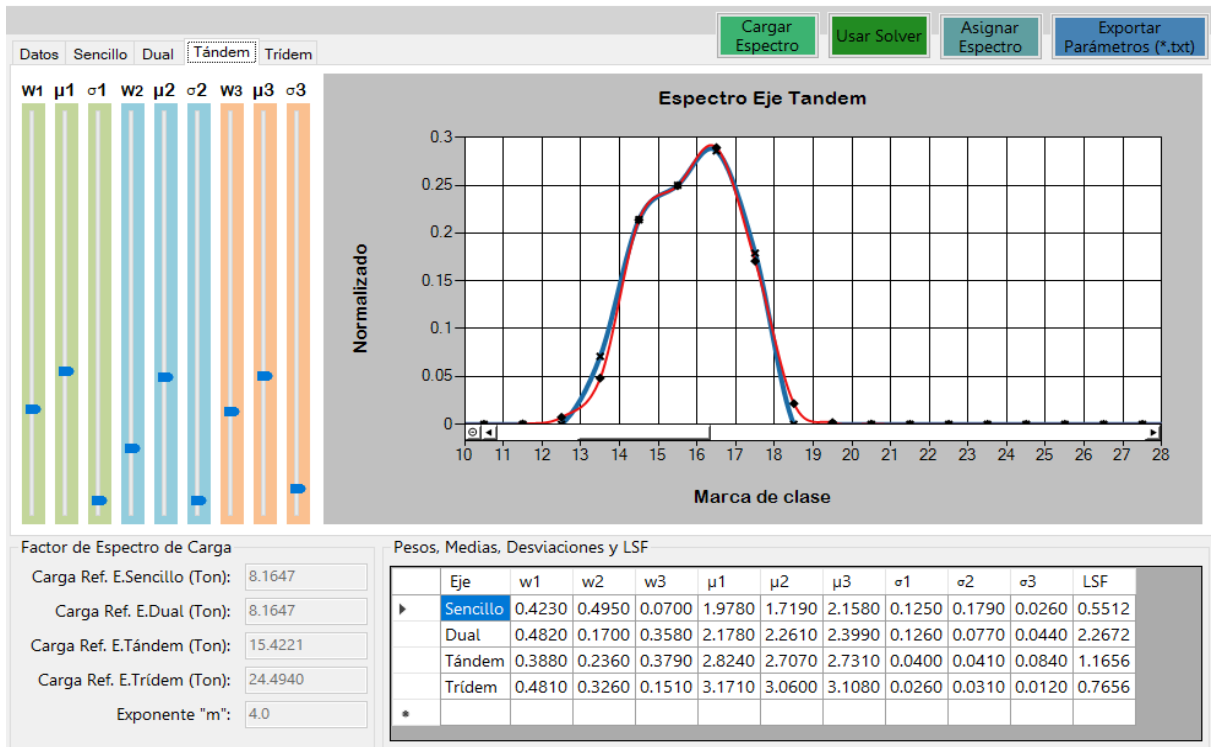


Figura N° 14: Ajuste de espectro de carga de eje tándem coronel Parra año 2022

Fuente: Elaboración propia

## RESUMEN DE INFORMACIÓN DE LA GRÁFICA.

- La carga se concentra entre las 16.0 toneladas y 17.0 toneladas.
- El peso máximo permisible para los ejes tándem equivale a 16 toneladas.
- El pico de la gráfica en 28.57% muestra el lugar donde se encuentra focalizada la carga, es decir, el intervalo de carga en el cual están circulando la mayoría de los ejes tándem de los vehículos de carga.
- El porcentaje de ejes tándem que cumplen con el límite de carga permitido es 53.57%.
- El porcentaje de ejes tándem que sobrepasan el límite de carga permitido es el 46.43 %.

### EJE TRÍDEM:

La Tabla N° 18 nos muestra el límite inferior, límite superior, peso medio y porcentajes, para espectro de carga de eje trídem de la Avenida Coronel Parra del año 2022.

**Tabla N° 18:** *Datos procesados para generar el espectro de carga de eje trídem Coronel Parra 2022.*

<b>EJE TRÍDEM CORONEL PARRA 2022</b>				
<b>Límite Inferior (Ton)</b>	<b>Límite Superior (Ton)</b>	<b>Peso medio (Ton)</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
0	1	0.5	0	0
1	2	1.5	0	0
2	3	2.5	0	0
3	4	3.5	0	0
4	5	4.5	0	0
5	6	5.5	0	0
6	7	6.5	0	0
7	8	7.5	0	0
8	9	8.5	0	0
9	10	9.5	0	0
10	11	10.5	0	0
11	12	11.5	0	0
12	13	12.5	0	0
13	14	13.5	0	0
14	15	14.5	0	0

15	16	15.5	0	0
16	17	16.5	0	0
17	18	17.5	0	0
18	19	18.5	0	0
19	20	19.5	0	0
20	21	20.5	1	9.0909
21	22	21.5	2	18.1818
22	23	22.5	3	27.2727
23	24	23.5	3	27.2727
24	25	24.5	2	18.1818
Total			11	100

Fuente: Elaboración propia

### Gráfica de espectro de carga eje trídem vía Coronel Parra año 2022

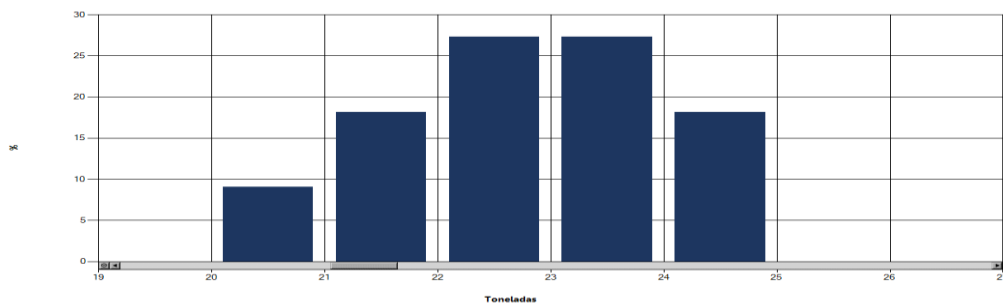


Figura N° 15: Espectro de carga de eje trídem Coronel Parra año 2022

Fuente: Elaboración propia

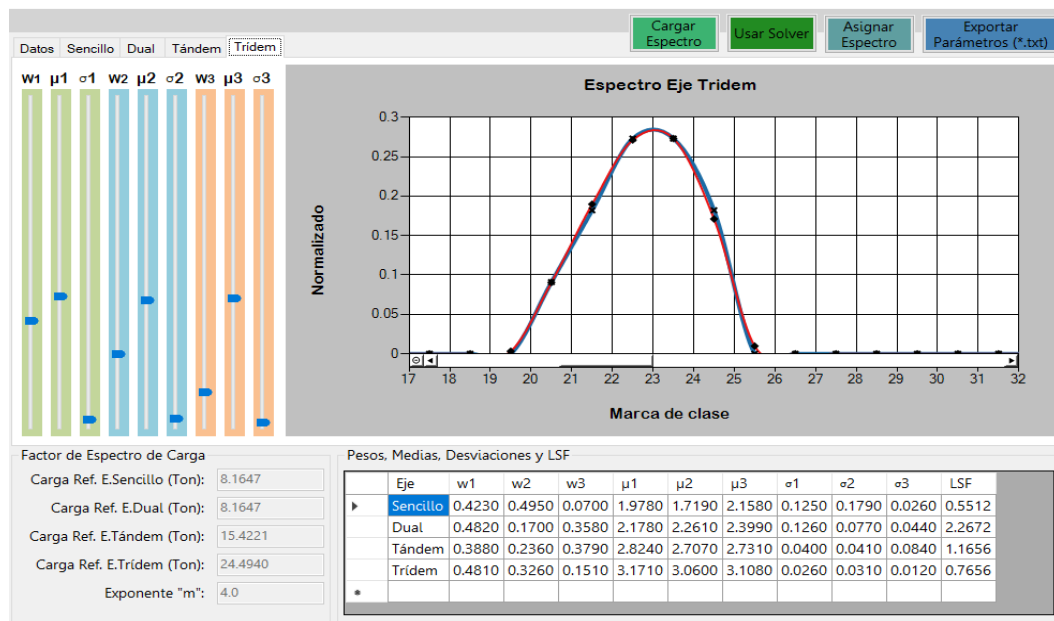


Figura N° 16: Ajuste de espectro de carga de eje trídem Coronel Parra año 2022

Fuente: Elaboración propia

## RESUMEN DE INFORMACIÓN DE LA GRÁFICA.

- La carga se concentra entre las 22.0 toneladas y 24.0 toneladas.
- El peso máximo permisible para los ejes tándem, equivale a 23 toneladas.
- El pico de la gráfica en 27.27% muestra el lugar donde se encuentra focalizada la carga, es decir, el intervalo de carga en el cual están circulando la mayoría de los ejes trídem de los vehículos de carga.
- El porcentaje de ejes trídem que cumplen con el límite de carga permitido es 54.54 %.
- El porcentaje de ejes trídem que sobrepasan el límite de carga permitido es el 45.45 %.

### Vía 02: Eternidad

#### EJE SENCILLO:

La Tabla N° 19 nos muestra el límite inferior, límite superior, peso medio y porcentajes, para espectro de carga de eje sencillo de la Vía Eternidad del año 2022.

**Tabla N° 19:** Datos procesados para generar el espectro de carga de eje sencillo Eternidad año 2022

EJE SENCILLO ETERNIDAD 2022				
Límite Inferior (Ton)	Límite Superior (Ton)	Peso medio (Ton)	Frecuencia	Porcentaje
0	1	0.5	0	0
1	2	1.5	0	0
2	3	2.5	0	0
3	4	3.5	0	0
4	5	4.5	7	8.3333
5	6	5.5	24	28.5714
6	7	6.5	28	33.3333
7	8	7.5	18	21.4286
8	9	8.5	7	8.3333
Total			84	100

**Fuente:** Elaboración propia

## Gráfica de espectro de carga eje sencillo vía Eternidad año 2022.

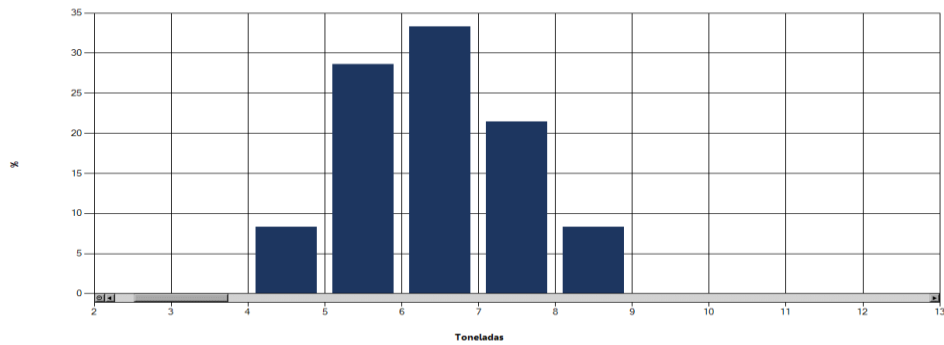


Figura N° 17: Espectro de carga de eje sencillo Eternidad año 2022

Fuente: Elaboración propia

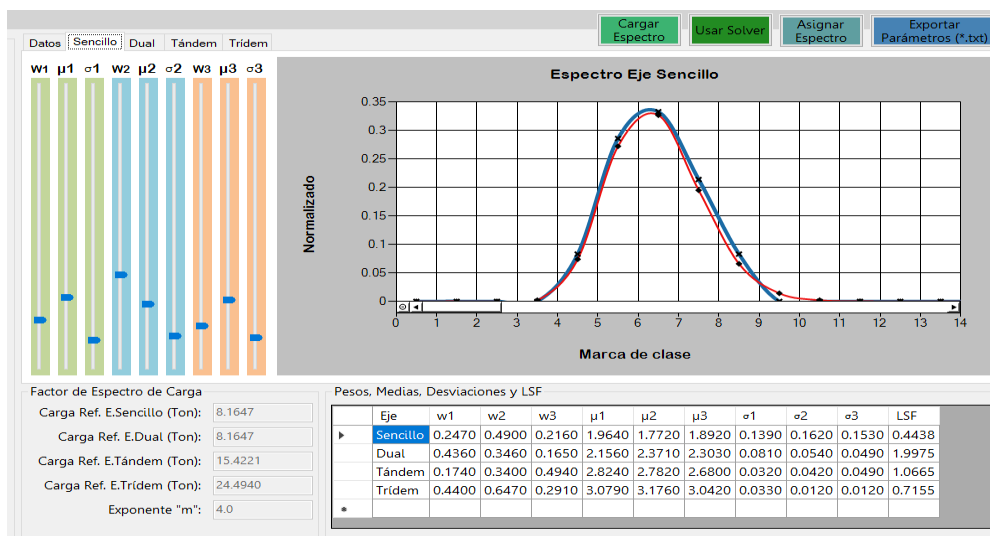


Figura N° 18: Ajuste de espectro de carga de eje sencillo Eternidad año 2022

Fuente: Elaboración propia

### RESUMEN DE INFORMACIÓN DE LA GRÁFICA.

- La carga se concentra entre las 6.0 toneladas y 7.0 toneladas.
- El peso máximo permisible para los ejes sencillos equivale a 7 toneladas.
- El pico de la gráfica en 33.33 % muestra el lugar donde se encuentra focalizada la carga, es decir, el intervalo de carga en el cual están circulando la mayoría de los ejes sencillo de los vehículos de carga.

- El porcentaje de ejes sencillo que cumplen con el límite de carga permitido es 70.24%.
- El porcentaje de ejes sencillo que sobrepasan el límite de carga permitido es el 29.76%.

### **EJE DUAL:**

La Tabla N° 20 nos muestra el límite inferior, límite superior, peso medio y porcentajes, para espectro de carga de eje dual año 2022.

**Tabla N° 20:** Datos procesados para generar el espectro de carga de eje dual Eternidad año 2022.

<b>EJE DUAL ETERNIDAD 2022</b>				
<b>Límite Inferior (Ton)</b>	<b>Límite Superior (Ton)</b>	<b>Peso medio (Ton)</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
0	1	0.5	0	0
1	2	1.5	0	0
2	3	2.5	0	0
3	4	3.5	0	0
4	5	4.5	0	0
5	6	5.5	0	0
6	7	6.5	0	0
7	8	7.5	6	8.2192
8	9	8.5	18	24.6575
9	10	9.5	16	21.9178
10	11	10.5	24	32.8767
11	12	11.5	9	12.3288
Total			73	100

**Fuente:** Elaboración propia

## Gráfica de espectro de carga eje dual vía Eternidad año 2022

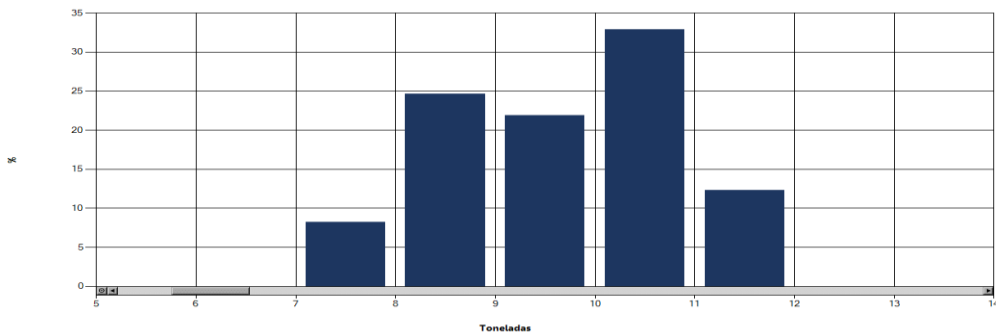


Figura N° 19: Espectro de carga de eje dual Eternidad año 2022

Fuente: Elaboración propia

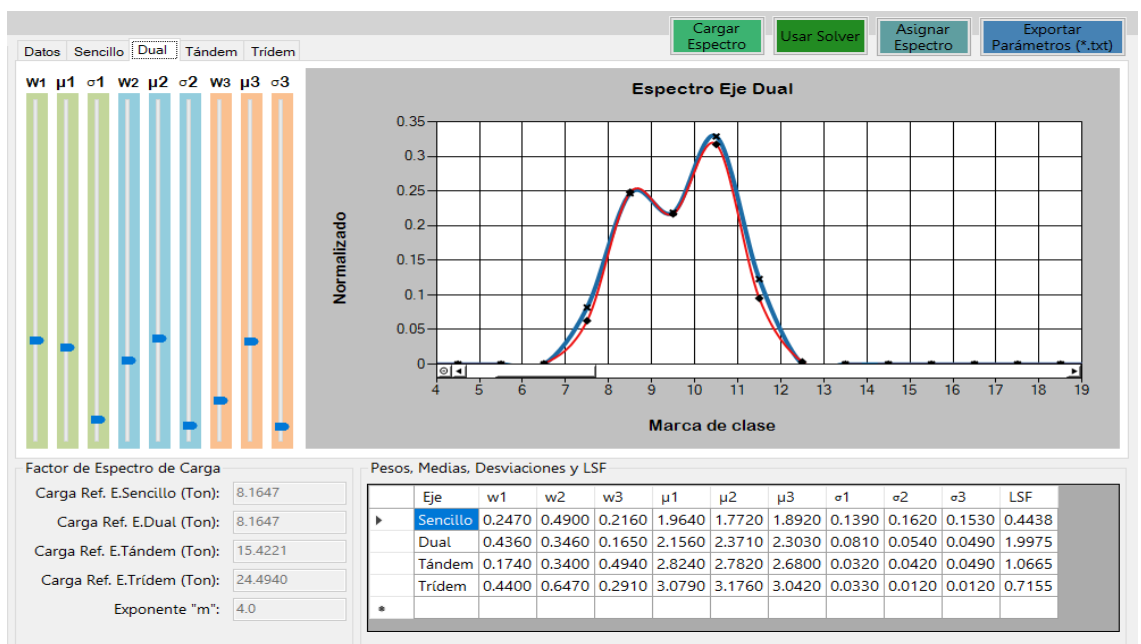


Figura N° 20: Ajuste de espectro de carga de eje dual Eternidad año 2022

Fuente: Elaboración propia

### RESUMEN DE INFORMACIÓN DE LA GRÁFICA

- La carga se concentra entre las 10.0 toneladas y 11.0 toneladas.
- El peso máximo permisible para los ejes sencillos dual, equivale a 10 toneladas.
- El pico de la gráfica en 32.88% muestra el lugar donde se encuentra focalizada la carga, es decir, el intervalo de carga en el cual están circulando la mayoría de los ejes dual de los vehículos de carga.

- El porcentaje de ejes dual que cumplen con el límite de carga permitido es 54.79%.
- El porcentaje de ejes dual que sobrepasan el límite de carga permitido es el 45.21%.

### **EJE TÁNDEM:**

La Tabla N° 21 nos muestra el límite inferior, límite superior, peso medio y porcentajes, para espectro de carga de eje tándem año 2022.

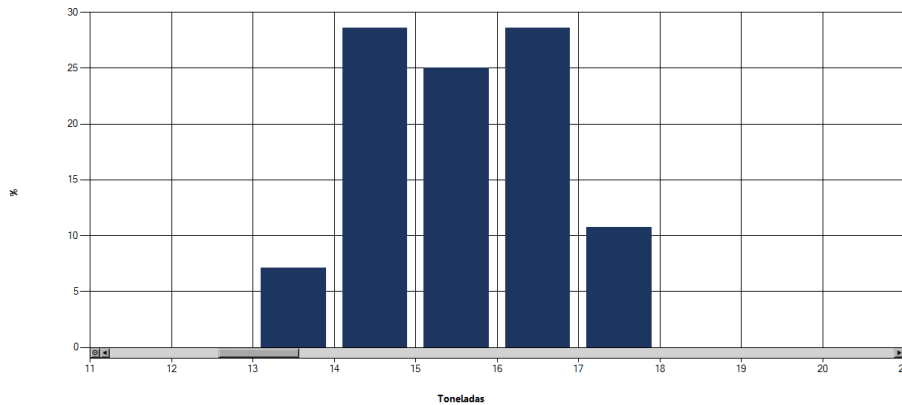
**Tabla N° 21:** Datos procesados para generar el espectro de carga de eje tándem Eternidad 2022

<b>EJE TÁNDEM ETERNIDAD 2022</b>				
<b>Límite Inferior (Ton)</b>	<b>Límite Superior (Ton)</b>	<b>Peso medio (Ton)</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
0	1	0.5	0	0
1	2	1.5	0	0
2	3	2.5	0	0
3	4	3.5	0	0
4	5	4.5	0	0
5	6	5.5	0	0
6	7	6.5	0	0
7	8	7.5	0	0
8	9	8.5	0	0
9	10	9.5	0	0
10	11	10.5	0	0
11	12	11.5	0	0
12	13	12.5	0	0
13	14	13.5	2	7.1429
14	15	14.5	8	21.4286
15	16	15.5	7	25
16	17	16.5	8	28.5714
17	18	17.5	3	17.8571
		<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Elaboración propia

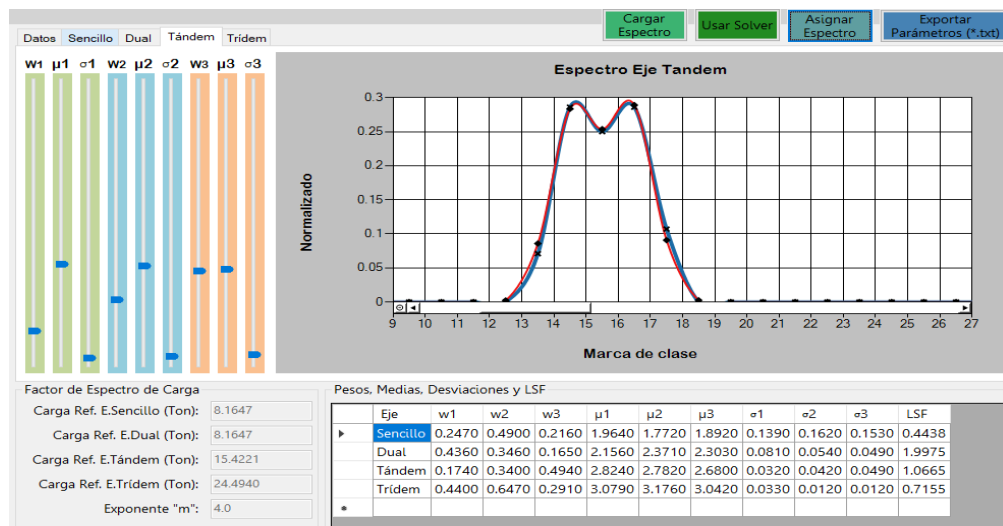


## Gráfica de espectro de carga eje tándem vía Eternidad año 2022



**Figura N° 21:** Espectro de carga de eje tándem Eternidad año 2022

Fuente: Elaboración propia



**Figura N° 22:** Ajuste de espectro de carga de eje tándem Eternidad año 2022

Fuente: Elaboración propia

## RESUMEN DE INFORMACIÓN DE LA GRÁFICA

- La carga se concentra entre las 16.0 toneladas y 17.0 toneladas.
- El peso máximo permisible para los ejes tándem, equivale a 16 toneladas.
- El pico de la gráfica en 28.57% muestra el lugar donde se encuentra focalizada la carga, es decir, el intervalo de carga en el cual están circulando la mayoría de los ejes tándem de los vehículos de carga.

- El porcentaje de ejes tándem que cumplen con el límite de carga permitido es 53.57%.
- El porcentaje de ejes tándem que sobrepasan el límite de carga permitido es el 46.43 %.

### **EJE TRÍDEM:**

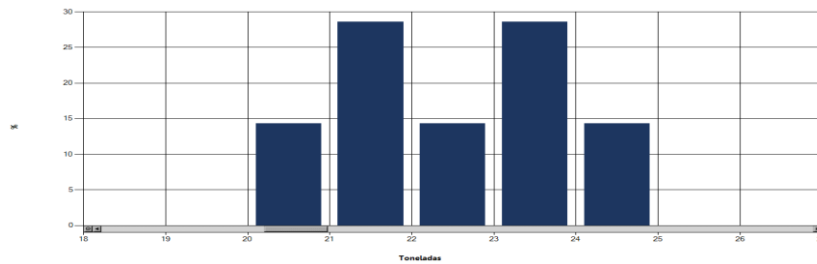
La Tabla N° 22 nos muestra el límite inferior, límite superior, peso medio y porcentajes, para espectro de carga de eje trídem año 2022.

**Tabla N° 22:** Datos procesados para generar el espectro de carga de eje trídem Eternidad año 2022.

<b>EJE TRÍDEM ETERNIDAD 2022</b>				
<b>Límite Inferior (Ton)</b>	<b>Límite Superior (Ton)</b>	<b>Peso medio (Ton)</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
0	1	0.5	0	0
1	2	1.5	0	0
2	3	2.5	0	0
3	4	3.5	0	0
4	5	4.5	0	0
5	6	5.5	0	0
6	7	6.5	0	0
7	8	7.5	0	0
8	9	8.5	0	0
9	10	9.5	0	0
10	11	10.5	0	0
11	12	11.5	0	0
12	13	12.5	0	0
13	14	13.5	0	0
14	15	14.5	0	0
15	16	15.5	0	0
16	17	16.5	0	0
17	18	17.5	0	0
18	19	18.5	0	0
19	20	19.5	0	0
20	21	20.5	1	14.2857
21	22	21.5	2	28.5714
22	23	22.5	1	14.2857
23	24	23.5	2	28.5714
24	25	24.5	1	14.2857
<b>Total</b>			<b>7</b>	<b>100</b>

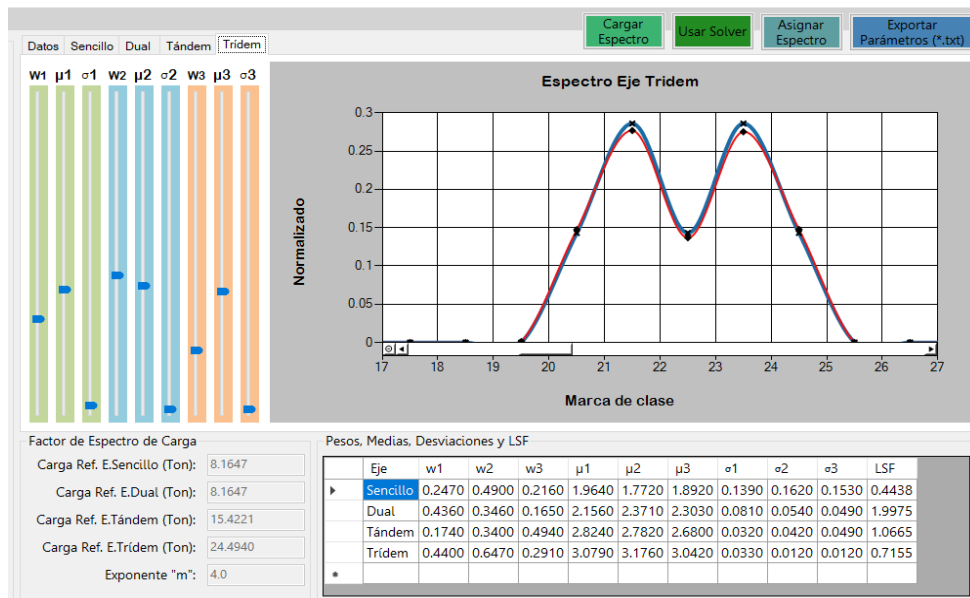
**Fuente:** Elaboración propia

## Gráfica de espectro de carga eje trídem vía Eternidad año 2022



**Figura N° 23:** Espectro de carga de eje trídem Eternidad año 2022

Fuente: Elaboración propia



**Figura N° 24:** Ajuste de espectro de carga de eje trídem Eternidad año 2022

Fuente: Elaboración propia

## RESUMEN DE INFORMACIÓN DE GRÁFICA

- La carga se concentra entre las 22.0 toneladas y 24.0 toneladas.
- El peso máximo permisible para los ejes trídem, equivale a 23 toneladas.
- El pico de la gráfica en 28.57% muestra el lugar donde se encuentra focalizada la carga, es decir, el intervalo de carga en el cual están circulando la mayoría de los ejes trídem de los vehículos de carga.
- El porcentaje de ejes trídem que cumplen con el límite de carga permitido es 57.14 %.

- El porcentaje de ejes trídems que sobrepasan el límite de carga permitido es el 42.86 %.

### Vía 03: Los Héroes

#### EJE SENCILLO:

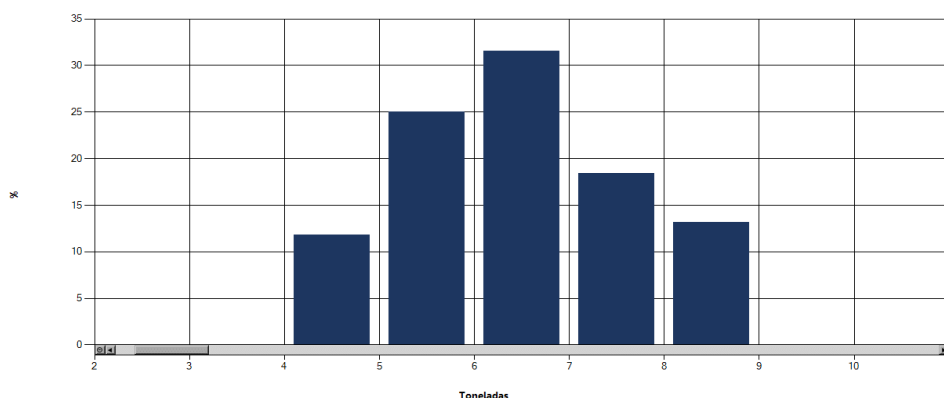
La Tabla N° 23 nos muestra el límite inferior, límite superior, peso medio y porcentajes, para espectro de carga de eje sencillo de la Vía Los Héroes del año 2022.

**Tabla N° 23:** Datos procesados para generar el espectro de carga de eje sencillo Los Héroes año 2022.

<b>EJE SENCILLO LOS HÉROES 2022</b>				
<b>Límite Inferior (Ton)</b>	<b>Límite Superior (Ton)</b>	<b>Peso medio (Ton)</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
0	1	0.5	0	0
1	2	1.5	0	0
2	3	2.5	0	0
3	4	3.5	0	0
4	5	4.5	9	11.8421
5	6	5.5	19	25
6	7	6.5	24	31.5789
7	8	7.5	14	18.4211
8	9	8.5	10	13.1579
Total			76	100

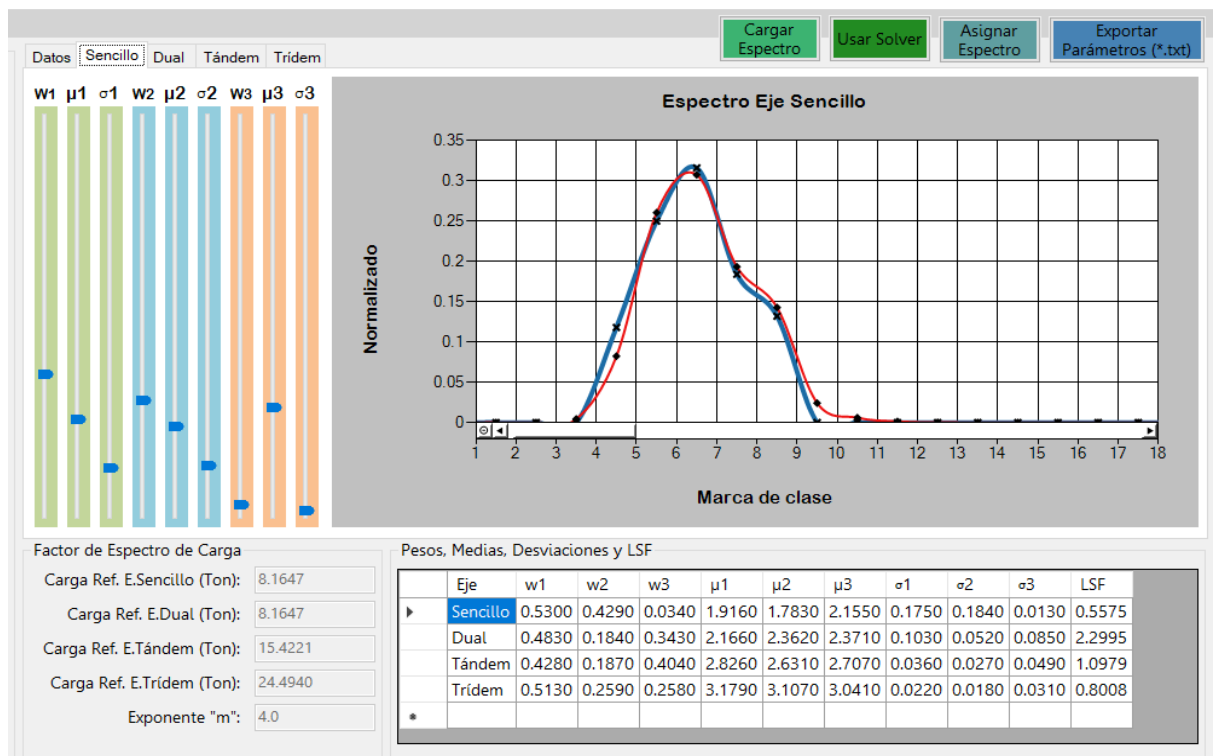
Fuente: Elaboración propia

#### Gráfica de espectro de carga eje sencillo vía Los héroes año 2022



**Figura N° 25:** Espectro de carga de eje sencillo Los héroes año 2022

Fuente: Elaboración propia



**Figura N° 26:** Ajuste de espectro de carga de eje sencillo Los héroes año 2022

**Fuente:** Elaboración propia

## RESUMEN DE INFORMACIÓN LA DE GRÁFICA

- La carga se concentra entre las 6.0 toneladas y 7.0 toneladas.
- El peso máximo permisible para los ejes sencillos, equivale a 7 toneladas.
- El pico de la gráfica en 31.58 % muestra el lugar donde se encuentra focalizada la carga, es decir, el intervalo de carga en el cual están circulando la mayoría de los ejes sencillos de los vehículos de carga.
- El porcentaje de ejes sencillos que cumplen con el límite de carga permitido es 68.42%.
- El porcentaje de ejes sencillos que sobrepasan el límite de carga permitido es el 31.58%.

## EJE DUAL:

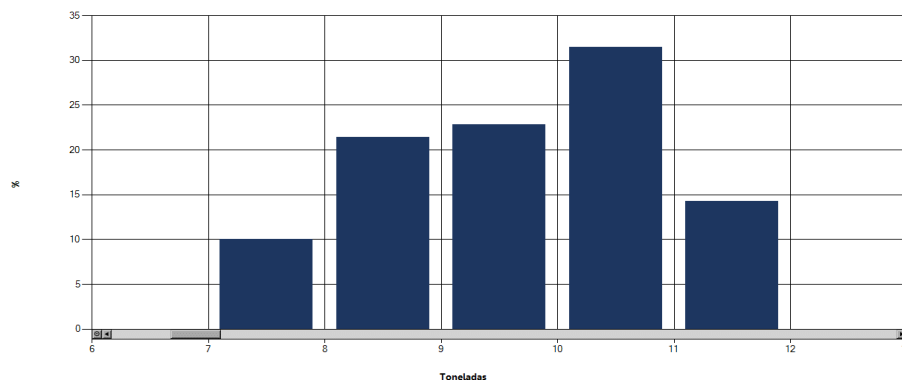
La Tabla N° 24 muestra el límite inferior, límite superior, peso medio y porcentajes, para espectro de carga de eje dual de la Vía Los Héroes del año 2022.

**Tabla N° 24:** Datos procesados para generar el espectro de carga de eje dual Los Héroes año 2022.

EJE DUAL LOS HÉROES 2022				
Límite Inferior (Ton)	Límite Superior (Ton)	Peso medio (Ton)	Frecuencia	Porcentaje
0	1	0.5	0	0
1	2	1.5	0	0
2	3	2.5	0	0
3	4	3.5	0	0
4	5	4.5	0	0
5	6	5.5	0	0
6	7	6.5	0	0
7	8	7.5	7	10
8	9	8.5	15	21.4286
9	10	9.5	16	22.8571
10	11	10.5	22	31.4286
11	12	11.5	10	14.2857
Total			70	100

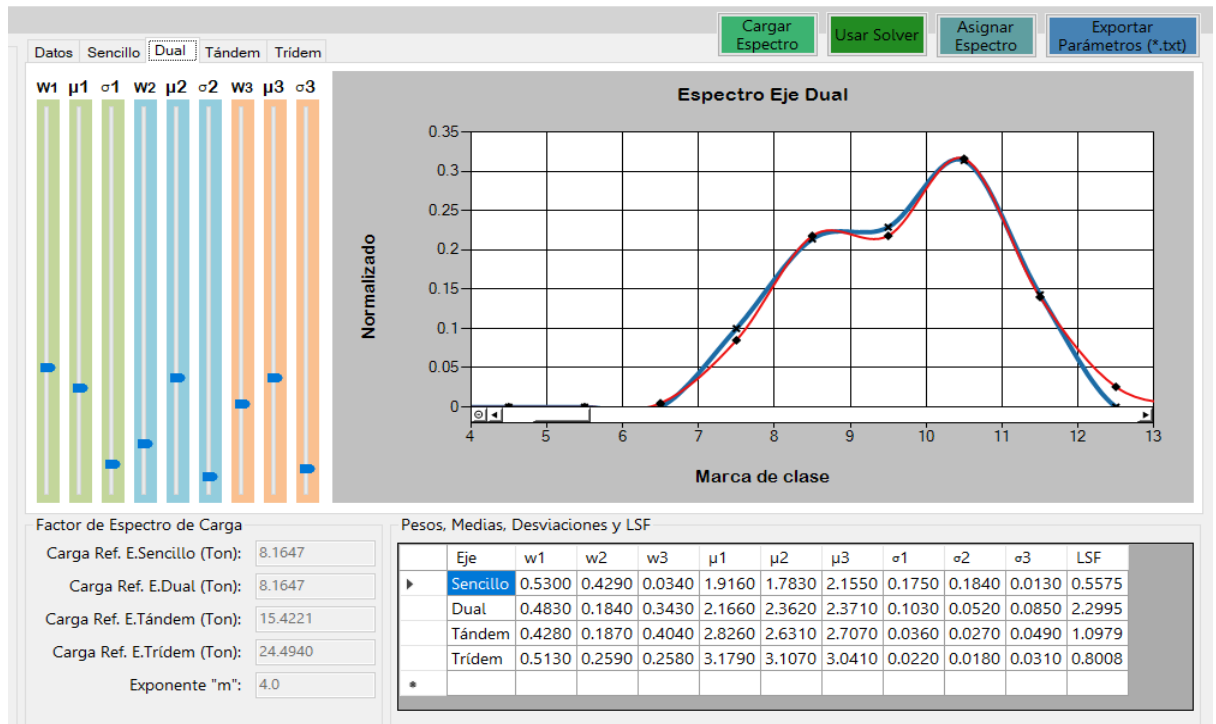
**Fuente:** Elaboración propia.

## Gráfica de espectro de carga eje dual vía Los Héroes año 2022



**Figura N° 27:** Espectro de carga de eje dual Los Héroes año 2022

**Fuente:** Elaboración propia



**Figura N° 28:** Ajuste de espectro de carga de eje dual Los héroes año 2022

**Fuente:** Elaboración propia

### RESUMEN DE INFORMACIÓN DE LA GRÁFICA

- La carga se concentra entre las 10.0 toneladas y 11.0 toneladas.
- El peso máximo permisible para los ejes sencillos dual, equivale a 10 toneladas.
- El pico de la gráfica en 31.43% muestra el lugar donde se encuentra focalizada la carga, es decir, el intervalo de carga en el cual están circulando la mayoría de los ejes dual de los vehículos de carga.
- El porcentaje de ejes dual que cumplen con el límite de carga permitido es 54.29%.
- El porcentaje de ejes dual que sobrepasan el límite de carga permitido es el 45.71%.

## EJE TÁNDEM:

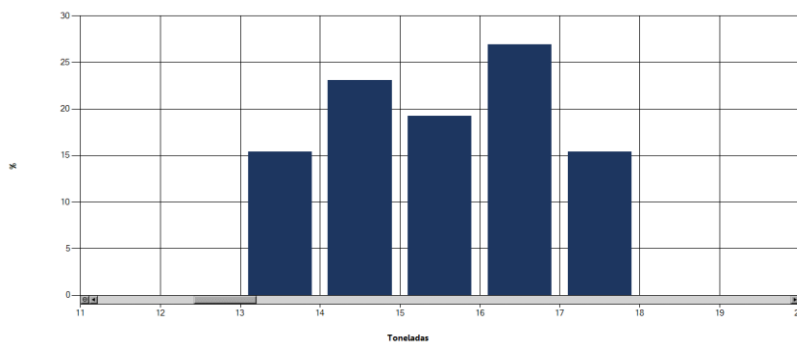
La Tabla N° 25 muestra el límite inferior, límite superior, peso medio y porcentajes, para espectro de carga de eje tándem de la Vía Los Héroes del año 2022.

**Tabla N° 25:** Datos procesados para generar el espectro de carga de eje tándem Los Héroes año 2022.

EJE TÁNDEM LOS HÉROES 2022				
Límite Inferior (Ton)	Límite Superior (Ton)	Peso medio (Ton)	Frecuencia	Porcentaje
0	1	0.5	0	0
1	2	1.5	0	0
2	3	2.5	0	0
3	4	3.5	0	0
4	5	4.5	0	0
5	6	5.5	0	0
6	7	6.5	0	0
7	8	7.5	0	0
8	9	8.5	0	0
9	10	9.5	0	0
10	11	10.5	0	0
11	12	11.5	0	0
12	13	12.5	0	0
13	14	13.5	4	15.3846
14	15	14.5	6	23.0769
15	16	15.5	5	19.2308
16	17	16.5	7	26.9231
17	18	17.5	4	15.3846
Total			26	100

Fuente: Elaboración propia

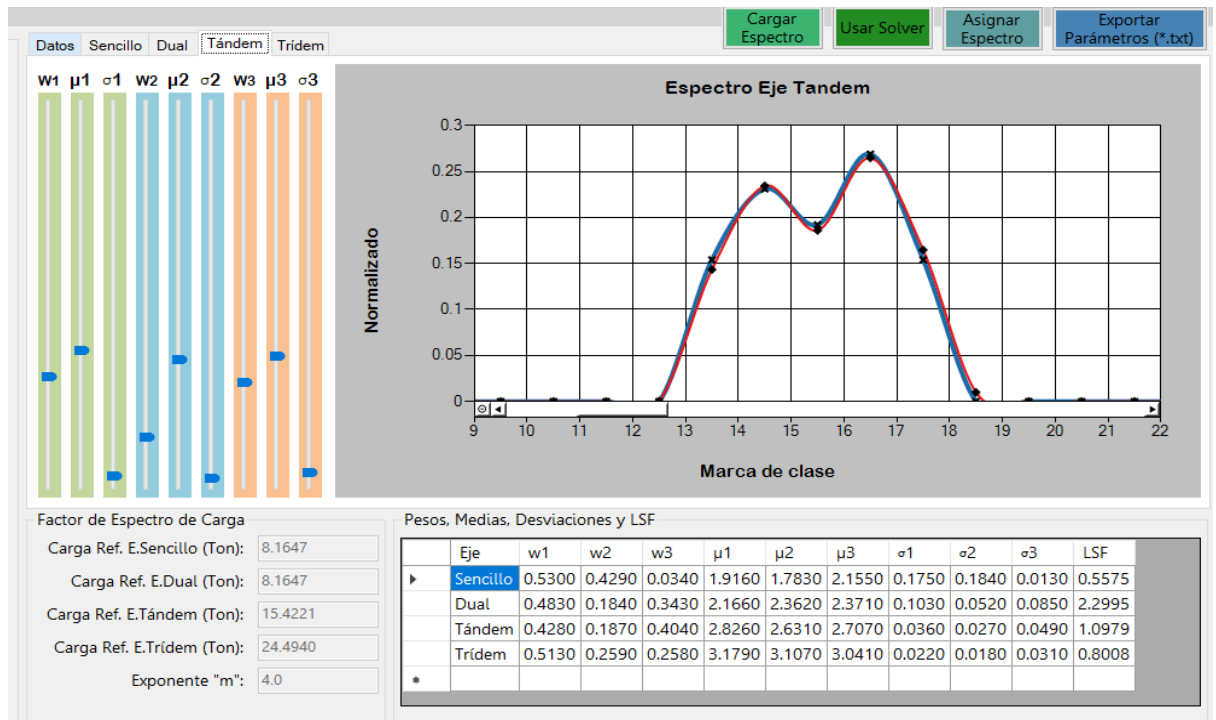
## Gráfica de espectro de carga eje tándem vía Los héroes año 2022



**Figura N° 29:** Espectro de carga de eje tándem Los Héroes año 2022

Fuente: Elaboración propia





**Figura N° 30:** Ajuste de espectro de carga de eje tándem Los Héroes año 2022

**Fuente:** Elaboración propia

### RESUMEN DE INFORMACIÓN DE LA GRÁFICA

- La carga se concentra entre las 16.0 toneladas y 17.0 toneladas.
- El peso máximo permisible para los ejes tándem, equivale a 16 toneladas.
- El pico de la gráfica en 26.82% muestra el lugar donde se encuentra focalizada la carga, es decir, el intervalo de carga en el cual están circulando la mayoría de los ejes tándem de los vehículos de carga.
- El porcentaje de ejes tándem que cumplen con el límite de carga permitido es 57.69%.
- El porcentaje de ejes tándem que sobrepasan el límite de carga permitido es el 42.31 %.

## EJE TRÍDEM:

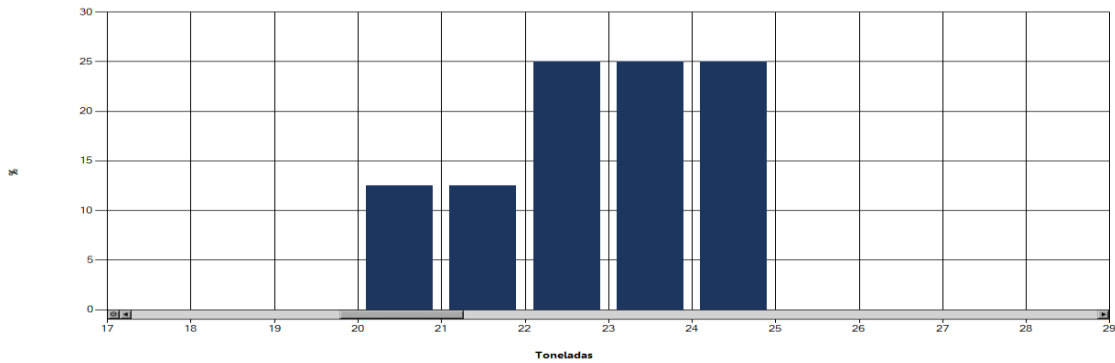
Tabla N° 26 nos muestra el límite inferior, límite superior, peso medio y porcentajes, para espectro de carga de eje trídém de la Vía Los Héroes del año 2022.

**Tabla N° 26:** Datos procesados para generar el espectro de carga de eje trídém Los Héroes año 2022.

<b>EJE TRÍDEM LOS HÉROES 2022</b>				
<b>Límite Inferior (Ton)</b>	<b>Límite Superior (Ton)</b>	<b>Peso medio (Ton)</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
0	1	0.5	0	0
1	2	1.5	0	0
2	3	2.5	0	0
3	4	3.5	0	0
4	5	4.5	0	0
5	6	5.5	0	0
6	7	6.5	0	0
7	8	7.5	0	0
8	9	8.5	0	0
9	10	9.5	0	0
10	11	10.5	0	0
11	12	11.5	0	0
12	13	12.5	0	0
13	14	13.5	0	0
14	15	14.5	0	0
15	16	15.5	0	0
16	17	16.5	0	0
17	18	17.5	0	0
18	19	18.5	0	0
19	20	19.5	0	0
20	21	20.5	1	12.5
21	22	21.5	1	12.5
22	23	22.5	2	25
23	24	23.5	2	25
24	25	24.5	2	25
Total			8	100

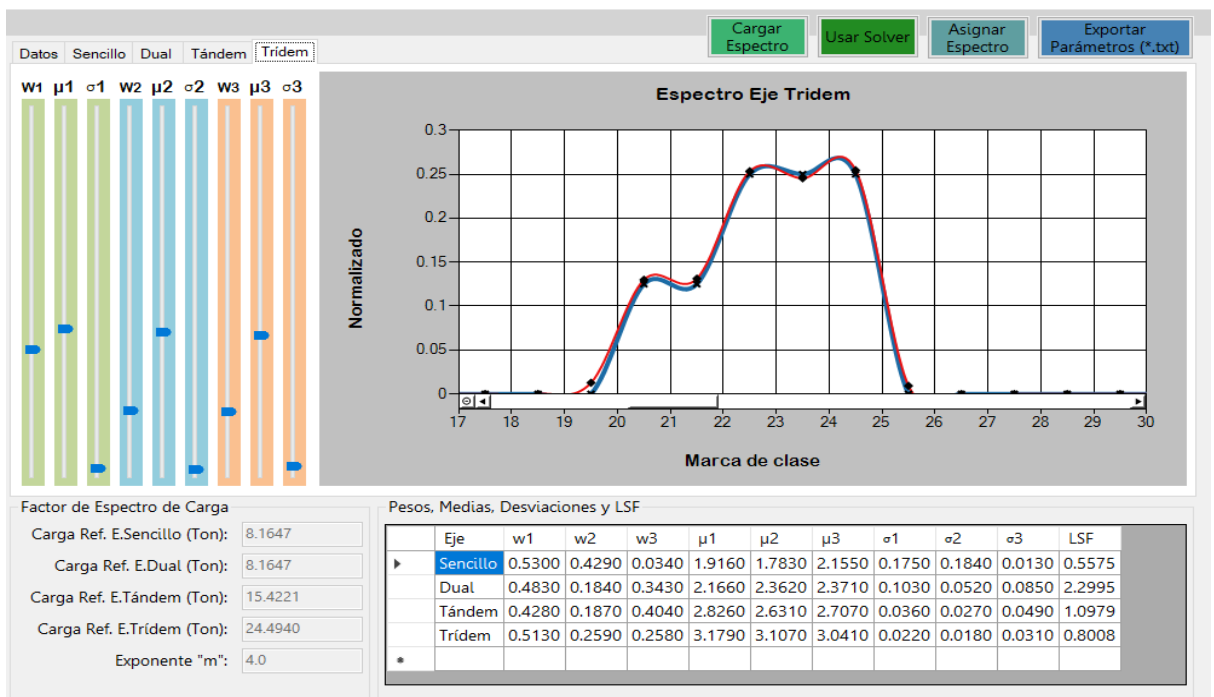
**Fuente:** Elaboración propia

**Gráfica de espectro de carga eje trídem vía Los Héroes año 2022**



**Figura N° 31: Espectro de carga de eje trídem Los Héroes año 2022**

**Fuente:** Elaboración propia



**Figura N° 32: Ajuste de espectro de carga de eje trídem Los Héroes año 2022**

**Fuente:** Elaboración propia

**RESUMEN DE INFORMACIÓN DE LA GRÁFICA.**

- La carga se concentra entre las 22.0 toneladas y 24.0 toneladas.
- El peso máximo permisible para los ejes trídem, equivale a 23 toneladas.

- El pico de la gráfica en 25.00% muestra el lugar donde se encuentra focalizada la carga, es decir, el intervalo de carga en el cual están circulando la mayoría de los ejes trídems de los vehículos de carga.
- El porcentaje de ejes trídems que cumplen con el límite de carga permitido es 50.00 %.
- El porcentaje de ejes trídems que sobrepasan el límite de carga permitido es el 50.00 %.

#### Vía 04: María Miranda

#### EJE SENCILLO:

La Tabla N° 27 nos muestra el límite inferior, límite superior, peso medio y porcentajes, para espectro de carga de eje sencillo de la Vía María Miranda del año 2022.

**Tabla N° 27:** Datos procesados para generar el espectro de carga de eje sencillo María Miranda año 2022.

<b>EJE SENCILLO MARÍA MIRANDA 2022</b>				
<b>Límite Inferior (Ton)</b>	<b>Límite Superior (Ton)</b>	<b>Peso medio (Ton)</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
0	1	0.5	0	0
1	2	1.5	0	0
2	3	2.5	0	0
3	4	3.5	0	0
4	5	4.5	12	13.4831
5	6	5.5	22	24.7191
6	7	6.5	26	29.2135
7	8	7.5	16	17.9775
8	9	8.5	13	14.6067
<b>Total</b>			<b>89</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Elaboración propia

### Gráfica de espectro de carga eje sencillo vía María Miranda año 2022

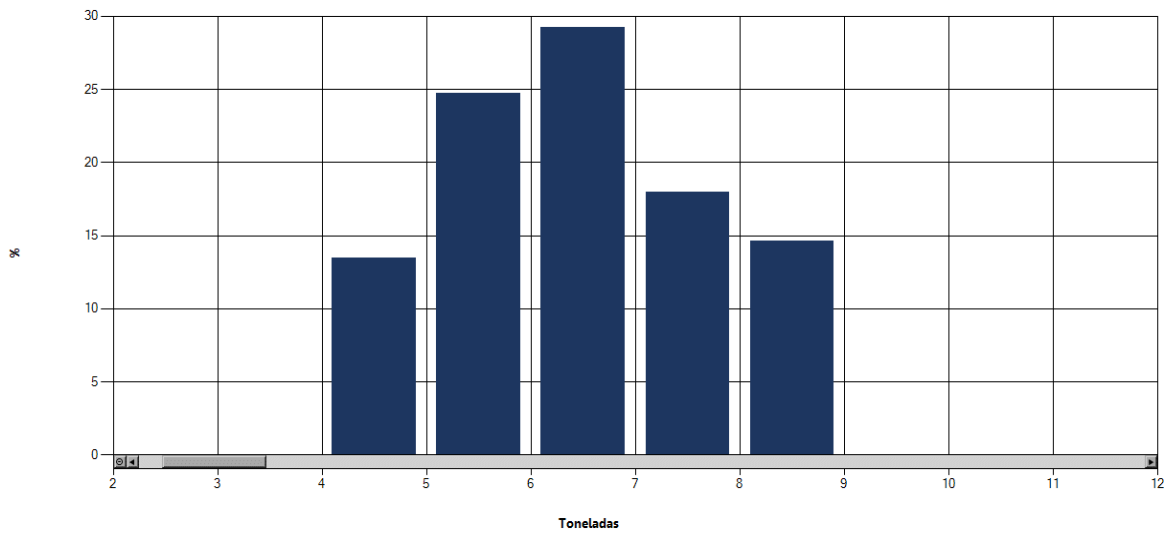


Figura N° 33: Espectro de carga de eje sencillo María Miranda año 2022

Fuente: Elaboración propia

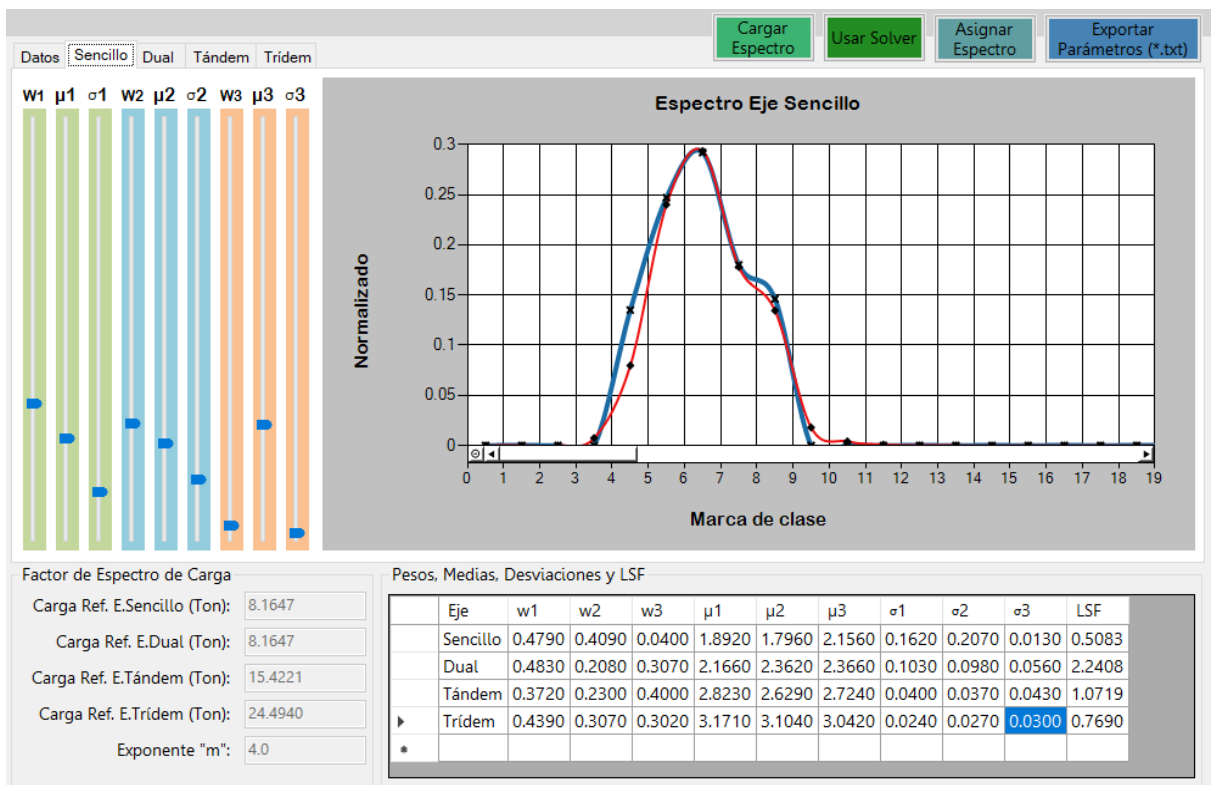


Figura N° 34: Ajuste de espectro de carga de eje simple María Miranda año 2022

Fuente: Elaboración propia

## RESUMEN DE INFORMACIÓN DE LA GRÁFICA

- La carga se concentra entre las 6.0 toneladas y 7.0 toneladas.
- El peso máximo permisible para los ejes sencillos, equivale a 7 toneladas.
- El pico de la gráfica en 29.21 % muestra el lugar donde se encuentra focalizada la carga, es decir, el intervalo de carga en el cual están circulando la mayoría de los ejes sencillo de los vehículos de carga.
- El porcentaje de ejes sencillo que cumplen con el límite de carga permitido es 67.42%.
- El porcentaje de ejes sencillo que sobrepasan el límite de carga permitido es el 32.58%.

### EJE DUAL:

La Tabla N° 28 nos muestra el límite inferior, límite superior, peso medio y porcentajes, para espectro de carga de eje dual de la Vía María Miranda.

**Tabla N° 28:** Datos procesados para generar el espectro de carga de eje dual María Miranda 2022.

EJE DUAL MARÍA MIRANDA 2022				
Límite Inferior (Ton)	Límite Superior (Ton)	Peso medio (Ton)	Frecuencia	Porcentaje
0	1	0.5	0	0
1	2	1.5	0	0
2	3	2.5	0	0
3	4	3.5	0	0
4	5	4.5	0	0
5	6	5.5	0	0
6	7	6.5	0	0
7	8	7.5	9	10.8434
8	9	8.5	18	21.6867
9	10	9.5	18	21.6867
10	11	10.5	26	31.3253
11	12	11.5	12	14.4578
Total			83	100

**Fuente:** Elaboración propia

### Gráfica de espectro de carga eje dual vía María Miranda año 2022

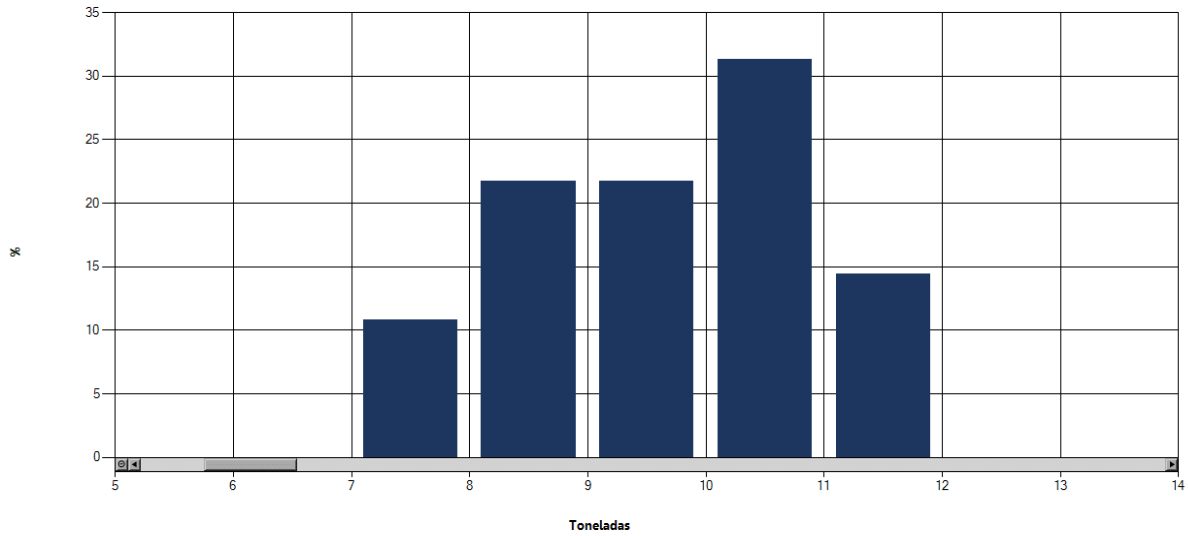


Figura N° 35: Espectro de carga de eje dual María Miranda año 2022

Fuente: Elaboración propia

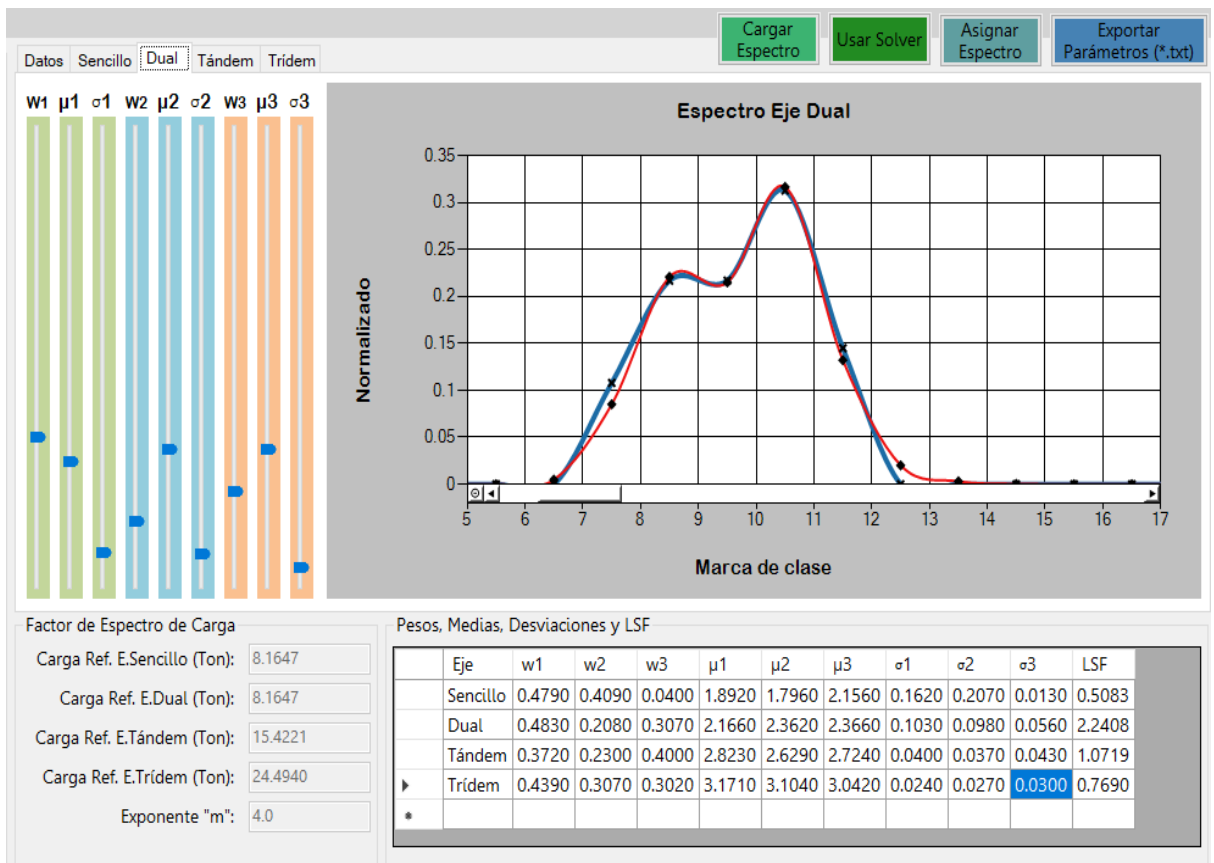


Figura N° 36: Ajuste de espectro de carga de eje dual María Miranda año 2022

Fuente: Elaboración propia

## RESUMEN DE INFORMACIÓN DE LA GRÁFICA.

- La carga se concentra entre las 10.0 toneladas y 11.0 toneladas.
- El peso máximo permisible para los ejes sencillos dual, equivale a 10 toneladas.
- El pico de la gráfica en 31.33% muestra el lugar donde se encuentra focalizada la carga, es decir, el intervalo de carga en el cual están circulando la mayoría de los ejes dual de los vehículos de carga.
- El porcentaje de ejes dual que cumplen con el límite de carga permitido es 54.22%.
- El porcentaje de ejes dual que sobrepasan el límite de carga permitido es el 45.78%.

### EJE TÁNDEM:

La Tabla N° 29 nos muestra el límite inferior, límite superior, peso medio y porcentajes, para espectro de carga de eje tándem de la Vía María Miranda del año 2022.

**Tabla N° 29:** Datos procesados para generar el espectro de carga de eje tándem María Miranda año 2022.

EJE TÁNDEM MARÍA MIRANDA 2022				
Límite Inferior (Ton)	Límite Superior (Ton)	Peso medio (Ton)	Frecuencia	Porcentaje
0	1	0.5	0	0
1	2	1.5	0	0
2	3	2.5	0	0
3	4	3.5	0	0
4	5	4.5	0	0
5	6	5.5	0	0
6	7	6.5	0	0
7	8	7.5	0	0
8	9	8.5	0	0
9	10	9.5	0	0
10	11	10.5	0	0
11	12	11.5	0	0
12	13	12.5	0	0
13	14	13.5	4	14.2857



14	15	14.5	6	21.4286
15	16	15.5	7	25
16	17	16.5	7	25
17	18	17.5	4	14.2857
Total			28	100

Fuente: Elaboración propia

Gráfica de espectro de carga eje tándem vía María Miranda año 2022

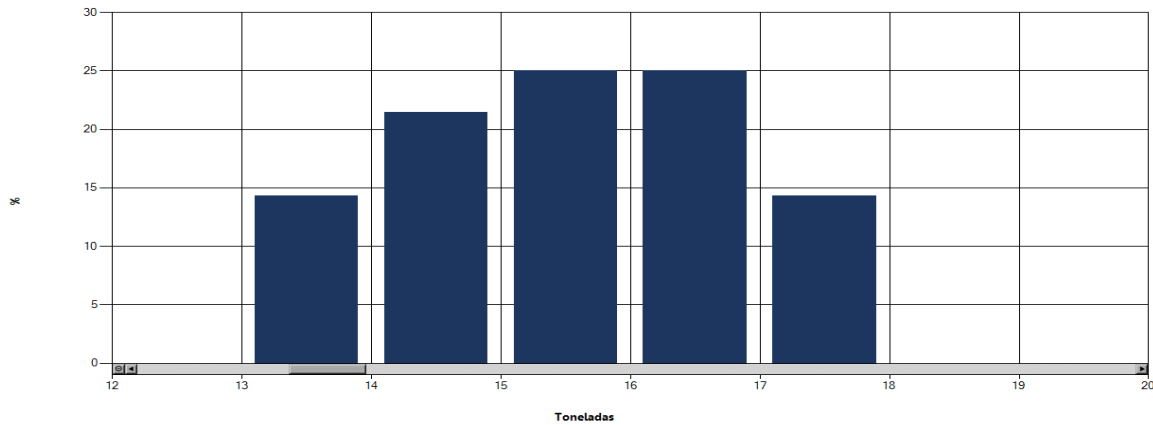


Figura N° 37: Espectro de carga de eje tándem María Miranda año 2022

Fuente: Elaboración propia

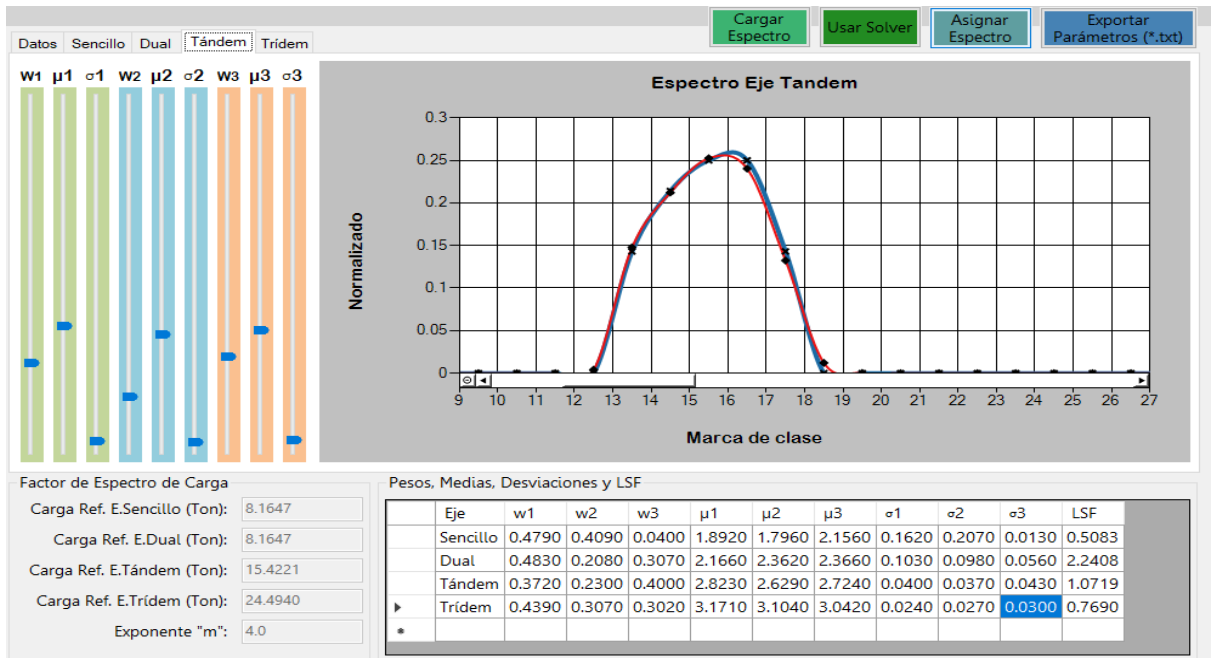


Figura N° 38: Ajuste de espectro de carga de eje tándem María Miranda año 2022

Fuente: Elaboración propia

## RESUMEN DE INFORMACIÓN DE LA GRÁFICA.

- La carga se concentra entre las 16.0 toneladas y 17.0 toneladas.
- El peso máximo permisible para los ejes tándem, equivale a 16 toneladas.
- El pico de la gráfica en 21.43% muestra el lugar donde se encuentra focalizada la carga, es decir, el intervalo de carga en el cual están circulando la mayoría de los ejes tándem de los vehículos de carga.
- El porcentaje de ejes tándem que cumplen con el límite de carga permitido es 60.71%.
- El porcentaje de ejes tándem que sobrepasan el límite de carga permitido es el 39.29 %.

### EJE TRÍDEM:

La Tabla N° 30 nos muestra el límite inferior, límite superior, peso medio y porcentajes, para espectro de carga de eje trídém año 2022.

**Tabla N° 30:** Datos procesados para generar el espectro de carga de eje trídém  
María Miranda 2022.

EJE TRÍDEM MARÍA MIRANDA 2022				
Límite Inferior (Ton)	Límite Superior (Ton)	Peso medio (Ton)	Frecuencia	Porcentaje
0	1	0.5	0	0
1	2	1.5	0	0
2	3	2.5	0	0
3	4	3.5	0	0
4	5	4.5	0	0
5	6	5.5	0	0
6	7	6.5	0	0
7	8	7.5	0	0
8	9	8.5	0	0
9	10	9.5	0	0
10	11	10.5	0	0
11	12	11.5	0	0
12	13	12.5	0	0
13	14	13.5	0	0
14	15	14.5	0	0

15	16	15.5	0	0
16	17	16.5	0	0
17	18	17.5	0	0
18	19	18.5	0	0
19	20	19.5	0	0
20	21	20.5	2	14.2857
21	22	21.5	3	21.4286
22	23	22.5	3	21.4286
23	24	23.5	4	28.5714
24	25	24.5	2	14.2857
Total			14	100

Fuente: Elaboración propia

### Gráfica de espectro de carga eje trídem vía María Miranda año 2022

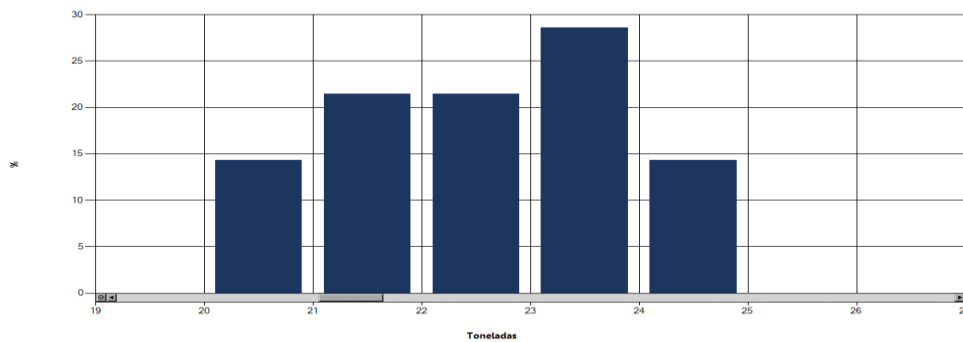


Figura 39: Espectro de carga de eje trídem María Miranda año 2022

Fuente: Elaboración propia

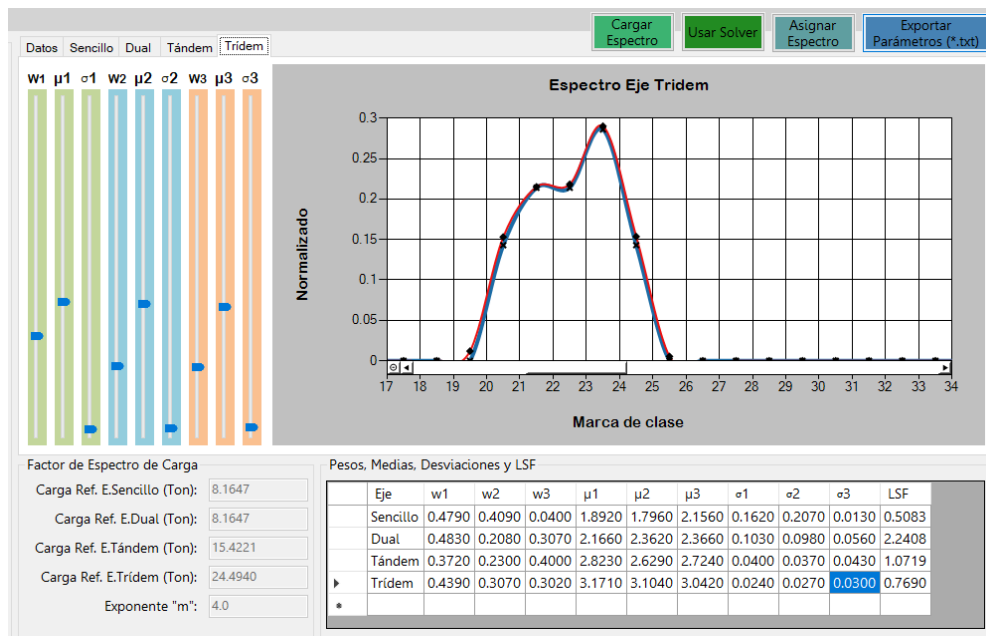


Figura N° 40: Ajuste de espectro de carga de eje trídem María Miranda año 2022

Fuente: Elaboración propia

## RESUMEN DE INFORMACIÓN DE LA GRÁFICA.

- La carga se concentra entre las 22.0 toneladas y 24.0 toneladas.
- El peso máximo permisible para los ejes trídém, equivale a 23 toneladas.
- El pico de la gráfica en 28.57% muestra el lugar donde se encuentra focalizada la carga, es decir, el intervalo de carga en el cual están circulando la mayoría de los ejes trídém de los vehículos de carga.
- El porcentaje de ejes trídém que cumplen con el límite de carga permitido es 57.14 %.
- El porcentaje de ejes trídém que sobrepasan el límite de carga permitido es el 42.86%.

### Combinación de vías Chupaca

#### EJE SENCILLO:

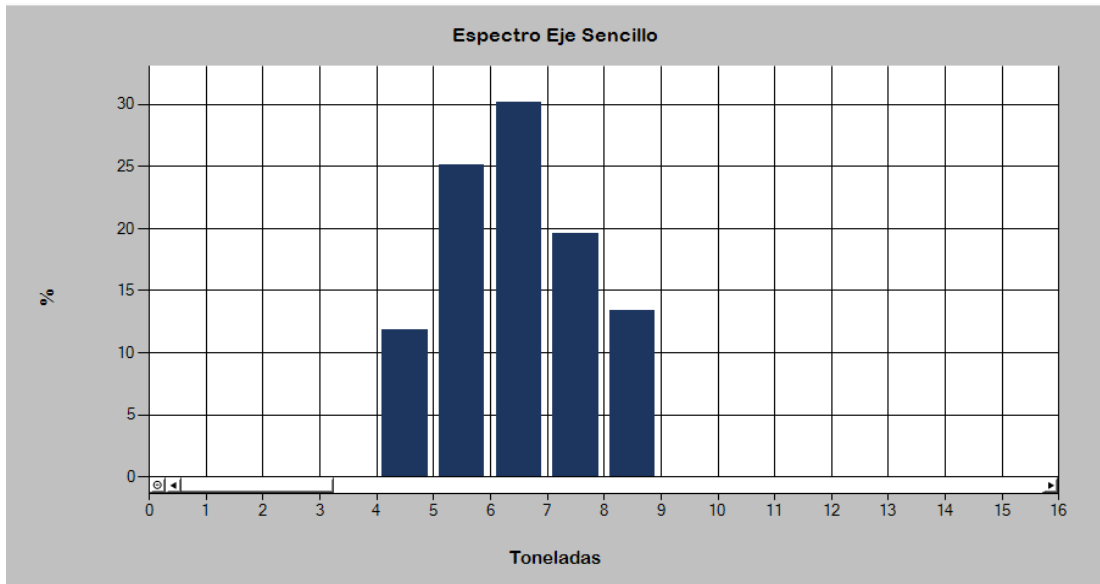
La Tabla N° 31 nos muestra el límite inferior, límite superior, peso medio y porcentajes, para espectro de carga de eje sencillo de la combinación de vías de la provincia de Chupaca en el año 2022.

**Tabla N° 31:** Datos procesados para generar el espectro de carga de eje sencillo combinación de vías de la provincia de Chupaca año 2022

EJE SENCILLO COMBINACIÓN AÑO 2022				
Límite Inferior (Ton)	Límite Superior (Ton)	Peso medio (Ton)	Frecuencia	Porcentaje
0	1	0.5	0	0
1	2	1.5	0	0
2	3	2.5	0	0
3	4	3.5	0	0
4	5	4.5	38	11.80
5	6	5.5	81	25.16
6	7	6.5	97	30.12
7	8	7.5	63	19.57
8	9	8.5	43	13.35
Total			322	100

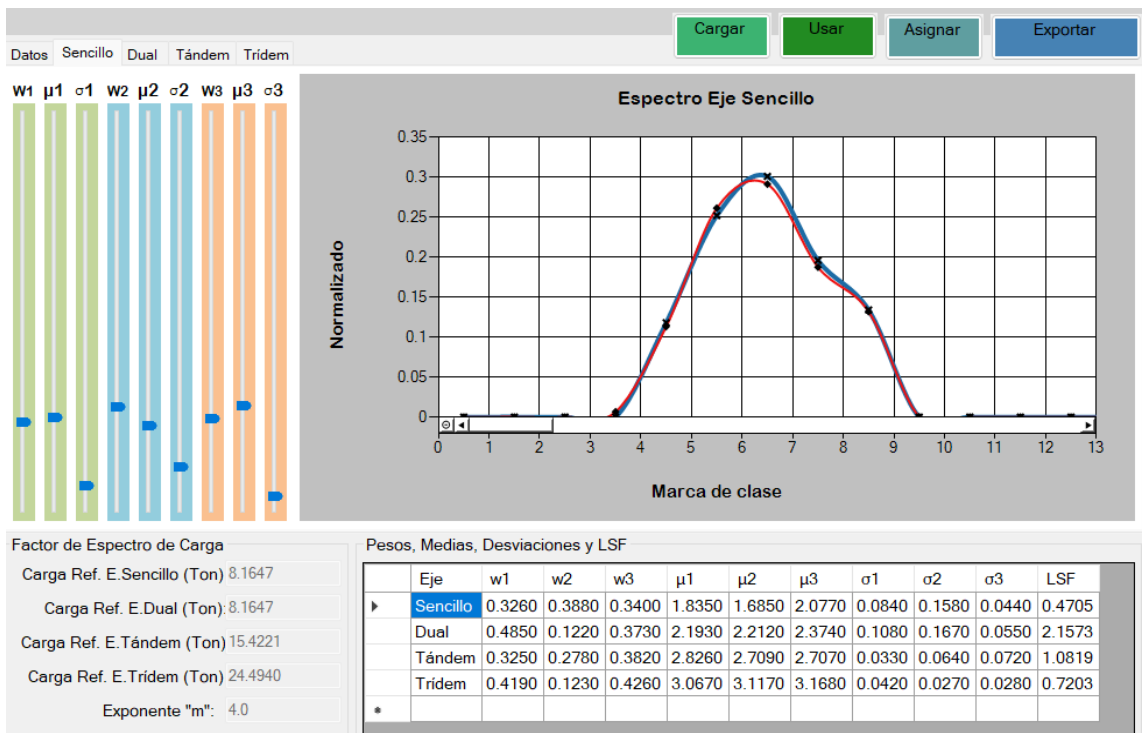
**Fuente:** Elaboración propia

**Gráfica de espectro de carga eje sencillo combinación de vías de la provincia de Chupaca año 2022**



**Figura N° 41:** Espectro de carga de eje sencillo combinación de vías de la provincia de Chupaca año 2022

Fuente: Elaboración propia



**Figura N° 42:** Ajuste de espectro de carga de eje simple combinación de vías de la provincia de Chupaca año 2022

Fuente: Elaboración propia

## RESUMEN DE INFORMACIÓN DE LA GRÁFICA.

- La carga se concentra entre las 6.0 toneladas y 7.0 toneladas.
- El peso máximo permisible para los ejes sencillos, equivale a 7 toneladas.
- El pico de la gráfica en 30.12 % muestra el lugar donde se encuentra focalizada la carga, es decir, el intervalo de carga en el cual están circulando la mayoría de los ejes sencillo de los vehículos de carga.
- El porcentaje de ejes sencillo que cumplen con el límite de carga permitido es 67.08%.
- El porcentaje de ejes sencillo que sobrepasan el límite de carga permitido es el 32.92%.

### EJE DUAL:

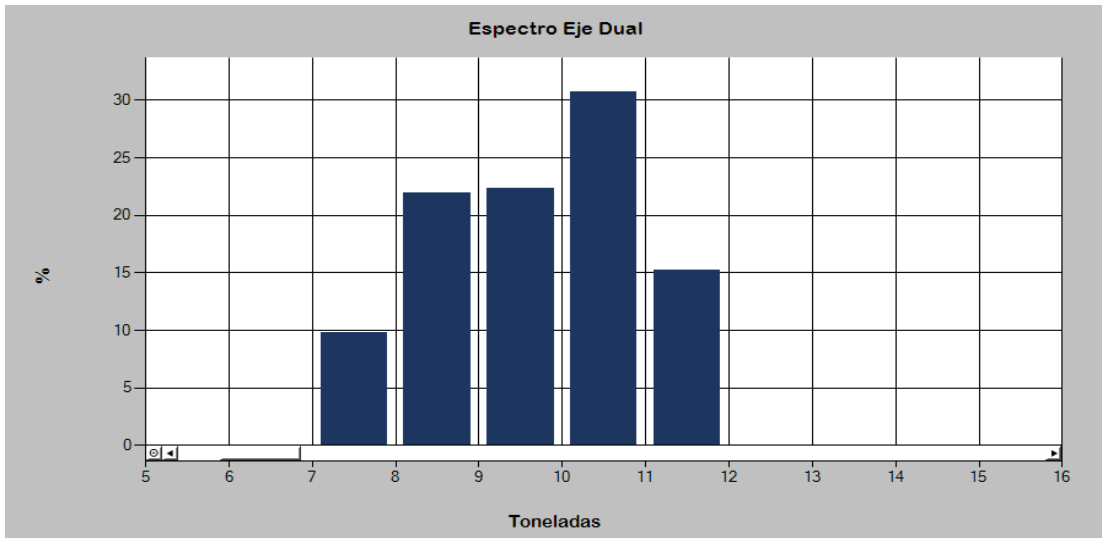
La Tabla N° 32 nos muestra el límite inferior, límite superior, peso medio y porcentajes, para espectro de carga de eje dual de la combinación de Vías de la Provincia de Chupaca en el año 2022.

**Tabla N° 32:** Datos procesados para generar el espectro de carga de eje dual combinación de vías de la provincia de Chupaca año 2022.

EJE DUAL COMBINACIÓN AÑO 2022				
Límite Inferior (Ton)	Límite Superior (Ton)	Peso medio (Ton)	Frecuencia	Porcentaje
0	1	0.5	0	0
1	2	1.5	0	0
2	3	2.5	0	0
3	4	3.5	0	0
4	5	4.5	0	0
5	6	5.5	0	0
6	7	6.5	0	0
7	8	7.5	29	9.797
8	9	8.5	65	21.959
9	10	9.5	66	22.297
10	11	10.5	91	30.743
11	12	11.5	45	15.203
Total			296	100

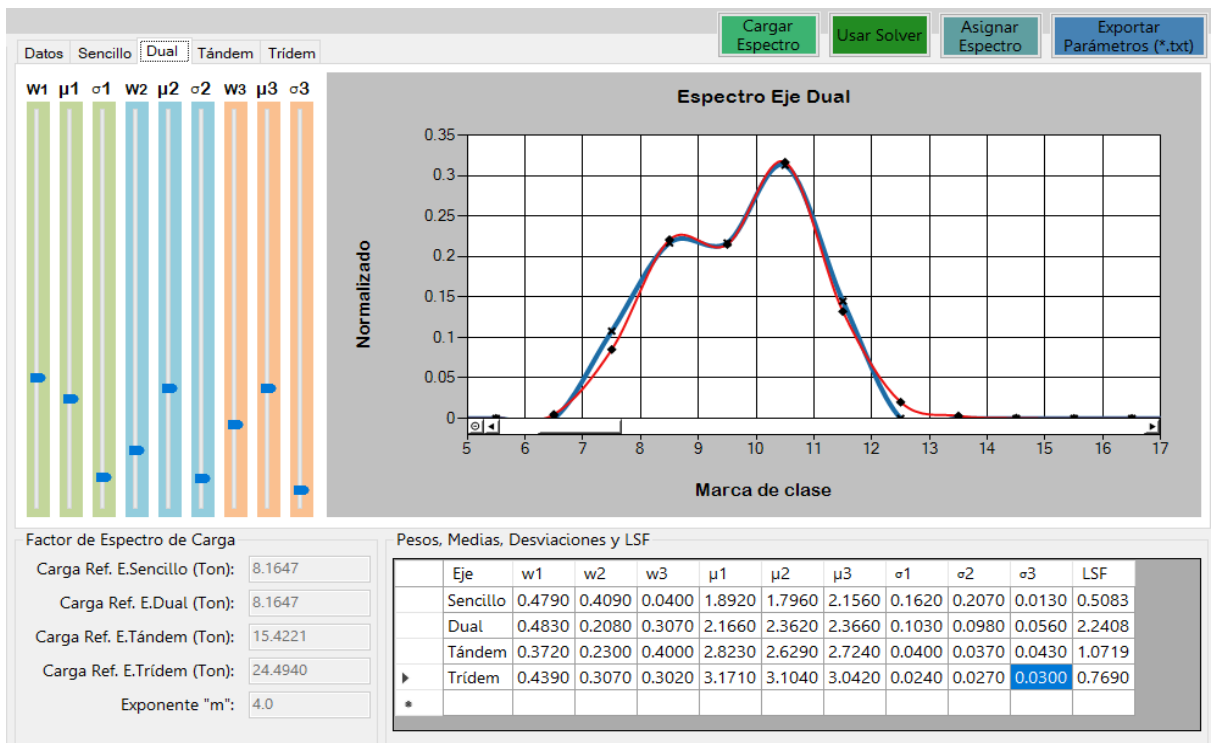
**Fuente:** Elaboración propia

**Gráfica de espectro de carga eje dual combinación de vías de la provincia de Chupaca año 2022**



**Figura N° 43:** Espectro de carga de eje dual combinación de vías de la provincia de Chupaca año 2022

**Fuente:** Elaboración propia



**Figura N° 44:** Ajuste de espectro de carga de eje dual combinación de vías de la provincia de Chupaca año 2022

**Fuente:** Elaboración propia

## RESUMEN DE INFORMACIÓN DE LA GRÁFICA

- La carga se concentra entre las 10.0 toneladas y 11.0 toneladas.
- El peso máximo permisible para los ejes sencillos dual, equivale a 10 toneladas.
- El pico de la gráfica en 30.74% muestra el lugar donde se encuentra focalizada la carga, es decir, el intervalo de carga en el cual están circulando la mayoría de los ejes dual de los vehículos de carga.
- El porcentaje de ejes dual que cumplen con el límite de carga permitido es 54.05%.
- El porcentaje de ejes dual que sobrepasan el límite de carga permitido es el 45.95%.

### EJE TÁNDEM:

La Tabla N° 33 nos muestra el límite inferior, límite superior, peso medio y porcentajes, para espectro de carga de eje tándem de la combinación de vías de la Provincia de Chupaca en el año 2022.

**Tabla N° 33:** Datos procesados para generar el espectro de carga de eje tándem combinación de vías de la provincia de Chupaca año 2022.

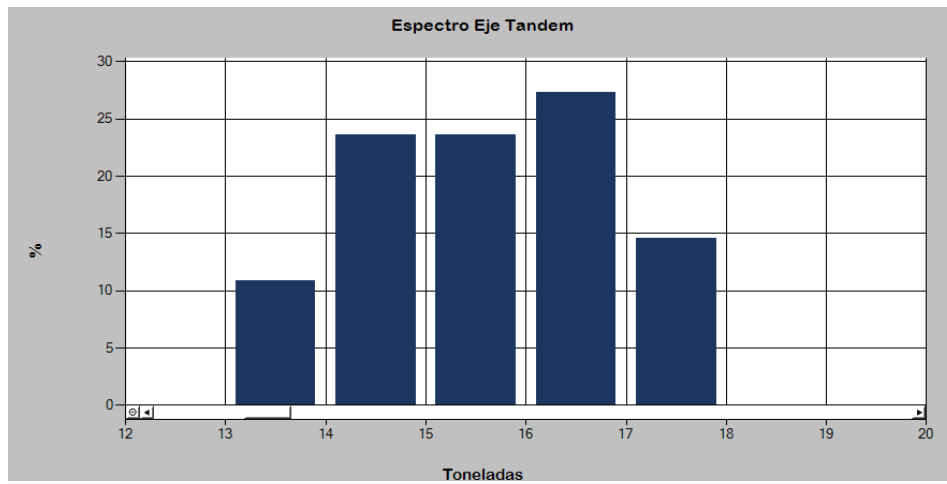
EJE TÁNDEM COMBINACIÓN AÑO 2022				
Límite Inferior (Ton)	Límite Superior (Ton)	Peso medio (Ton)	Frecuencia	Porcentaje
0	1	0.5	0	0
1	2	1.5	0	0
2	3	2.5	0	0
3	4	3.5	0	0
4	5	4.5	0	0
5	6	5.5	0	0
6	7	6.5	0	0
7	8	7.5	0	0
8	9	8.5	0	0
9	10	9.5	0	0
10	11	10.5	0	0
11	12	11.5	0	0



12	13	12.5	0	0
13	14	13.5	12	10.909
14	15	14.5	26	23.636
15	16	15.5	26	23.636
16	17	16.5	30	27.273
17	18	17.5	16	14.545
Total			110	100

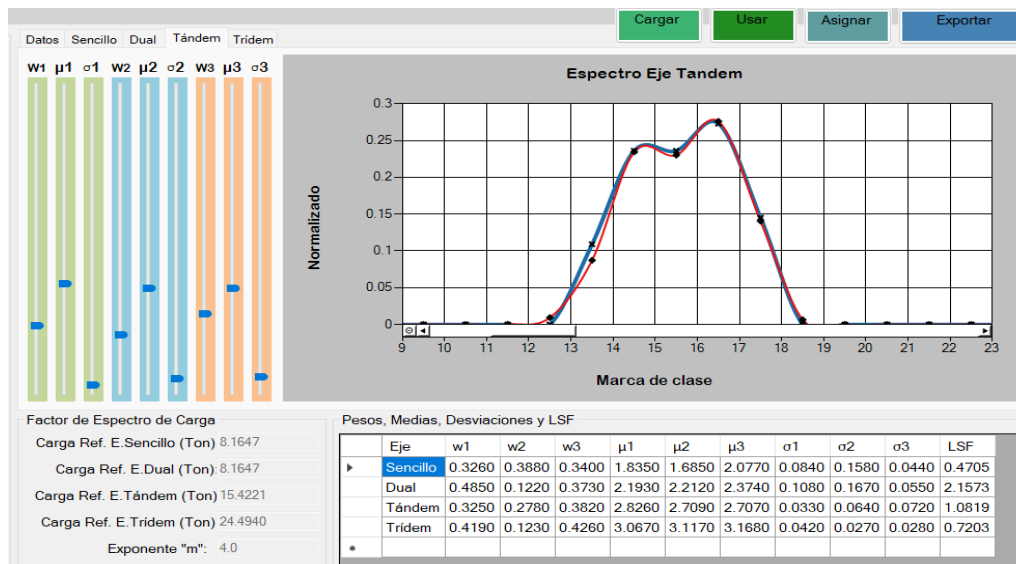
Fuente: Elaboración propia

**Gráfica de espectro de carga eje tándem combinación de vías de la provincia de Chupaca año 2022**



**Figura N° 45:** Espectro de carga de eje tándem combinación de vías de la provincia de Chupaca año 2022

Fuente: Elaboración propia



**Figura N° 46:** Ajuste de espectro de carga de eje tándem combinación de vías de la provincia de Chupaca año 2022

Fuente: Elaboración propia

## RESUMEN DE INFORMACIÓN DE LA GRÁFICA.

- La carga se concentra entre las 16.0 toneladas y 17.0 toneladas.
- El peso máximo permisible para los ejes tándem, equivale a 16 toneladas.
- El pico de la gráfica en 27.27% muestra el lugar donde se encuentra focalizada la carga, es decir, el intervalo de carga en el cual están circulando la mayoría de los ejes tándem de los vehículos de carga.
- El porcentaje de ejes tándem que cumplen con el límite de carga permitido es 58.18%.
- El porcentaje de ejes tándem que sobrepasan el límite de carga permitido es el 41.82%.

### EJE TRÍDEM:

La Tabla N° 34 nos muestra el límite inferior, límite superior, peso medio y porcentajes, para espectro de carga de eje trídem de la combinación de cargas de las vías de la Provincia de Chupaca en el año 2022.

**Tabla N° 34:** Datos procesados para generar el espectro de carga de eje trídem combinación de vías de la provincia de Chupaca año 2022.

EJE TRÍDEM COMBINACIÓN AÑO 2022				
Límite Inferior (Ton)	Límite Superior (Ton)	Peso medio (Ton)	Frecuencia	Porcentaje
0	1	0.5	0	0
1	2	1.5	0	0
2	3	2.5	0	0
3	4	3.5	0	0
4	5	4.5	0	0
5	6	5.5	0	0
6	7	6.5	0	0
7	8	7.5	0	0
8	9	8.5	0	0
9	10	9.5	0	0
10	11	10.5	0	0
11	12	11.5	0	0
12	13	12.5	0	0
13	14	13.5	0	0
14	15	14.5	0	0

15	16	15.5	0	0
16	17	16.5	0	0
17	18	17.5	0	0
18	19	18.5	0	0
19	20	19.5	0	0
20	21	20.5	5	12.5
21	22	21.5	8	20
22	23	22.5	9	22.5
23	24	23.5	11	27.5
24	25	24.5	7	17.5
Total			40	100

Fuente: Elaboración propia

**Gráfica de espectro de carga eje trídem combinación de vías de la provincia de Chupaca año 2022**

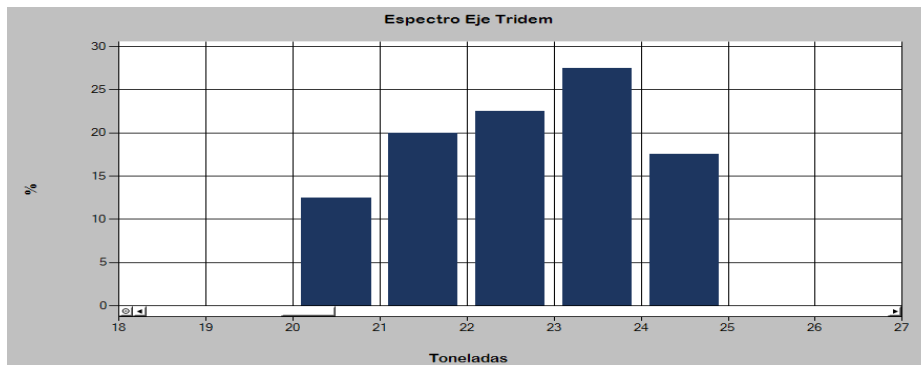


Figura N° 47: Espectro de carga de eje trídem combinación de vías de la provincia de Chupaca año 2022

Fuente: Elaboración propia

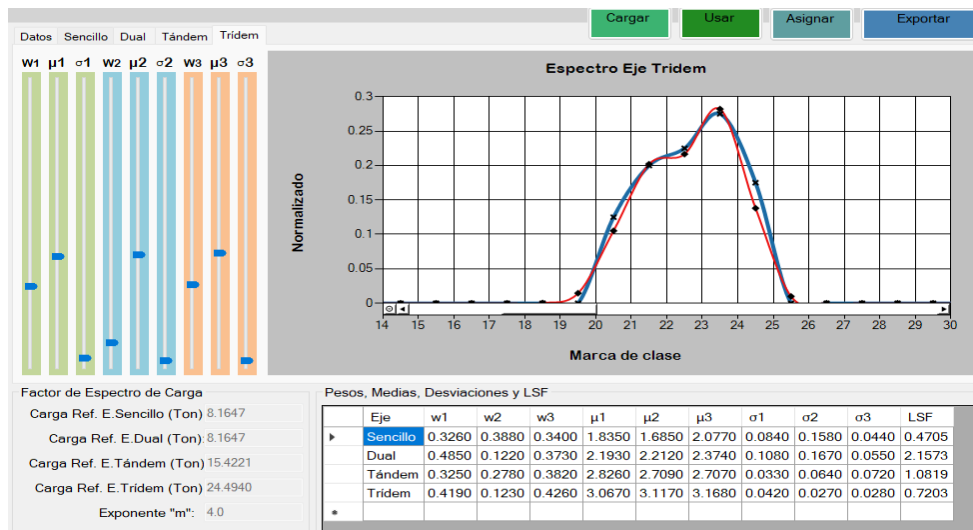


Figura N° 48: Ajuste de espectro de carga de eje trídem combinación de vías de la provincia de Chupaca año 2022

Fuente: Elaboración propia

## RESUMEN DE INFORMACIÓN DE LA GRÁFICA

- La carga se concentra entre las 22.0 toneladas y 24.0 toneladas.
- El peso máximo permisible para los ejes trídém, equivale a 23 toneladas.
- El pico de la gráfica en 27.5% muestra el lugar donde se encuentra focalizada la carga, es decir, el intervalo de carga en el cual están circulando la mayoría de los ejes trídém de los vehículos de carga.
- El porcentaje de ejes trídém que cumplen con el límite de carga permitido es 55.00 %.
- El porcentaje de ejes trídém que sobrepasan el límite de carga permitido es el 45.00%.

### 4.3.3. Espectros de daño

Al tener los datos depurados, ordenados y tabulados, se generan los espectros de daño con los pesos máximos permisibles y con espectros.

#### Vía 01: Coronel Parra

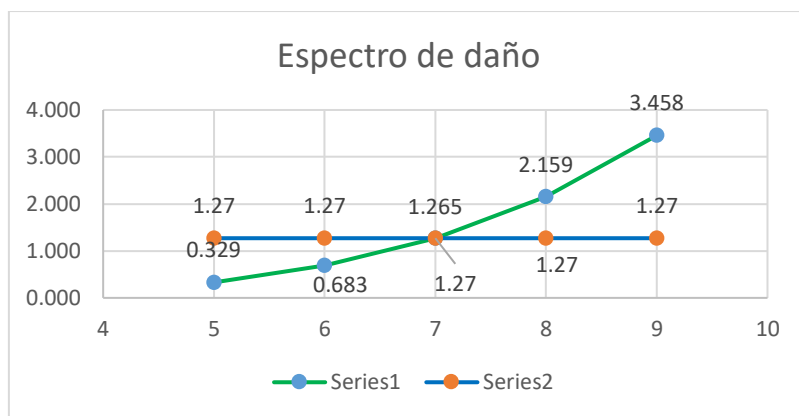
##### EJE SENCILLO:

La Tabla N° 35 nos muestra el tipo de eje, carga por eje, factor eje equivalente, cantidad, y el porcentaje de espectros para espectro de daño de eje sencillo de la vía Coronel Parra año 2022.

*Tabla N° 35: Datos procesados para generar el espectro de daño de eje sencillo de la vía Coronel Parra año 2022.*

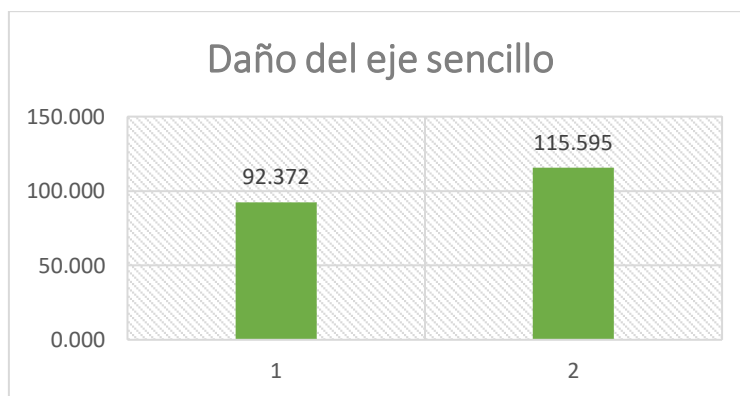
EJE SENCILLO				
EJE	CARGA EJE	f (ee)	CANTIDAD	ESPECTROS
SENCILLO	5	0.329	10.00	3.29
SENCILLO	6	0.683	16.00	10.93
SENCILLO	7	1.265	19.00	24.04
SENCILLO	8	2.159	15.00	32.38
SENCILLO	9	3.458	13.00	44.95

**Fuente:** Elaboración propia



**Figura N° 49:** Espectro de daño carga admisible y espectros de carga eje sencillo de la vía Coronel Parra año 2022

**Fuente:** Elaboración propia



**Figura N° 50:** Espectro de daño acumulado de carga admisible y espectros de carga eje sencillo de la vía Coronel Parra año 2022

**Fuente:** Elaboración propia

### RESUMEN DE INFORMACIÓN DE LA GRÁFICA

- El peso máximo permisible para los ejes simple, equivale a 7.0 toneladas.
- El daño por eje sencillo con carga admisible es una línea recta debido a que solo utiliza la carga de 7.0 toneladas.
- El daño por eje sencillo con espectros de carga genera una curva debido a que varían las cargas de 5 a 9 toneladas.
- Daño acumulado del eje sencillo para la vía Coronel Parra con carga admisible es 92.372 y 115.595 con espectros de carga.

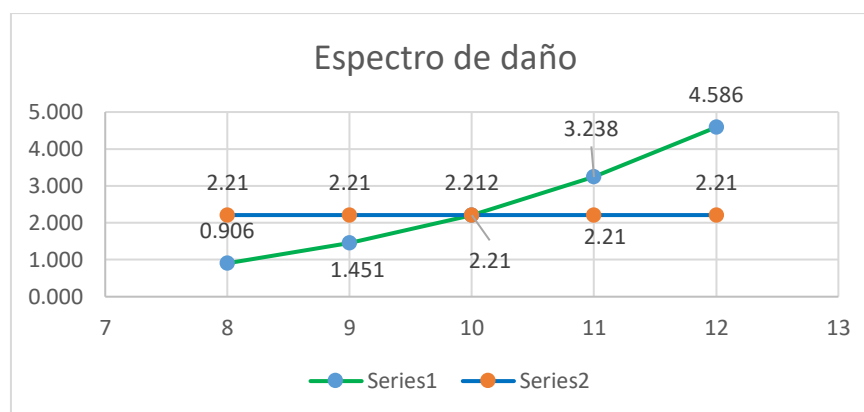
**EJE DUAL:**

La Tabla N° 36 nos muestra el tipo de eje, carga por eje, factor eje equivalente, cantidad, y el porcentaje de espectros para espectro de daño de eje dual de la vía Coronel Parra año 2022.

**Tabla N° 36:** Datos procesados para generar el espectro de daño de eje dual de la vía Coronel Parra año 2022.

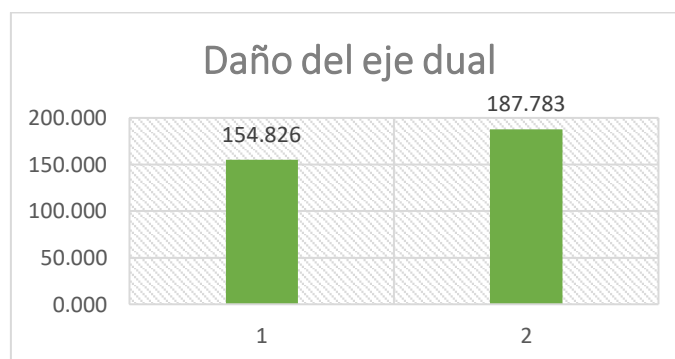
EJE DUAL				
EJE	CARGA EJE	f (ee)	CANTIDAD	ESPECTROS
DUAL	8	0.906	7	6.34165451
DUAL	9	1.451	14	20.3162086
DUAL	10	2.212	16	35.3886307
DUAL	11	3.238	19	61.5275494
DUAL	12	4.586	14	64.209252

Fuente: Elaboración propia



**Figura N° 51:** Espectro de daño carga admisible y espectros de carga eje dual de la vía Coronel Parra año 2022

Fuente: Elaboración propia



**Figura N° 52:** Espectro de daño acumulado de carga admisible y espectros de carga eje dual de la vía Coronel Parra año 2022

Fuente: Elaboración propia

## RESUMEN DE INFORMACIÓN DE LA GRÁFICA

- El peso máximo permisible para los ejes dual, equivale a 10.0 toneladas.
- El daño por eje dual con carga admisible es una línea recta debido a que solo utiliza la carga de 10.0 toneladas.
- El daño por eje dual con espectros de carga genera una curva debido a que varían las cargas de 8 a 12 toneladas.
- Daño acumulado del eje dual para la vía Coronel Parra con carga admisible es 154.826 y 187.783 con espectros de carga.

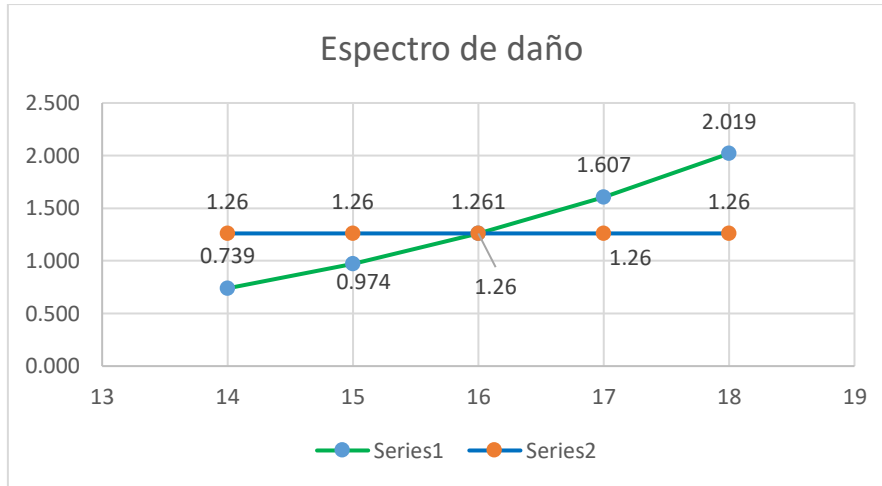
### EJE TÁNDEM:

La Tabla N° 37 nos muestra el tipo de eje, carga por eje, factor eje equivalente, cantidad, y el porcentaje de espectros para espectro de daño de eje tándem de la vía Coronel Parra año 2022.

**Tabla N° 37:** Datos procesados para generar el espectro de daño de eje tándem de la vía Coronel Parra año 2022.

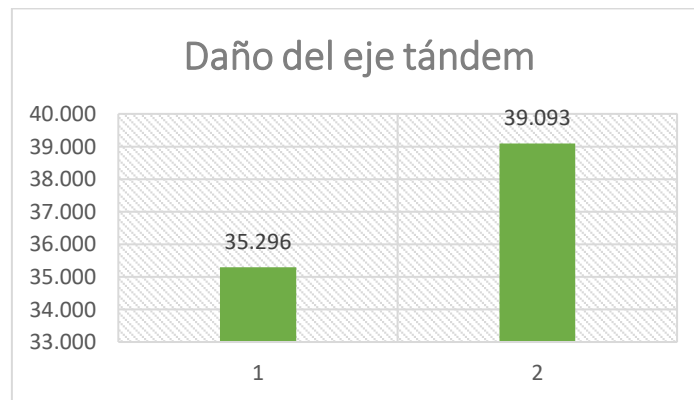
EJE TÁNDEM				
EJE	CARGA EJE	f (ee)	CANTIDAD	ESPECTROS
TANDEM 8	14	0.739	2.000	1.478
TANDEM 8	15	0.974	6.000	5.843
TANDEM 8	16	1.261	7.000	8.824
TANDEM 8	17	1.607	8.000	12.852
TANDEM 8	18	2.019	5.000	10.096

**Fuente:** Elaboración propia



**Figura N° 53:** Espectro de daño carga admisible y espectros de carga eje tándem de la vía Coronel Parra año 2022

**Fuente:** Elaboración propia



**Figura N° 54:** Espectro de daño acumulado de carga admisible y espectros de carga eje tándem de la vía Coronel Parra año 2022

**Fuente:** Elaboración propia

### RESUMEN DE INFORMACIÓN DE LA GRÁFICA

- El peso máximo permisible para los ejes tándem, equivale a 16.0 toneladas.
- El daño por eje tándem con carga admisible es una línea recta debido a que solo utiliza la carga de 16.0 toneladas.
- El daño por eje tándem con espectros de carga genera una curva debido a que varían las cargas de 14 a 18 toneladas.
- Daño acumulado del eje tándem para la vía Coronel Parra con carga admisible es 35.296 y 39.093 con espectros de carga.



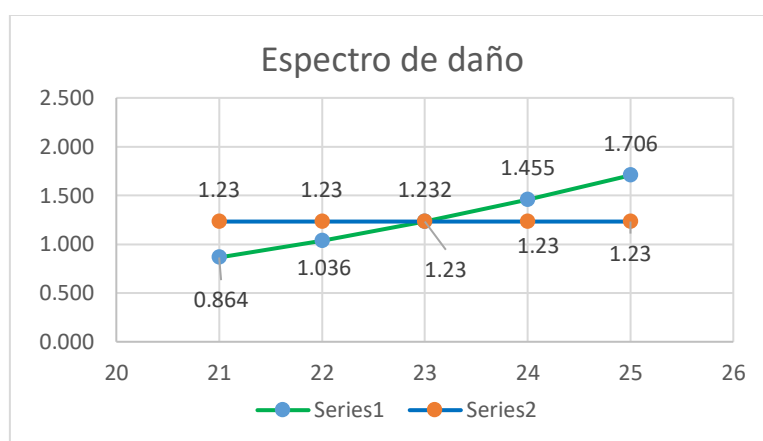
## EJE TRÍDEM:

La Tabla N° 38 nos muestra el tipo de eje, carga por eje, factor eje equivalente, cantidad, y el porcentaje de espectros para espectro de daño de eje trídém de la vía Coronel Parra año 2022.

**Tabla N° 38:** Datos procesados para generar el espectro de daño de eje trídém de la vía Coronel Parra año 2022.

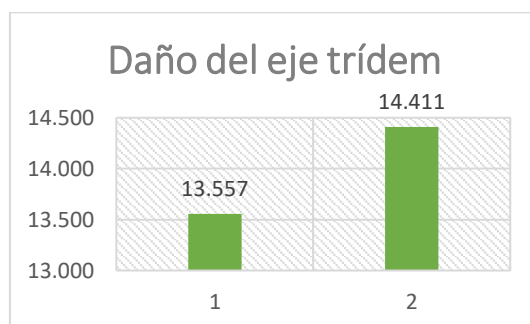
EJE TRÍDEM				
EJE	CARGA EJE	f (ee)	CANTIDAD	ESPECTROS
TRIDEM 12	21	0.864	1.000	0.864
TRIDEM 12	22	1.036	2.000	2.073
TRIDEM 12	23	1.232	3.000	3.697
TRIDEM 12	24	1.455	3.000	4.365
TRIDEM 12	25	1.706	2.000	3.412

Fuente: Elaboración propia



**Figura N° 55:** Espectro de daño carga admisible y espectros de carga eje trídém de la vía Coronel Parra año 2022

Fuente: Elaboración propia



**Figura N° 56:** Espectro de daño acumulado de carga admisible y espectros de carga eje trídém de la vía Coronel Parra año 2022

Fuente: Elaboración propia

## RESUMEN DE INFORMACIÓN DE LA GRÁFICA

- El peso máximo permisible para los ejes trídem, equivale a 23.0 toneladas.
- El daño por eje trídem con carga admisible es una línea recta debido a que solo utiliza la carga de 23.0 toneladas.
- El daño por eje trídem con espectros de carga genera una curva debido a que varían las cargas de 21 a 25 toneladas.
- Daño acumulado del eje trídem para la vía Coronel Parra con carga admisible es 13.557 y 14.411 con espectros de carga.

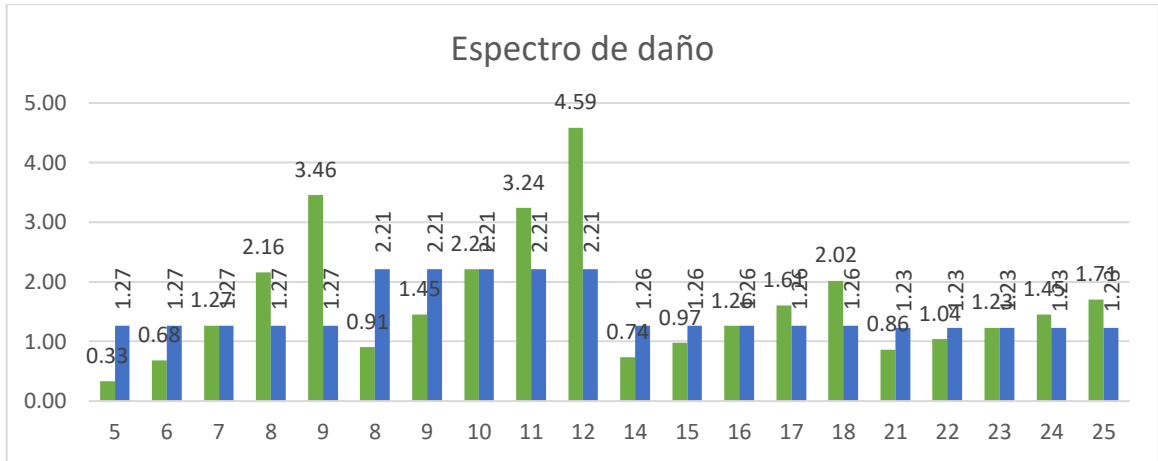
## ACUMULADO VÍA CORONEL PARRA

La Tabla N° 39 nos muestra el tipo de eje, carga por eje, factor eje equivalente, cantidad, y el porcentaje de espectros para espectro de daño de ejes acumulados de la vía Coronel Parra año 2022.

**Tabla N° 39:** Datos procesados para generar el espectro de daño de ejes acumulados de la vía Coronel Parra año 2022.

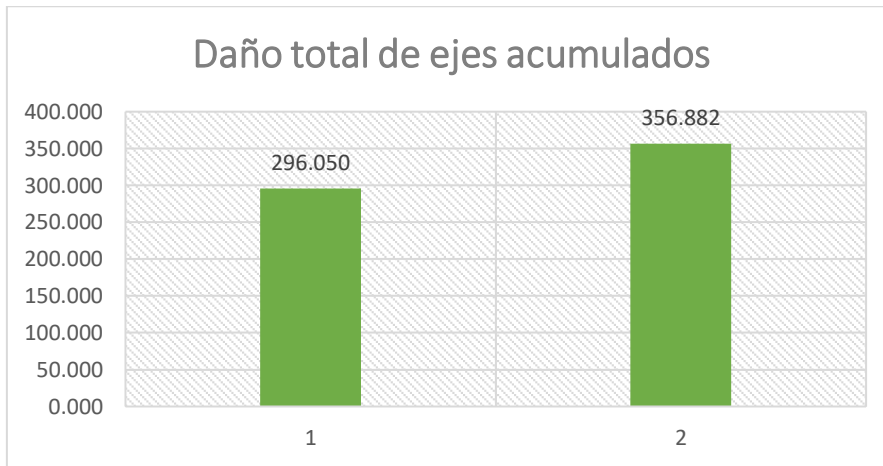
ACUMULADO VÍA CORONEL PARRA				
TIPO EJE	CARGA EJE	f (ee)	CANTIDAD	ESPECTROS
SENCILLO	5	0.33	10.00	3.29
SENCILLO	6	0.68	16.00	10.93
SENCILLO	7	1.27	19.00	24.04
SENCILLO	8	2.16	15.00	32.38
SENCILLO	9	3.46	13.00	44.95
DUAL	8	0.91	7.00	6.34
DUAL	9	1.45	14.00	20.32
DUAL	10	2.21	16.00	35.39
DUAL	11	3.24	19.00	61.53
DUAL	12	4.59	14.00	64.21
TANDEM 8	14	0.74	2.00	1.48
TANDEM 8	15	0.97	6.00	5.84
TANDEM 8	16	1.26	7.00	8.82
TANDEM 8	17	1.61	8.00	12.85
TANDEM 8	18	2.02	5.00	10.10
TRIDEM 12	21	0.86	1.00	0.86
TRIDEM 12	22	1.04	2.00	2.07
TRIDEM 12	23	1.23	3.00	3.70
TRIDEM 12	24	1.45	3.00	4.36
TRIDEM 12	25	1.71	2.00	3.41

Fuente: Elaboración propia



**Figura N° 57:**  
*Espectro de daño carga admisible y espectros de carga ejes acumulados vía Coronel Parra año 2022*

**Fuente:** Elaboración propia



**Figura N° 58:** *Espectro de daño total de carga admisible y espectros de carga de ejes acumulados vía Coronel Parra año 2022*

**Fuente:** Elaboración propia

**RESUMEN DE INFORMACIÓN DE LA GRÁFICA**

- Daño acumulado de los ejes acumulados para la vía Coronel Parra con carga admisible es 296.050 y 356.882 con espectros de carga.
- El análisis real muestra según la gráfica un mayor daño para los pavimentos utilizando espectros de carga.

## Vía 02: Eternidad

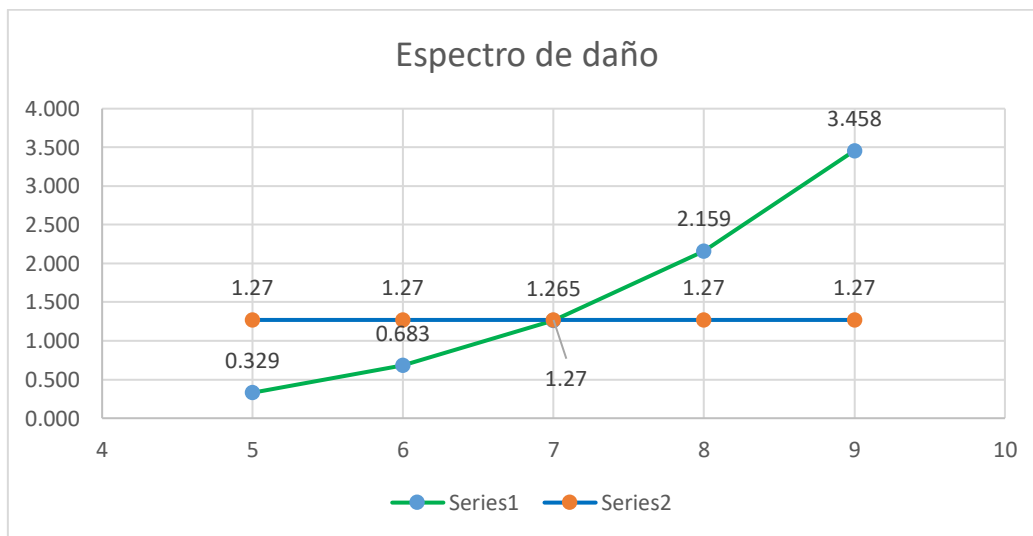
### EJE SENCILLO:

La Tabla N° 40 muestra el tipo de eje, carga por eje, factor eje equivalente, cantidad, y el porcentaje de espectros para espectro de daño de eje sencillo de la vía Eternidad año 2022.

**Tabla N° 40:** Datos procesados para generar el espectro de daño de eje sencillo de la vía Eternidad año 2022

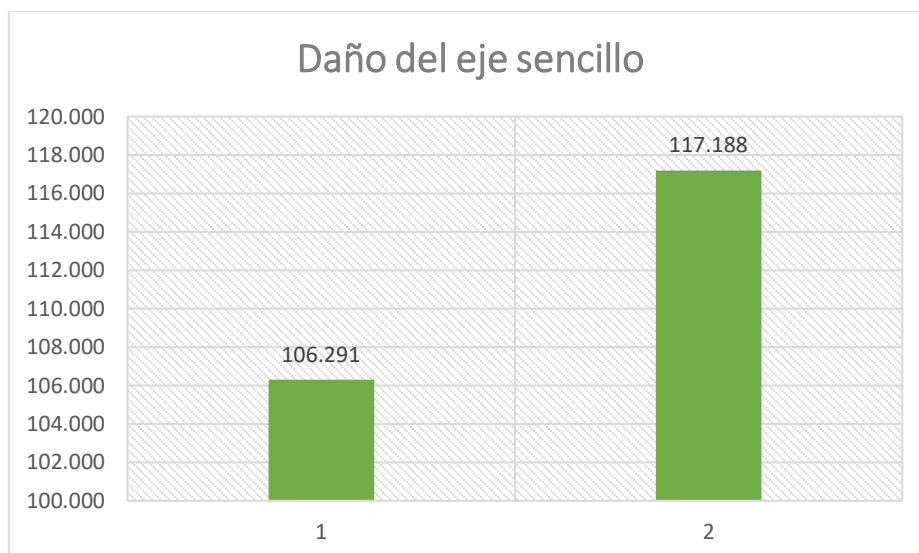
EJE SENCILLO				
EJE	CARGA EJE	f (ee)	CANTIDAD	ESPECTROS
SENCILLO	5	0.329	7.00	2.31
SENCILLO	6	0.683	24.00	16.39
SENCILLO	7	1.265	28.00	35.43
SENCILLO	8	2.159	18.00	38.86
SENCILLO	9	3.458	7.00	24.20

Fuente: Elaboración propia



**Figura N° 59:** Espectro de daño carga admisible y espectros de carga eje sencillo de la vía Eternidad año 2022

Fuente: Elaboración propia



**Figura N° 60:** *Espectro de daño acumulado de carga admisible y espectros de carga eje sencillo de la vía Eternidad año 2022*

**Fuente:** Elaboración propia

### RESUMEN DE INFORMACIÓN DE LA GRÁFICA

- El peso máximo permisible para los ejes sencillos, equivale a 7.0 toneladas.
- El daño por eje sencillo con carga admisible es una línea recta debido a que solo utiliza la carga de 7.0 toneladas.
- El daño por eje sencillo con espectros de carga genera una curva debido a que varían las cargas de 5 a 9 toneladas.
- Daño acumulado del eje sencillo para la vía Eternidad con carga admisible es 106.291 y 117.188 con espectros de carga.

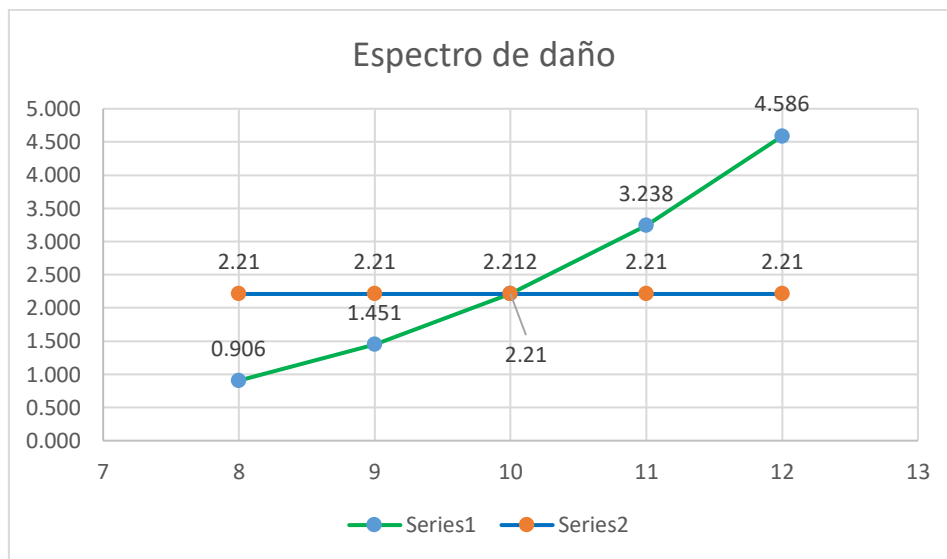
### EJE DUAL:

La Tabla N° 41 nos muestra el tipo de eje, carga por eje, factor eje equivalente, cantidad, y el porcentaje de espectros para espectro de daño de eje dual de la vía Eternidad año 2022.

**Tabla N° 41:** Datos procesados para generar el espectro de daño de eje dual de la vía Eternidad año 2022.

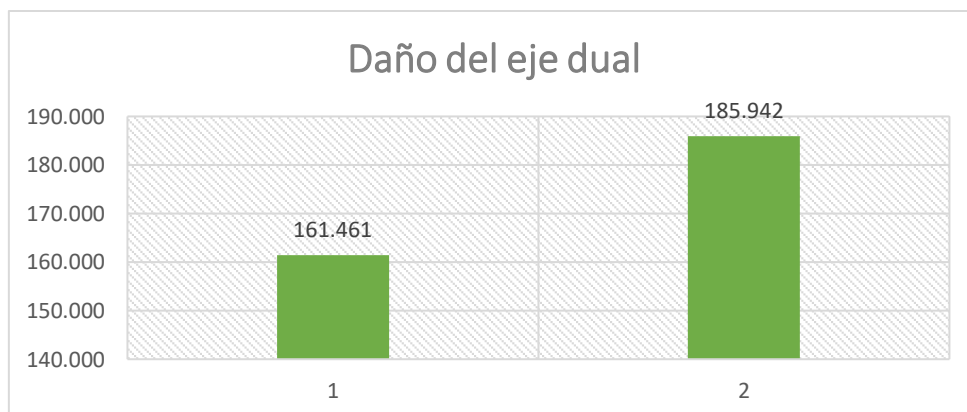
EJE DUAL				
EJE	CARGA EJE	f (ee)	CANTIDAD	ESPECTROS
DUAL	8	0.906	6	5.436
DUAL	9	1.451	18	26.121
DUAL	10	2.212	16	35.389
DUAL	11	3.238	24	77.719
DUAL	12	4.586	9	41.277

Fuente: Elaboración propia



**Figura N° 61:** Espectro de daño carga admisible y espectros de carga eje dual de la vía Eternidad año 2022

Fuente: Elaboración propia



**Figura N° 62:** Espectro de daño acumulado de carga admisible y espectros de carga eje dual de la vía Eternidad año 2022.

Fuente: Elaboración propia.

## RESUMEN DE INFORMACIÓN DE LA GRÁFICA

- El peso máximo permisible para los ejes dual, equivale a 10.0 toneladas.
- El daño por eje dual con carga admisible es una línea recta debido a que solo utiliza la carga de 10.0 toneladas.
- El daño por eje dual con espectros de carga genera una curva debido a que varían las cargas de 8 a 12 toneladas.
- Daño acumulado del eje dual para la vía Eternidad con carga admisible es 161.461 y 185.942 con espectros de carga.

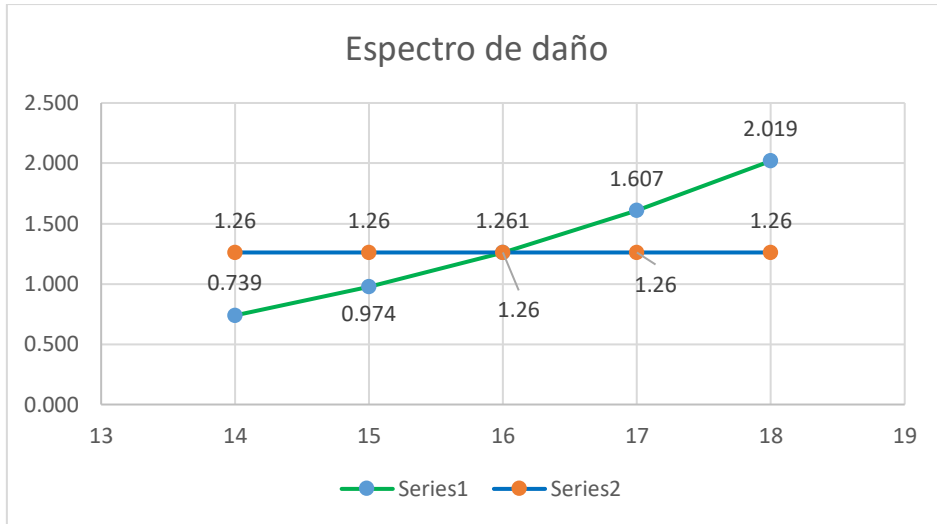
### EJE TÁNDEM:

La Tabla N° 42 nos muestra el tipo de eje, carga por eje, factor eje equivalente, cantidad, y el porcentaje de espectros para espectro de daño de eje tándem de la vía Eternidad año 2022.

**Tabla N° 42:** Datos procesados para generar el espectro de daño de eje tándem de la vía Eternidad año 2022

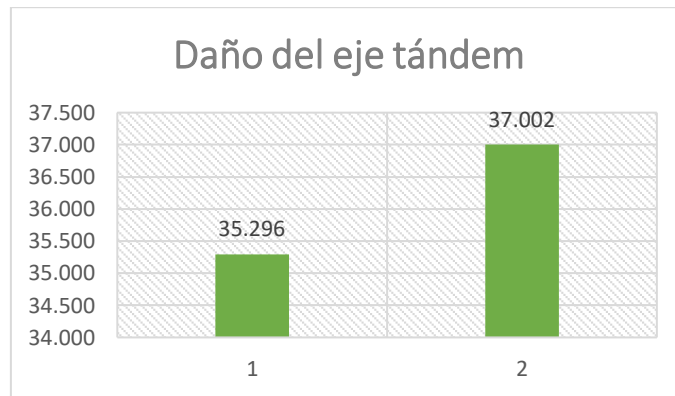
EJE TÁNDEM				
EJE	CARGA EJE	f (ee)	CANTIDAD	ESPECTROS
TÁNDEM 8	14	0.739	2.00	1.48
TÁNDEM 8	15	0.974	8.00	7.79
TÁNDEM 8	16	1.261	7.00	8.82
TÁNDEM 8	17	1.607	8.00	12.85
TÁNDEM 8	18	2.019	3.00	6.06

**Fuente:** Elaboración propia



**Figura N° 63:** *Espectro de daño carga admisible y espectros de carga eje tándem de la vía Eternidad año 2022*

**Fuente:** Elaboración propia



**Figura N° 64:** *Espectro de daño acumulado de carga admisible y espectros de carga eje tándem de la vía Eternidad año 2022*

**Fuente:** Elaboración propia

### RESUMEN DE INFORMACIÓN DE LA GRÁFICA

- El peso máximo permisible para los ejes tándem, equivale a 16.0 toneladas.
- El daño por eje tándem con carga admisible es una línea recta debido a que solo utiliza la carga de 16.0 toneladas.
- El daño por eje tándem con espectros de carga genera una curva debido a que varían las cargas de 14 a 18 toneladas.



- Daño acumulado del eje tándem para la vía Eternidad con carga admisible es 35.296 y 37.002 con espectros de carga.

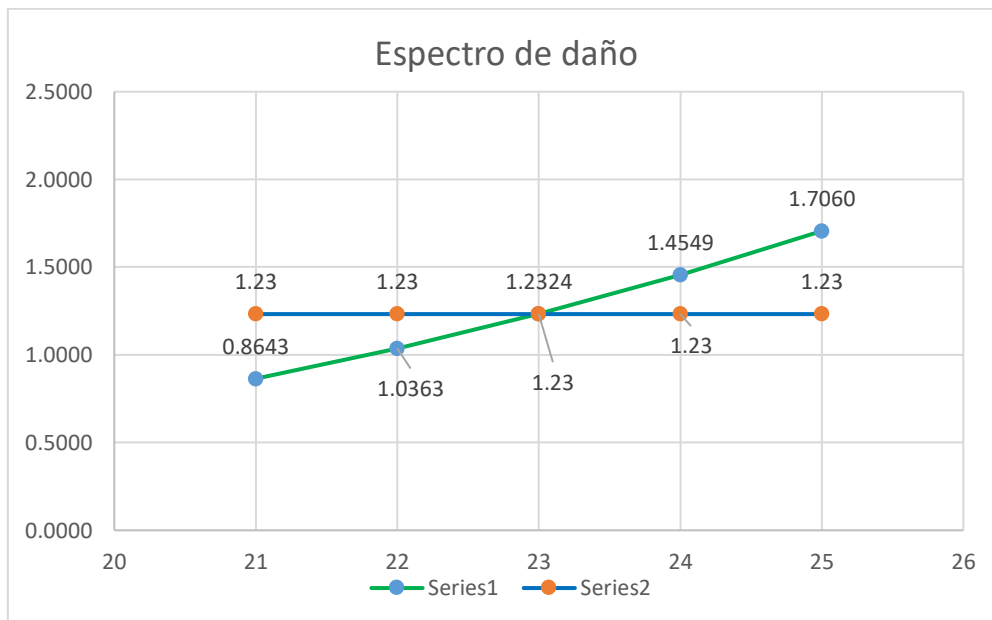
**EJE TRÍDEM:**

La Tabla N° 43 nos muestra el tipo de eje, carga por eje, factor eje equivalente, cantidad, y el porcentaje de espectros para espectro de daño de eje trídém de la vía Eternidad año 2022.

**Tabla N° 43:** Datos procesados para generar el espectro de daño de eje trídém de la vía Eternidad año 2022

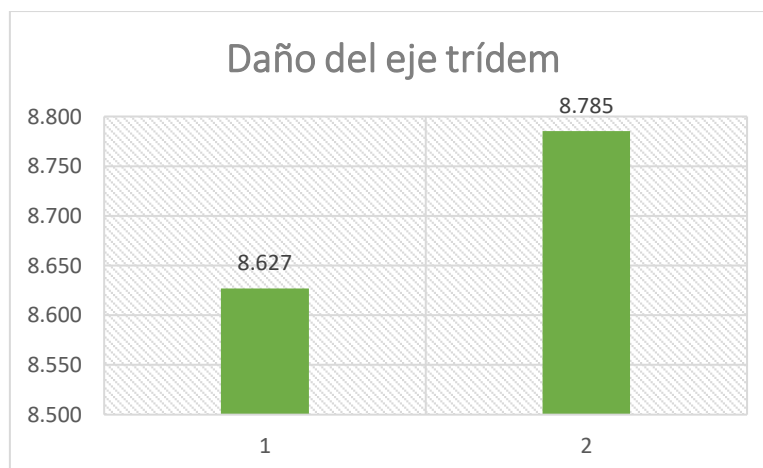
EJE TRÍDEM				
EJE	CARGA EJE	f (ee)	CANTIDAD	ESPECTROS
TRIDEM 12	21	0.864	1.00	0.86
TRIDEM 12	22	1.036	2.00	2.07
TRIDEM 12	23	1.232	1.00	1.23
TRIDEM 12	24	1.455	2.00	2.91
TRIDEM 12	25	1.706	1.00	1.71

**Fuente:** Elaboración propia



**Figura N° 65:** Espectro de daño carga admisible y espectros de carga eje trídém de la vía Eternidad año 2022

**Fuente:** Elaboración propia



**Figura N° 66:** *Espectro de daño acumulado de carga admisible y espectros de carga eje trídem de la vía Eternidad año 2022*

**Fuente:** Elaboración propia

### **RESUMEN DE INFORMACIÓN DE LA GRÁFICA**

- El peso máximo permisible para los ejes trídem, equivale a 23.0 toneladas.
- El daño por eje trídem con carga admisible es una línea recta debido a que solo utiliza la carga de 23.0 toneladas.
- El daño por eje trídem con espectros de carga genera una curva debido a que varían las cargas de 21 a 25 toneladas.
- Daño acumulado del eje trídem para la vía Eternidad con carga admisible es 8.627 y 8.785 con espectros de carga.

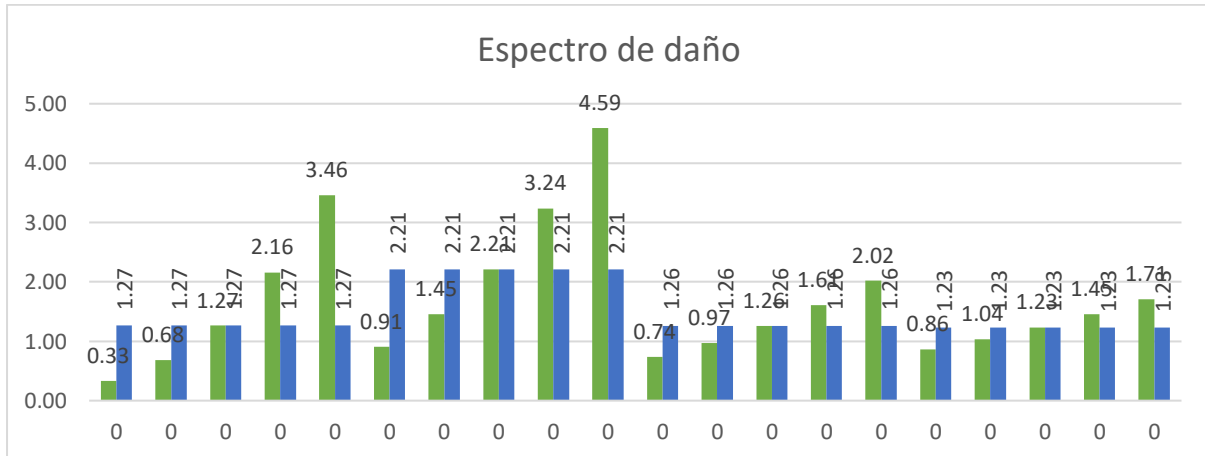
### **ACUMULADO VÍA ETERNIDAD**

La Tabla N° 44 nos muestra el tipo de eje, carga por eje, factor eje equivalente, cantidad, y el porcentaje de espectros para espectro de daño de ejes acumulados de la vía Eternidad año 2022.

**Tabla N° 44:** Datos procesados para generar el espectro de daño de ejes acumulados de la vía Eternidad año 2022.

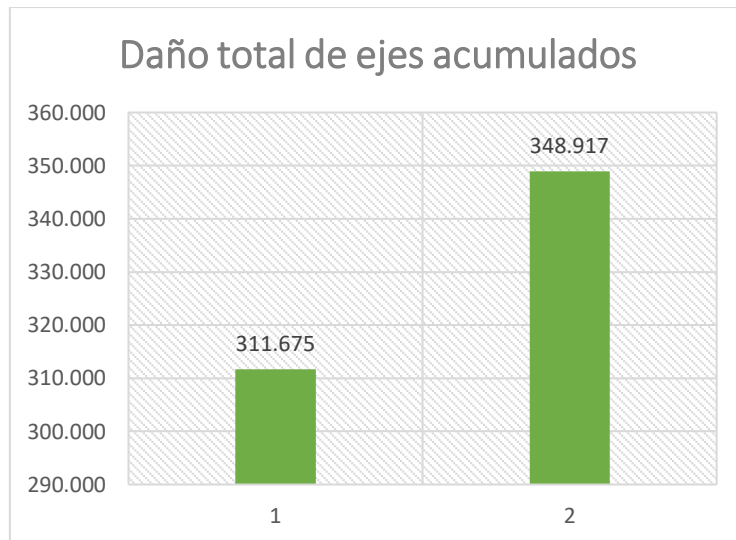
ACUMULADO VÍA ETERNIDAD				
TIPO EJE	CARGA EJE	f (ee)	CANTIDAD	ESPECTROS
SENCILLO	5	0.33	7.00	2.31
SENCILLO	6	0.68	24.00	16.39
SENCILLO	7	1.27	28.00	35.43
SENCILLO	8	2.16	18.00	38.86
SENCILLO	9	3.46	7.00	24.20
DUAL	8	0.91	6.00	5.44
DUAL	9	1.45	18.00	26.12
DUAL	10	2.21	16.00	35.39
DUAL	11	3.24	24.00	77.72
DUAL	12	4.59	9.00	41.28
TANDEM 8	14	0.74	2.00	1.48
TANDEM 8	15	0.97	8.00	7.79
TANDEM 8	16	1.26	7.00	8.82
TANDEM 8	17	1.61	8.00	12.85
TANDEM 8	18	2.02	3.00	6.06
TRIDEM 12	21	0.86	1.00	0.86
TRIDEM 12	22	1.04	2.00	2.07
TRIDEM 12	23	1.23	1.00	1.23
TRIDEM 12	24	1.45	2.00	2.91
TRIDEM 12	25	1.71	1.00	1.71

Fuente: Elaboración propia



**Figura N° 67:** Espectro de daño carga admisible y espectros de carga ejes acumulados vía Eternidad año 2022

Fuente: Elaboración propia



**Figura N° 68:** *Espectro de daño total de carga admisible y espectros de carga de ejes acumulados vía Eternidad año 2022*

**Fuente:** Elaboración propia

#### **RESUMEN DE INFORMACIÓN DE LA GRÁFICA**

- Daño acumulado de los ejes acumulados para la vía Eternidad con carga admisible es 311.675 y 348.917 con espectros de carga.
- El análisis real muestra según la gráfica un mayor daño para los pavimentos utilizando espectros de carga.

#### **Vía 03: Los Héroes**

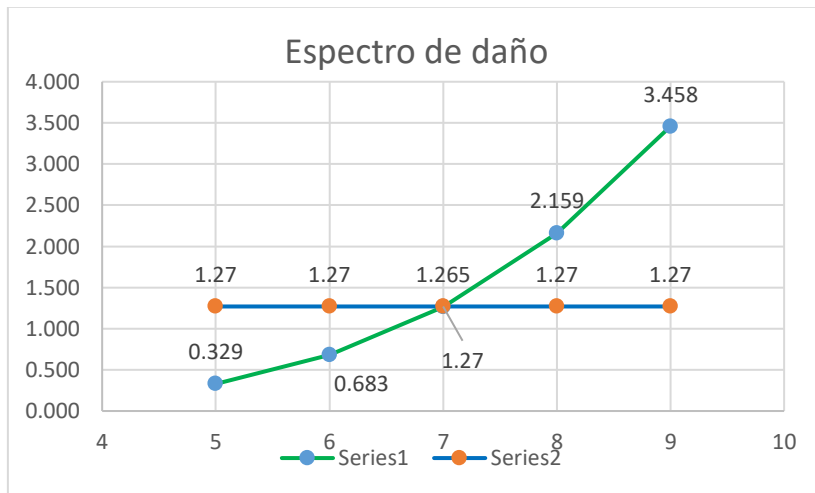
##### **EJE SENCILLO:**

La Tabla N° 45 nos muestra el tipo de eje, carga por eje, factor eje equivalente, cantidad, y el porcentaje de espectros para espectro de daño de eje sencillo de la vía Los Héroes año 2022.

**Tabla N° 45:** Datos procesados para generar el espectro de daño de eje sencillo de la vía Los Héroes año 2022.

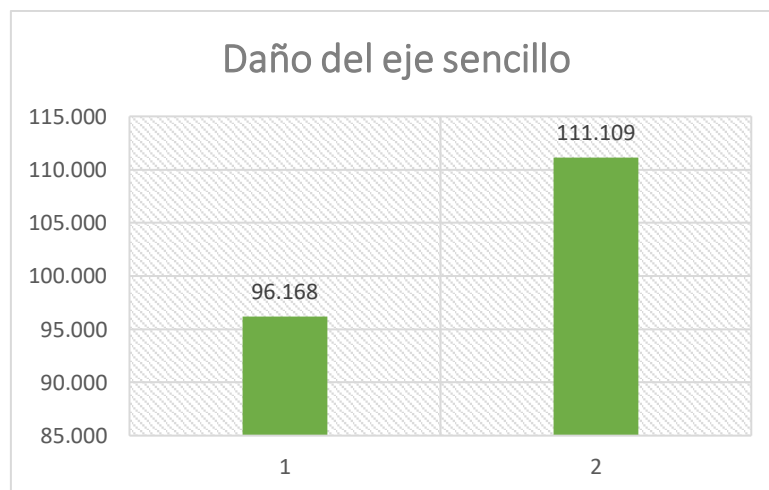
EJE SENCILLO				
EJE	CARGA EJE	f (ee)	CANTIDAD	ESPECTROS
SENCILLO	5	0.329	9.00	2.96
SENCILLO	6	0.683	19.00	12.98
SENCILLO	7	1.265	24.00	30.37
SENCILLO	8	2.159	14.00	30.22
SENCILLO	9	3.458	10.00	34.58

Fuente: Elaboración propia



**Figura N° 69:** Espectro de daño carga admisible y espectros de carga eje sencillo de la vía Los Héroes año 2022

Fuente: Elaboración propia



**Figura N° 70:** Espectro de daño acumulado de carga admisible y espectros de carga eje sencillo de la vía Los Héroes año 2022

Fuente: Elaboración propia

## RESUMEN DE INFORMACIÓN DE LA GRÁFICA

- El peso máximo permisible para los ejes sencillos, equivale a 7.0 toneladas.
- El daño por eje sencillo con carga admisible es una línea recta debido a que solo utiliza la carga de 7.0 toneladas.
- El daño por eje sencillo con espectros de carga genera una curva debido a que varían las cargas de 5 a 9 toneladas.
- Daño acumulado del eje sencillo para la vía Los héroes con carga admisible es 96.168 y 111.109 con espectros de carga.

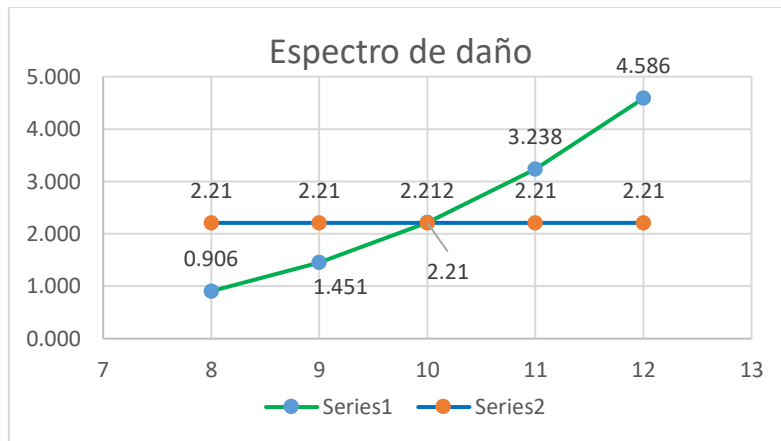
### EJE DUAL:

La Tabla N° 46 nos muestra tipo de eje, carga por eje, factor eje equivalente, cantidad, y el porcentaje de espectros para espectro de daño de eje dual de la vía Los héroes año 2022.

**Tabla N° 46:** *Datos procesados para generar el espectro de daño de eje dual de la vía Los Héroes año 2022.*

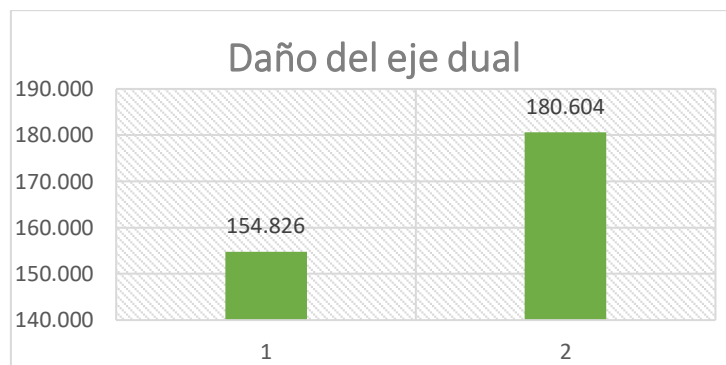
EJE DUAL				
EJE	CARGA EJE	f (ee)	CANTIDAD	ESPECTROS
DUAL	8	0.906	7.00	6.34
DUAL	9	1.451	15.00	21.77
DUAL	10	2.212	16.00	35.39
DUAL	11	3.238	22.00	71.24
DUAL	12	4.586	10.00	45.86

**Fuente:** Elaboración propia



**Figura N° 71:** *Espectro de daño carga admisible y espectros de carga eje dual de la vía Los Héroes año 2022.*

**Fuente:** Elaboración propia



**Figura N° 72:** *Espectro de daño acumulado de carga admisible y espectros de carga eje dual de la vía Los Héroes año 2022*

**Fuente:** Elaboración propia

### RESUMEN DE INFORMACIÓN DE LA GRÁFICA.

- El peso máximo permisible para los ejes dual, equivale a 10.0 toneladas.
- El daño por eje dual con carga admisible es una línea recta debido a que solo utiliza la carga de 10.0 toneladas.
- El daño por eje dual con espectros de carga genera una curva debido a que varían las cargas de 8 a 12 toneladas.
- Daño acumulado del eje dual para la vía Los Héroes con carga admisible es 154.826 y 180.604 con espectros de carga.

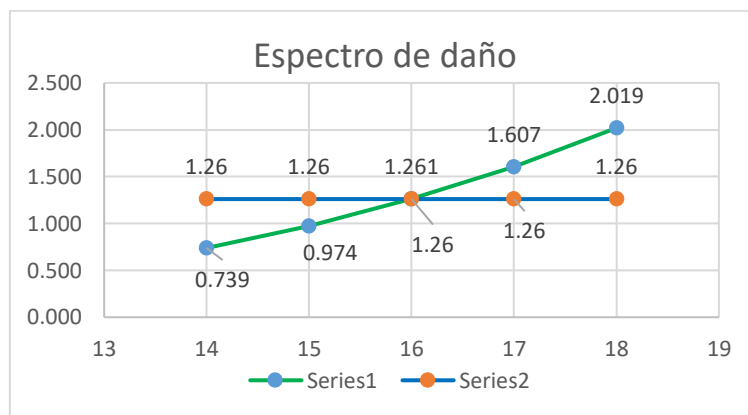
**EJE TÁNDEM:**

La Tabla N° 47 nos muestra el tipo de eje, carga por eje, factor eje equivalente, cantidad, y el porcentaje de espectros para espectro de daño de eje tándem de la vía Los Héroes año 2022.

**Tabla N° 47:** Datos procesados para generar el espectro de daño de eje tándem de la vía Los Héroes año 2022.

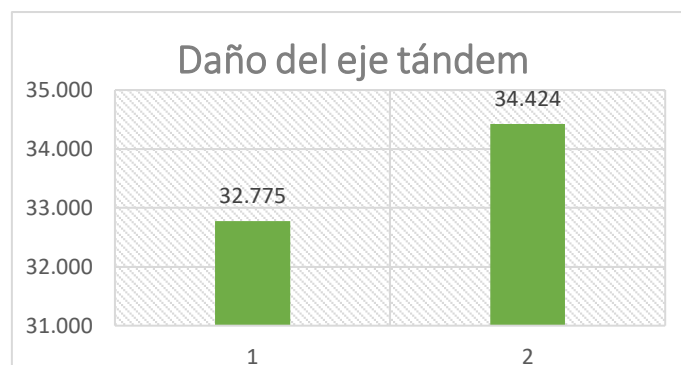
EJE TÁNDEM				
EJE	CARGA EJE	f (ee)	CANTIDAD	ESPECTROS
TÁNDEM 8	14	0.739	4.00	2.96
TÁNDEM 8	15	0.974	6.00	5.84
TÁNDEM 8	16	1.261	5.00	6.30
TÁNDEM 8	17	1.607	7.00	11.25
TÁNDEM 8	18	2.019	4.00	8.08

**Fuente:** Elaboración propia



**Figura N° 73:** Espectro de daño carga admisible y espectros de carga eje tándem de la vía Los Héroes año 2022

**Fuente:** Elaboración propia



**Figura N° 74:** Espectro de daño acumulado de carga admisible y espectros de carga eje tándem de la vía Los Héroes año 2022

**Fuente:** Elaboración propia



## RESUMEN DE INFORMACIÓN DE LA GRÁFICA.

- El peso máximo permisible para los ejes tándem, equivale a 16.0 toneladas.
- El daño por eje tándem con carga admisible es una línea recta debido a que solo utiliza la carga de 16.0 toneladas.
- El daño por eje tándem con espectros de carga genera una curva debido a que varían las cargas de 14 a 18 toneladas.
- Daño acumulado del eje tándem para la vía Los Héroes con carga admisible es 32.775 y 34.424 con espectros de carga.

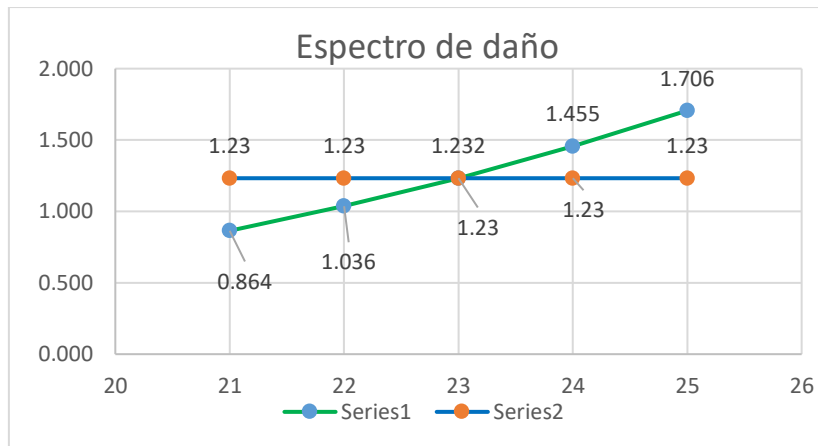
### EJE TRÍDEM:

La Tabla N° 48 nos muestra el tipo de eje, carga por eje, factor eje equivalente, cantidad, y el porcentaje de espectros para espectro de daño de eje trídem de la vía Los Héroes año 2022.

**Tabla N° 48:** Datos procesados para generar el espectro de daño de eje trídem de la vía Los Héroes 2022.

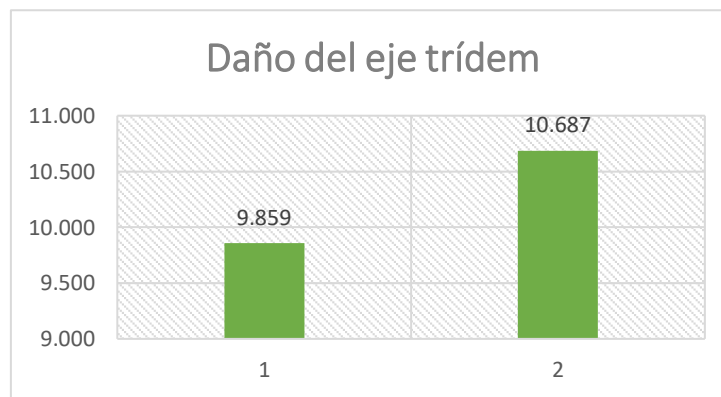
EJE TRÍDEM				
EJE	CARGA EJE	f (ee)	CANTIDAD	ESPECTROS
TRIDEM 12	21	0.864	1.00	0.86
TRIDEM 12	22	1.036	1.00	1.04
TRIDEM 12	23	1.232	2.00	2.46
TRIDEM 12	24	1.455	2.00	2.91
TRIDEM 12	25	1.706	2.00	3.41

**Fuente:** Elaboración propia



**Figura N° 75:** *Espectro de daño carga admisible y espectros de carga eje trídem de la vía Los Héroes año 2022.*

**Fuente:** Elaboración propia



**Figura N° 76:** *Espectro de daño acumulado de carga admisible y espectros de carga eje trídem de la vía Los Héroes año 2022*

**Fuente:** Elaboración propia

### RESUMEN DE INFORMACIÓN DE LA GRÁFICA

- El peso máximo permisible para los ejes trídem, equivale a 23.0 toneladas.
- El daño por eje trídem con carga admisible es una línea recta debido a que solo utiliza la carga de 23.0 toneladas.
- El daño por eje trídem con espectros de carga genera una curva debido a que varían las cargas de 21 a 25 toneladas.
- Daño acumulado del eje trídem para la vía Los Héroes con carga admisible es 9.859 y 10.687 con espectros de carga.

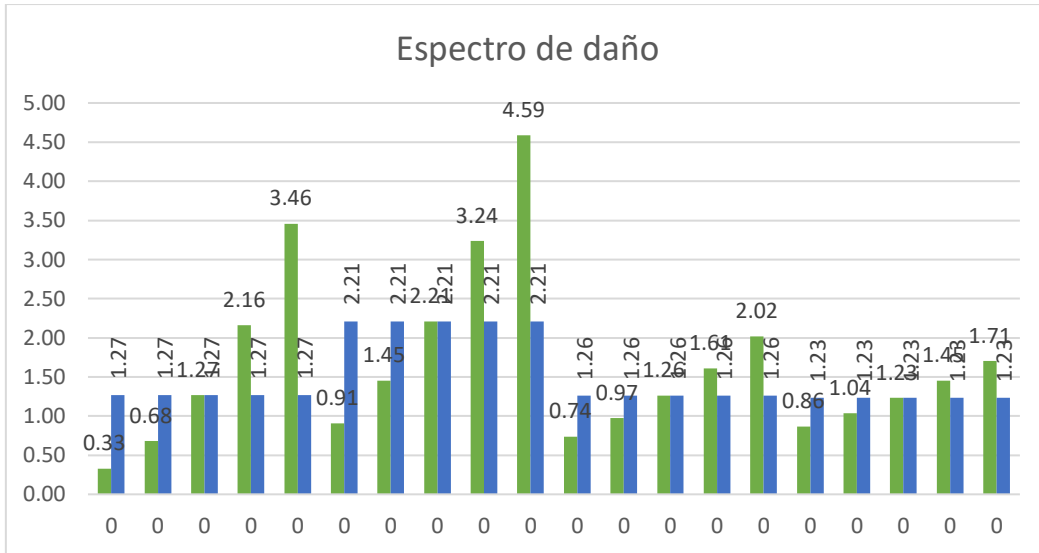
## ACUMULADO VÍA LOS HÉROES

La Tabla N° 49 nos muestra el tipo de eje, carga por eje, factor eje equivalente, cantidad, y el porcentaje de espectros para espectro de daño de ejes acumulados de la vía Los Héroes año 2022.

**Tabla N° 49:** Espectro de daño carga admisible y espectros de carga ejes acumulados vía Los Héroes año 2022.

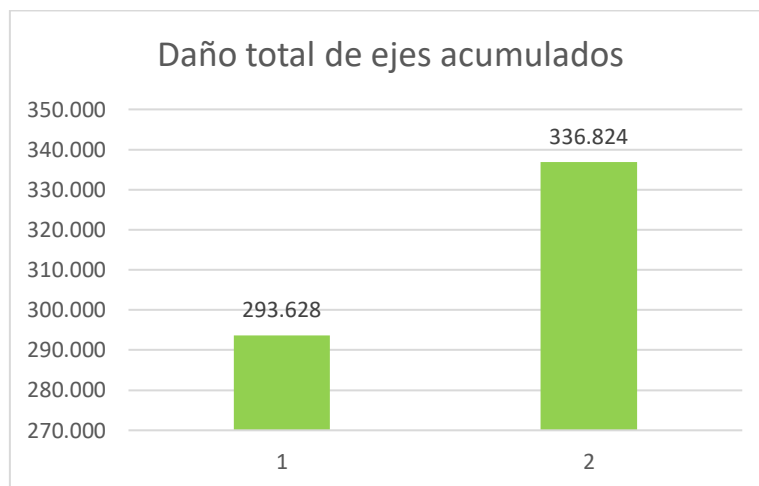
ACUMULADO VÍA LOS HÉROES				
TIPO EJE	CARGA EJE	f (ee)	CANTIDAD	ESPECTROS
SENCILLO	5	0.33	9.00	2.96
SENCILLO	6	0.68	19.00	12.98
SENCILLO	7	1.27	24.00	30.37
SENCILLO	8	2.16	14.00	30.22
SENCILLO	9	3.46	10.00	34.58
DUAL	8	0.91	7.00	6.34
DUAL	9	1.45	15.00	21.77
DUAL	10	2.21	16.00	35.39
DUAL	11	3.24	22.00	71.24
DUAL	12	4.59	10.00	45.86
TANDEM	14	0.74	4.00	2.96
TANDEM	15	0.97	6.00	5.84
TANDEM	16	1.26	5.00	6.30
TANDEM	17	1.61	7.00	11.25
TANDEM	18	2.02	4.00	8.08
TRIDEM	21	0.86	1.00	0.86
TRIDEM	22	1.04	1.00	1.04
TRIDEM	23	1.23	2.00	2.46
TRIDEM	24	1.45	2.00	2.91
TRIDEM	25	1.71	2.00	3.41

**Fuente:** Elaboración propia



**Figura N° 77:** Espectro de daño carga admisible y espectros de carga ejes acumulados vía Los Héroes año 2022

**Fuente:** Elaboración propia



**Figura N° 78:** Espectro de daño total de carga admisible y espectros de carga de ejes acumulados vía Los Héroes año 2022

**Fuente:** Elaboración propia

## RESUMEN DE INFORMACIÓN DE LA GRÁFICA

- Daño acumulado de los ejes acumulados para la vía Los Héroes con carga admisible es 293.628 y 336.824 con espectros de carga.
- El análisis real muestra según la gráfica un mayor daño para los pavimentos utilizando espectros de carga.

## Vía 04: María Miranda

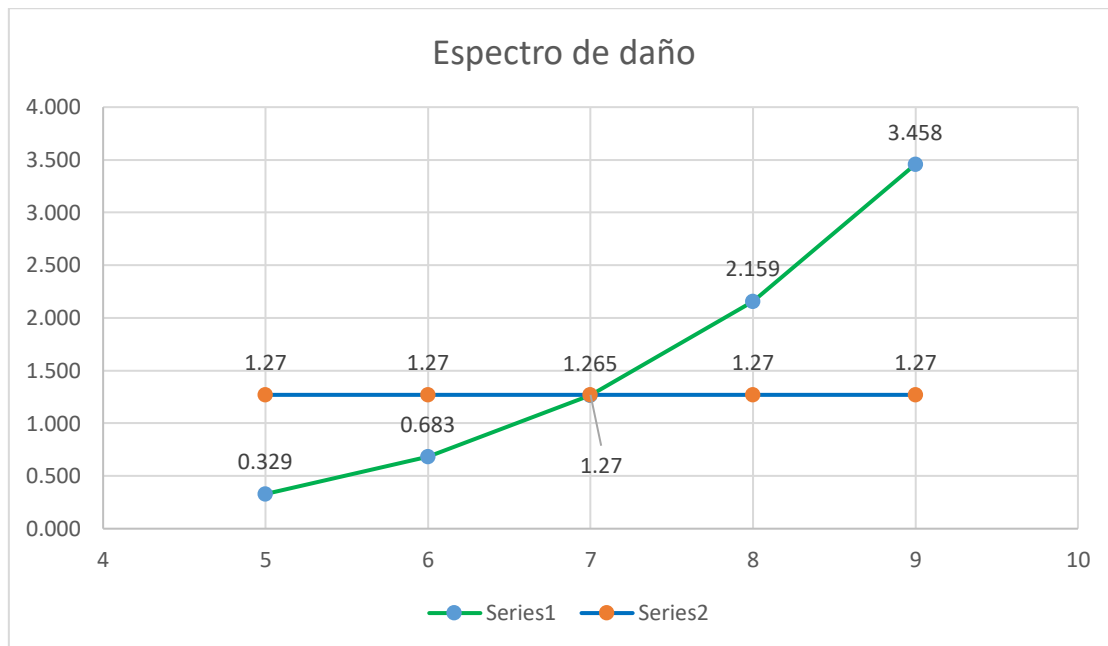
### EJE SENCILLO:

La Tabla N° 50 nos muestra el tipo de eje, carga por eje, factor eje equivalente, cantidad, y el porcentaje de espectros para espectro de daño de eje sencillo de la vía María Miranda año 2022.

**Tabla N° 50:** Datos procesados para generar el espectro de daño de eje sencillo de la vía María Miranda año 2022.

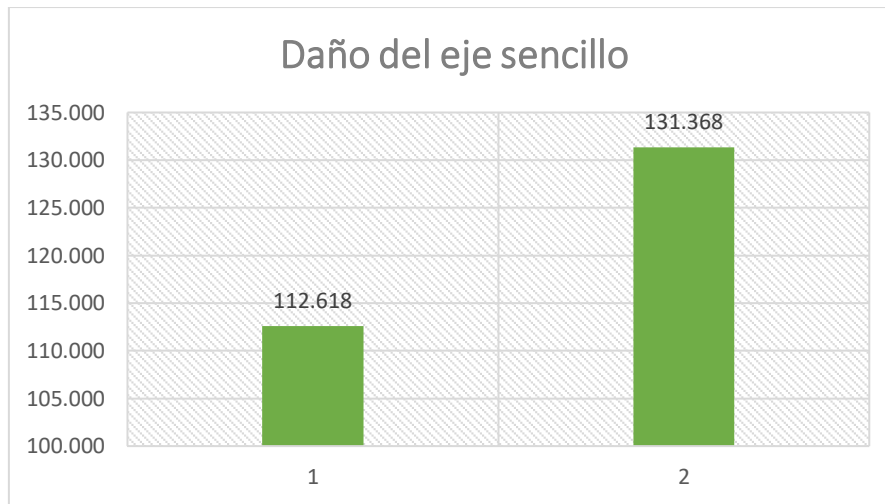
EJE SENCILLO				
EJE	CARGA EJE	f (ee)	CANTIDAD	ESPECTROS
SENCILLO	5	0.329	12.00	3.95
SENCILLO	6	0.683	22.00	15.03
SENCILLO	7	1.265	26.00	32.90
SENCILLO	8	2.159	16.00	34.54
SENCILLO	9	3.458	13.00	44.95

Fuente: Elaboración propia



**Figura N° 79:** Espectro de daño carga admisible y espectros de carga eje sencillo de la vía María Miranda año 2022

Fuente: Elaboración propia



**Figura N° 80:** *Espectro de daño acumulado de carga admisible y espectros de carga eje sencillo de la vía María Miranda año 2022*

**Fuente:** Elaboración propia

**RESUMEN DE INFORMACIÓN DE LA GRÁFICA.**

- El peso máximo permisible para los ejes sencillos, equivale a 7.0 toneladas.
- El daño por eje sencillo con carga admisible es una línea recta debido a que solo utiliza la carga de 7.0 toneladas.
- El daño por eje sencillo con espectros de carga genera una curva debido a que varían las cargas de 5 a 9 toneladas.
- Daño acumulado del eje sencillo para la vía María Miranda con carga admisible es 112.168 y 131.368 con espectros de carga.

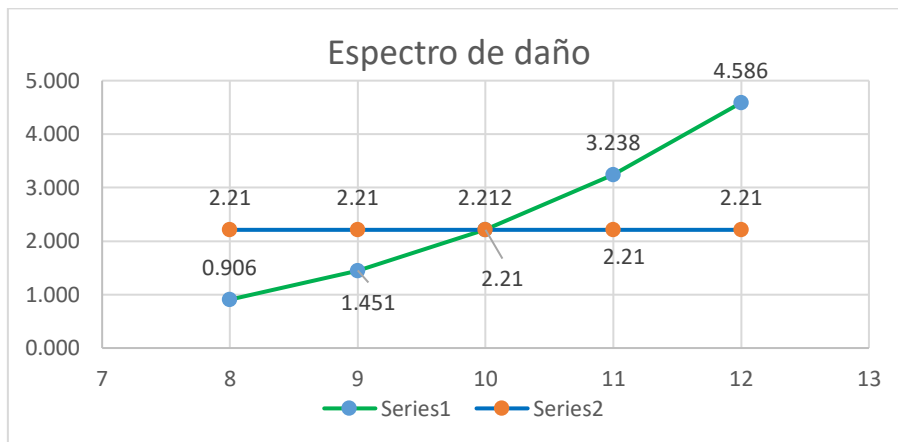
**EJE DUAL:**

La Tabla N° 51 nos muestra el tipo de eje, carga por eje, factor eje equivalente, cantidad, y el porcentaje de espectros para espectro de daño de eje dual de la vía María Miranda del año 2022.

**Tabla N° 51:** Datos procesados para generar el espectro de daño de eje dual de la vía María Miranda año 2022.

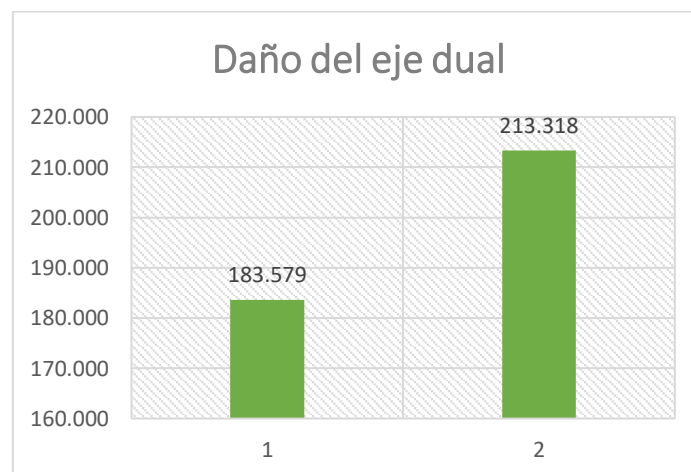
EJE DUAL				
EJE	CARGA EJE	f (ee)	CANTIDAD	ESPECTROS
DUAL	8	0.906	9.00	8.15
DUAL	9	1.451	18.00	26.12
DUAL	10	2.212	18.00	39.81
DUAL	11	3.238	26.00	84.20
DUAL	12	4.586	12.00	55.04

Fuente: Elaboración propia



**Figura N° 81:** Espectro de daño carga admisible y espectros de carga eje dual de la vía María Miranda año 2022

Fuente: Elaboración propia



**Figura N° 82:** Espectro de daño acumulado de carga admisible y espectros de carga eje dual de la vía María Miranda año 2022

Fuente: Elaboración propia

## RESUMEN DE INFORMACIÓN DE LA GRÁFICA

- El peso máximo permisible para los ejes dual, equivale a 10.0 toneladas.
- El daño por eje dual con carga admisible es una línea recta debido a que solo utiliza la carga de 10.0 toneladas.
- El daño por eje dual con espectros de carga genera una curva debido a que varían las cargas de 8 a 12 toneladas.
- Daño acumulado del eje dual para la vía María Miranda con carga admisible es 183.579 y 213.318 con espectros de carga.

### EJE TÁNDEM:

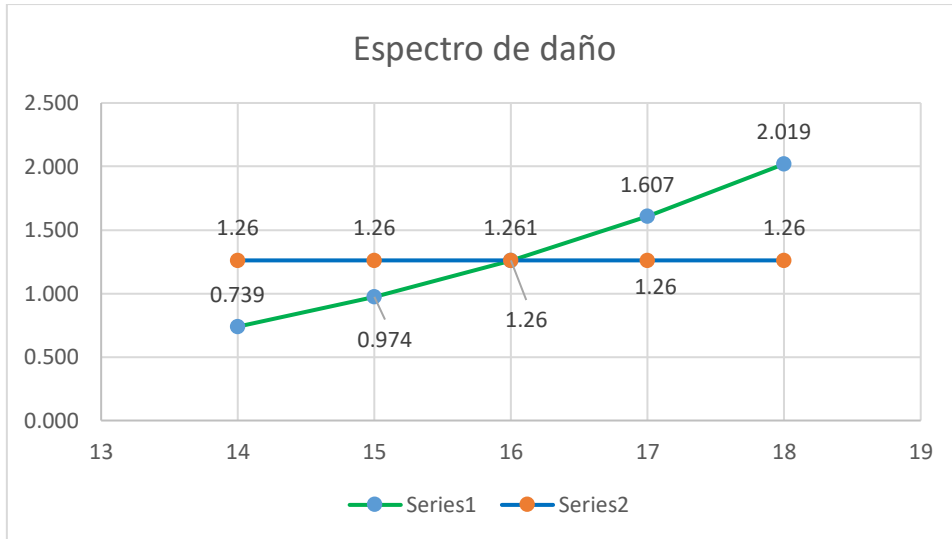
La Tabla N° 52 nos muestra el tipo de eje, carga por eje, factor eje equivalente, cantidad, y el porcentaje de espectros para espectro de daño de eje tándem de la vía María Miranda año 2022.

**Tabla N° 52:** *Datos procesados para generar el espectro de daño de eje tándem de la vía María Miranda año 2022.*

EJE TÁNDEM				
EJE	CARGA EJE	f (ee)	CANTIDAD	ESPECTROS
TANDEM 8	14	0.739	4.00	2.96
TANDEM 8	15	0.974	6.00	5.84
TANDEM 8	16	1.261	5.00	6.30
TANDEM 8	17	1.607	7.00	11.25
TANDEM 8	18	2.019	4.00	8.08

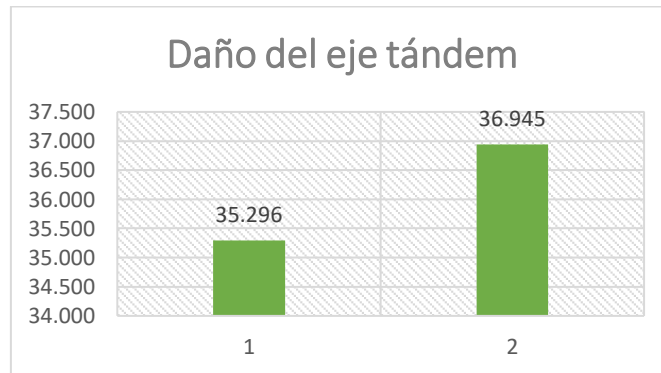
**Fuente:** Elaboración propia





**Figura N° 83:** *Espectro de daño carga admisible y espectros de carga eje tándem de la vía María Miranda año 2022*

**Fuente:** Elaboración propia



**Figura N° 84:** *Espectro de daño acumulado de carga admisible y espectros de carga eje tándem de la vía María Miranda año 2022*

**Fuente:** Elaboración propia

### RESUMEN DE INFORMACIÓN DE LA GRÁFICA

- El peso máximo permisible para los ejes tándem, equivale a 16.0 toneladas.
- El daño por eje tándem con carga admisible es una línea recta debido a que solo utiliza la carga de 16.0 toneladas.
- El daño por eje tándem con espectros de carga genera una curva debido a que varían las cargas de 14 a 18 toneladas.

- Daño acumulado del eje tándem para la vía María Miranda con carga admisible es 35.296 y 36.945 con espectros de carga.

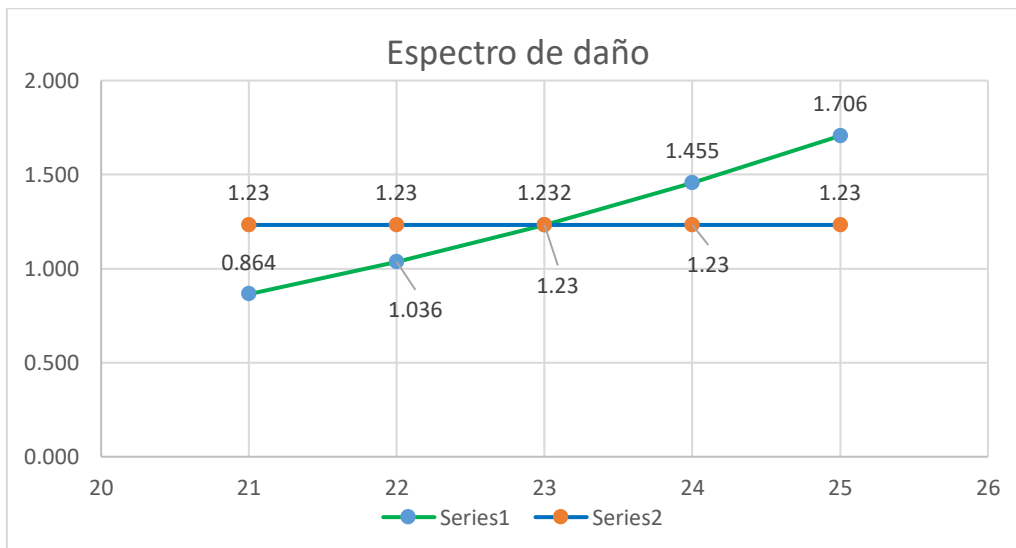
**EJE TRÍDEM:**

La Tabla N° 53 nos muestra el tipo de eje, carga por eje, factor eje equivalente, cantidad, y el porcentaje de espectros para espectro de daño de eje trídém de la vía María Miranda año 2022.

**Tabla N° 53:** Datos procesados para generar el espectro de daño de eje trídém de la vía María Miranda año 2022.

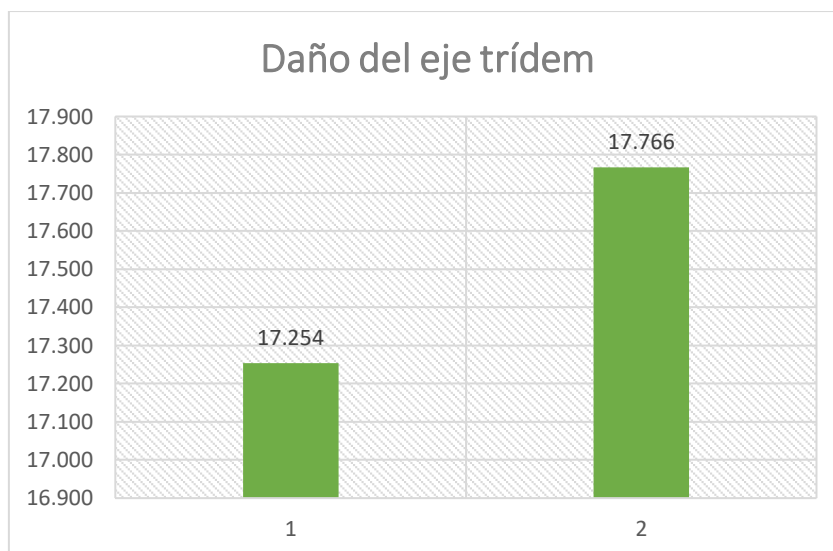
EJE TRÍDEM				
EJE	CARGA EJE	f (ee)	CANTIDAD	ESPECTROS
TRIDEM 12	21	0.864	1.00	0.86
TRIDEM 12	22	1.036	1.00	1.04
TRIDEM 12	23	1.232	2.00	2.46
TRIDEM 12	24	1.455	2.00	2.91
TRIDEM 12	25	1.706	2.00	3.41

Fuente: Elaboración propia



**Figura N° 85:** Espectro de daño carga admisible y espectros de carga eje trídém de la vía María Miranda año 2022

Fuente: Elaboración propia



**Figura N° 86:** *Espectro de daño acumulado de carga admisible y espectros de carga eje trídem de la vía María Miranda año 2022*

**Fuente:** Elaboración propia

#### **RESUMEN DE INFORMACIÓN DE LA GRÁFICA.**

- El peso máximo permisible para los ejes trídem, equivale a 23.0 toneladas.
- El daño por eje trídem con carga admisible es una línea recta debido a que solo utiliza la carga de 23.0 toneladas.
- El daño por eje trídem con espectros de carga genera una curva debido a que varían las cargas de 21 a 25 toneladas.
- Daño acumulado del eje trídem para la vía María Miranda con carga admisible es 17.254 y 17.766 con espectros de carga.

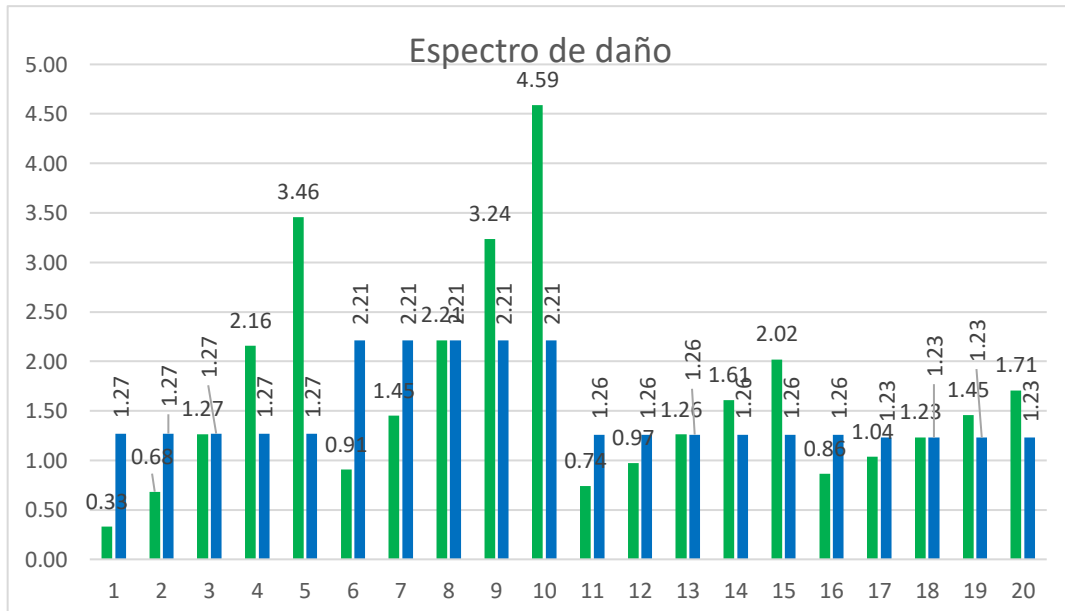
#### **ACUMULADO VÍA MARÍA MIRANDA**

La Tabla N° 54 nos muestra el tipo de eje, carga por eje, factor eje equivalente, cantidad, y el porcentaje de espectros para espectro de daño de ejes acumulados de la vía María Miranda año 2022.

**Tabla N° 54:** Datos procesados para generar el espectro de daño de ejes acumulados de la vía María Miranda año 2022.

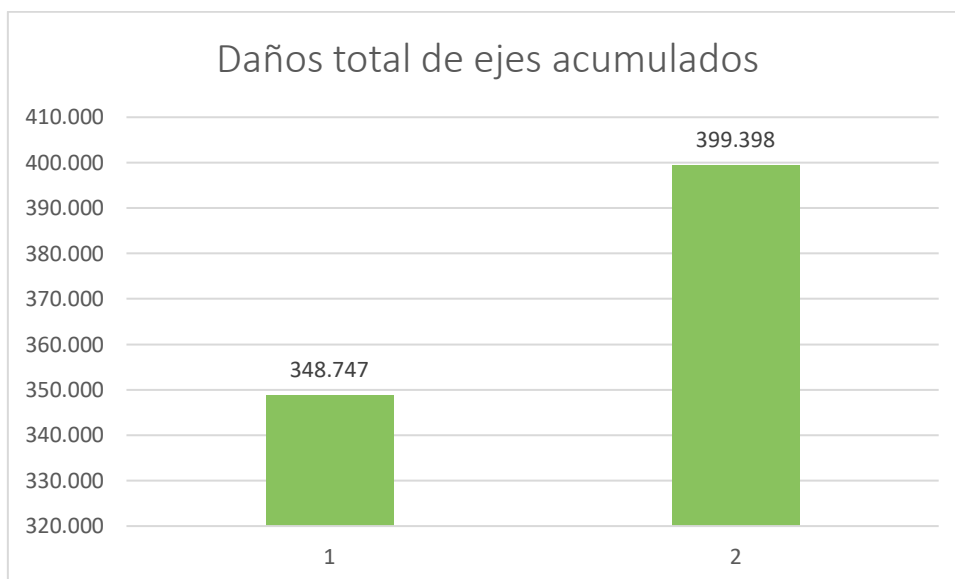
ACUMULADO VÍA MARÍA MIRANDA				
TIPO EJE	CARGA EJE	f (ee)	CANTIDAD	ESPECTROS
SENCILLO	5	0.33	12.00	3.95
SENCILLO	6	0.68	22.00	15.03
SENCILLO	7	1.27	26.00	32.90
SENCILLO	8	2.16	16.00	34.54
SENCILLO	9	3.46	13.00	44.95
DUAL	8	0.91	9.00	8.15
DUAL	9	1.45	18.00	26.12
DUAL	10	2.21	18.00	39.81
DUAL	11	3.24	26.00	84.20
DUAL	12	4.59	12.00	55.04
TANDEM	14	0.74	4.00	2.96
TANDEM	15	0.97	6.00	5.84
TANDEM	16	1.26	7.00	8.82
TANDEM	17	1.61	7.00	11.25
TANDEM	18	2.02	4.00	8.08
TRIDEM	21	0.86	2.00	1.73
TRIDEM	22	1.04	3.00	3.11
TRIDEM	23	1.23	3.00	3.70
TRIDEM	24	1.45	4.00	5.82
TRIDEM	25	1.71	2.00	3.41

Fuente: Elaboración propia



**Figura N° 87:** Espectro de daño carga admisible y espectros de carga ejes acumulados vía María Miranda año 2022

Fuente: Elaboración propia



**Figura N° 88:** *Espectro de daño total de carga admisible y espectros de carga de ejes acumulados vía María Miranda año 2022*

**Fuente:** Elaboración propia

#### **RESUMEN DE INFORMACIÓN DE LA GRÁFICA**

- Daño total de los ejes acumulados para la vía María Miranda con carga admisible es 348.747 y 399.398 con espectros de carga.
- El análisis real muestra según la gráfica un mayor daño para los pavimentos utilizando espectros de carga.

#### **Combinación de vías Chupaca**

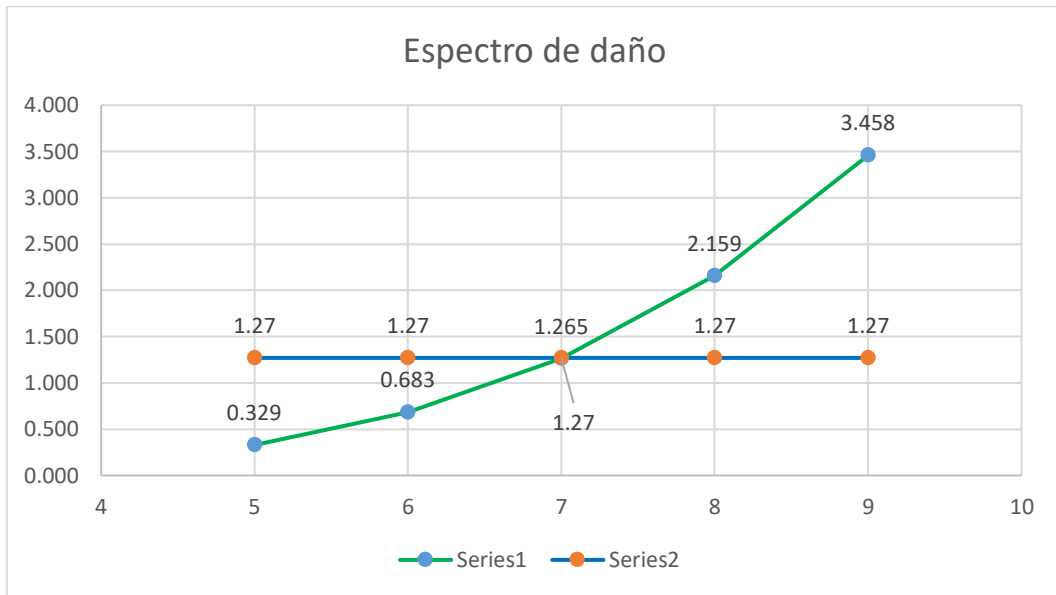
##### **EJE SENCILLO:**

La Tabla N° 55 nos muestra el tipo de eje, carga por eje, factor eje equivalente, cantidad, y el porcentaje de espectros para espectro de daño de eje sencillo de las vías de la provincia de Chupaca año 2022.

**Tabla N° 55:** Datos procesados para generar el espectro de daño de eje sencillo de las vías de la provincia de Chupaca año 2022.

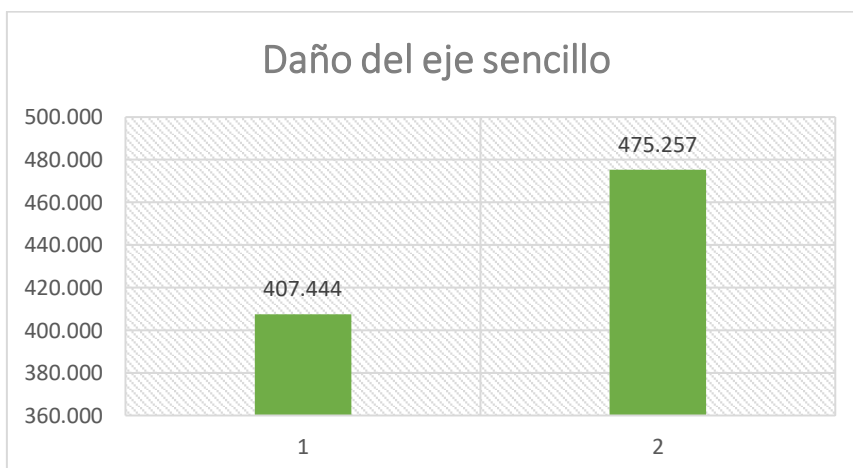
EJE SENCILLO				
EJE	CARGA EJE	f (ee)	CANTIDAD	ESPECTROS
SENCILLO	5	0.329	38.00	12.52
SENCILLO	6	0.683	81.00	55.32
SENCILLO	7	1.265	97.00	122.74
SENCILLO	8	2.159	63.00	135.99
SENCILLO	9	3.458	43.00	148.68

Fuente: Elaboración propia



**Figura N° 89:** Espectro de daño carga admisible y espectros de carga eje sencillo de las vías de la provincia de Chupaca año 2022

Fuente: Elaboración propia



**Figura N° 90:** Espectro de daño acumulado de carga admisible y espectros de carga eje sencillo de las vías de la provincia de Chupaca año 2022

Fuente: Elaboración propia

## RESUMEN DE INFORMACIÓN DE LA GRÁFICA

- El peso máximo permisible para los ejes sencillos, equivale a 7.0 toneladas.
- El daño por eje sencillo con carga admisible es una línea recta debido a que solo utiliza la carga de 7.0 toneladas.
- El daño por eje sencillo con espectros de carga genera una curva debido a que varían las cargas de 5 a 9 toneladas.
- Daño acumulado del eje sencillo para las vías de la provincia de Chupaca con carga admisible es 407.444 y 475.257 con espectros de carga.

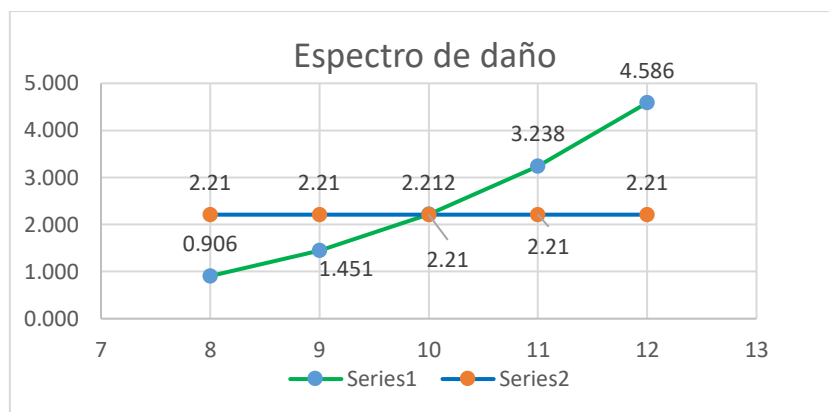
### EJE DUAL:

La Tabla N° 56 nos muestra el tipo de eje, carga por eje, factor eje equivalente, cantidad, y el porcentaje de espectros para espectro de daño de eje dual de las vías de la provincia de Chupaca año 2022.

**Tabla N° 56:** Datos procesados para generar el espectro de daño de eje dual de las vías de la provincia de Chupaca año 2022.

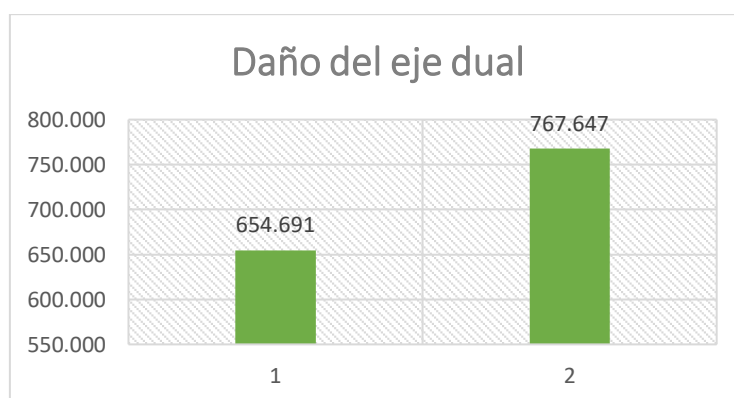
EJE DUAL				
EJE	CARGA EJE	f (ee)	CANTIDAD	ESPECTROS
DUAL	8	0.906	29.00	26.273
DUAL	9	1.451	65.00	94.325
DUAL	10	2.212	66.00	145.978
DUAL	11	3.238	91.00	294.684
DUAL	12	4.586	45.00	206.387

**Fuente:** Elaboración propia



**Figura N° 91:** *Espectro de daño carga admisible y espectros de carga eje dual de las vías de la provincia de Chupaca año 2022*

**Fuente:** Elaboración propia



**Figura N° 92:** *Espectro de daño acumulado de carga admisible y espectros de carga eje dual de las vías de la provincia de Chupaca año 2022*

**Fuente:** Elaboración propia

### RESUMEN DE INFORMACIÓN DE LA GRÁFICA.

- El peso máximo permisible para los ejes dual, equivale a 10.0 toneladas.
- El daño por eje dual con carga admisible es una línea recta debido a que solo utiliza la carga de 10.0 toneladas.
- El daño por eje dual con espectros de carga genera una curva debido a que varían las cargas de 8 a 12 toneladas.
- Daño acumulado del eje dual para las vías de la provincia de Chupaca con carga admisible es 654.691 y 767.647 con espectros de carga.



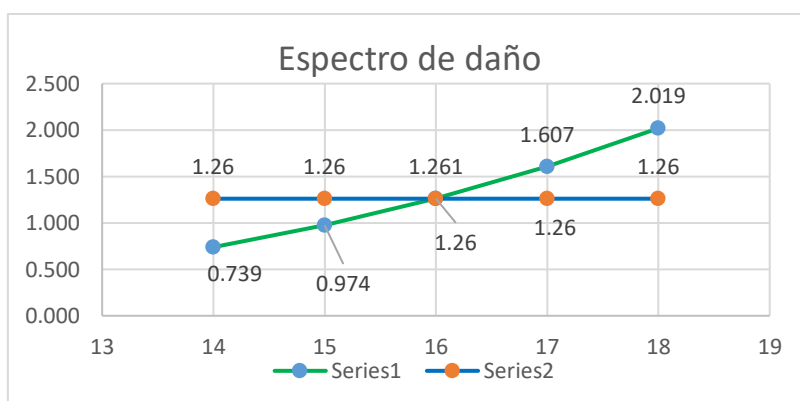
## EJE TÁNDEM:

La Tabla N° 57 nos muestra el tipo de eje, carga por eje, factor eje equivalente, cantidad, y el porcentaje de espectros para espectro de daño de eje tándem de las vías de la provincia de Chupaca año 2022.

**Tabla N° 57:** Datos procesados para generar el espectro de daño de eje tándem de las vías de la provincia de Chupaca año 2022

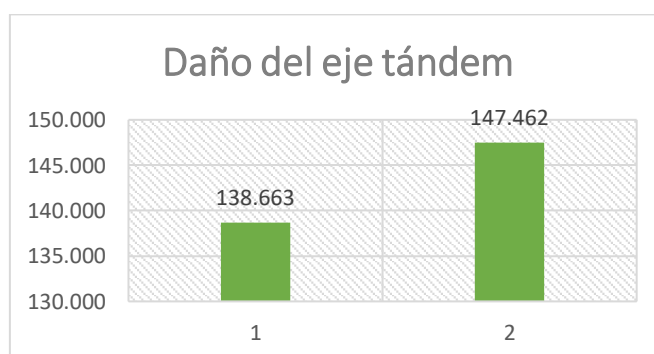
EJE TÁNDEM				
EJE	CARGA EJE	f (ee)	CANTIDAD	ESPECTROS
TANDEM 8	14	0.739	12.00	8.867
TANDEM 8	15	0.974	26.00	25.318
TANDEM 8	16	1.261	26.00	32.775
TANDEM 8	17	1.607	30.00	48.196
TANDEM 8	18	2.019	16.00	32.306

Fuente: Elaboración propia



**Figura N° 93:** Espectro de daño carga admisible y espectros de carga eje tándem de las vías de la provincia de Chupaca año 2022

Fuente: Elaboración propia



**Figura N° 94:** Espectro de daño acumulado de carga admisible y espectros de carga eje tándem de las vías de la provincia de Chupaca año 2022

Fuente: Elaboración propia

## RESUMEN DE INFORMACIÓN DE LA GRÁFICA

- El peso máximo permisible para los ejes tándem, equivale a 16.0 toneladas.
- El daño por eje tándem con carga admisible es una línea recta debido a que solo utiliza la carga de 16.0 toneladas.
- El daño por eje tándem con espectros de carga genera una curva debido a que varían las cargas de 14 a 18 toneladas.
- Daño acumulado del eje tándem para las vías de la provincia de Chupaca con carga admisible es 138.663 y 147.462 con espectros de carga.

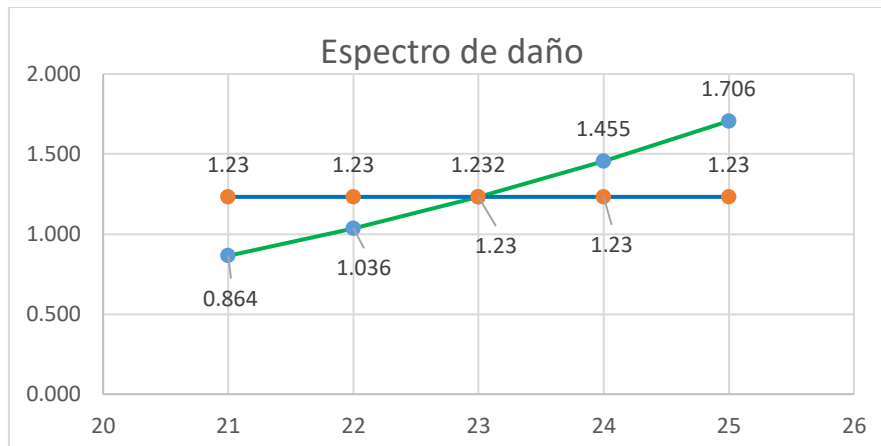
### EJE TRÍDEM:

La Tabla N° 58 nos muestra el tipo de eje, carga por eje, factor eje equivalente, cantidad, y el porcentaje de espectros para espectro de daño de eje trídém de las vías de la provincia de Chupaca año 2022.

**Tabla N° 58:** Datos procesados para generar el espectro de daño de eje trídém de las vías de la provincia de Chupaca año 2022.

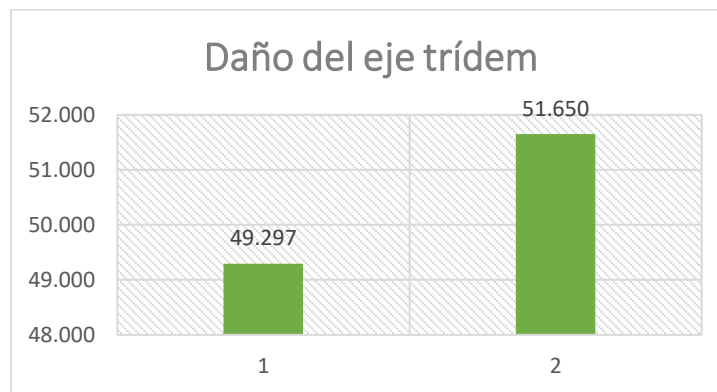
EJE TRÍDEM				
EJE	CARGA EJE	f (ee)	CANTIDAD	ESPECTROS
TRIDEM 12	21	0.864	5.00	4.322
TRIDEM 12	22	1.036	8.00	8.290
TRIDEM 12	23	1.232	9.00	11.092
TRIDEM 12	24	1.455	11.00	16.004
TRIDEM 12	25	1.706	7.00	11.942

**Fuente:** Elaboración propia



**Figura N° 95:** *Espectro de daño carga admisible y espectros de carga eje trídem de las vías de la provincia de Chupaca año 2022*

**Fuente:** Elaboración propia



**Figura N° 96:** *Espectro de daño acumulado de carga admisible y espectros de carga eje trídem de las vías de la provincia de Chupaca año 2022*

**Fuente:** Elaboración propia

### RESUMEN DE INFORMACIÓN DE LA GRÁFICA.

- El peso máximo permisible para los ejes trídem, equivale a 23.0 toneladas.
- El daño por eje trídem con carga admisible es una línea recta debido a que solo utiliza la carga de 23.0 toneladas.
- El daño por eje trídem con espectros de carga genera una curva debido a que varían las cargas de 21 a 25 toneladas.
- Daño acumulado del eje trídem para las vías de la provincia de Chupaca con carga admisible es 49.297 y 51.650 con espectros de carga.

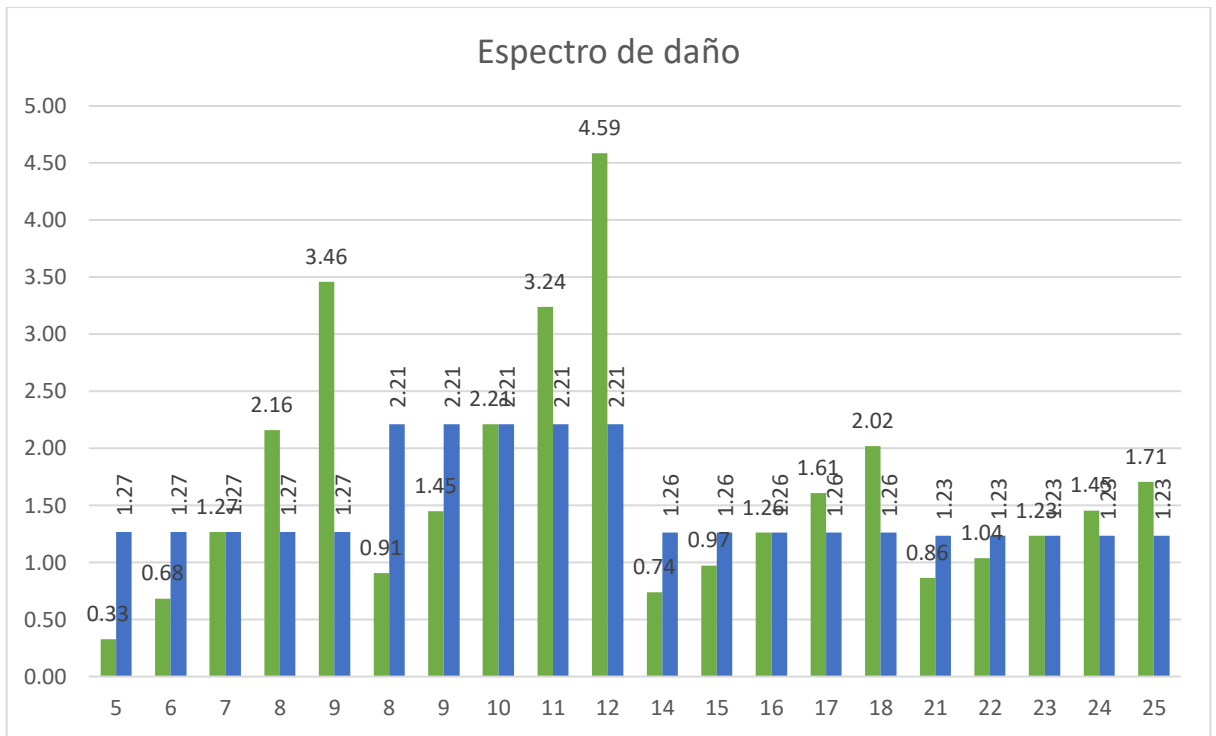
## ACUMULADO TOTAL DE LAS VÍAS DE LA PROVINCIA DE CHUPACA

La Tabla N° 59 nos muestra tipo de eje, carga por eje, factor eje equivalente, cantidad, y el porcentaje de espectros para espectro de daño de ejes acumulados de las vías de la provincia de Chupaca año 2022.

**Tabla N° 59:** Datos procesados para generar el espectro de daño de ejes acumulados de las vías de la provincia de Chupaca año 2022.

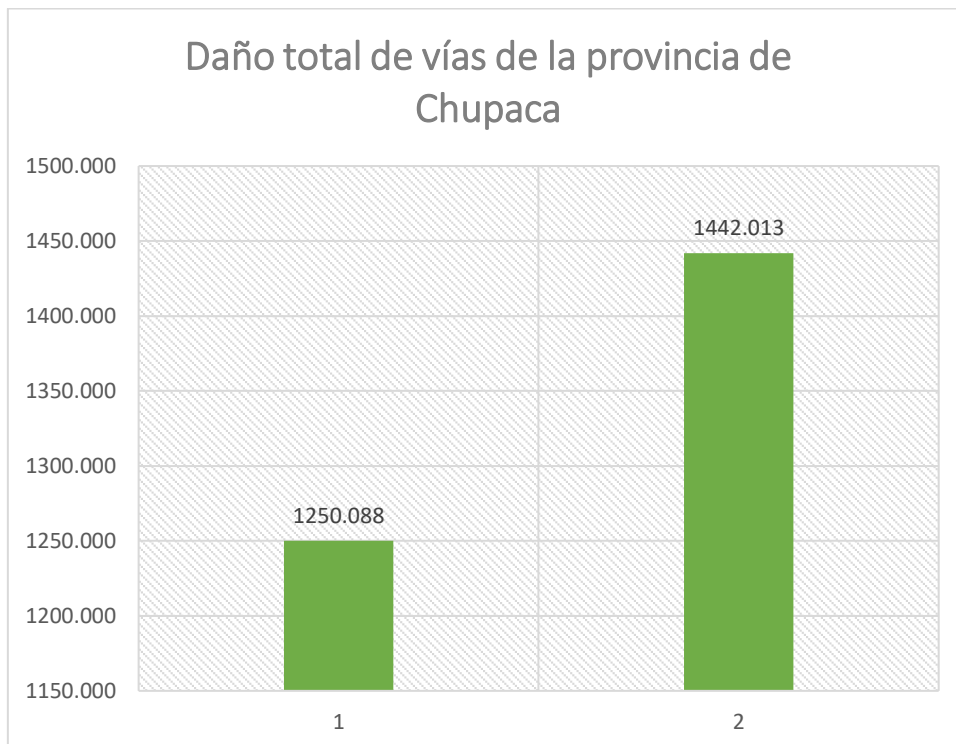
ACUMULADO TOTAL CHUPACA				
TIPO EJE	CARGA EJE	f (ee)	CANTIDAD	ESPECTROS
SENCILLO	5	0.33	38.00	12.52
SENCILLO	6	0.68	81.00	55.32
SENCILLO	7	1.27	97.00	122.74
SENCILLO	8	2.16	63.00	135.99
SENCILLO	9	3.46	43.00	148.68
DUAL	8	0.91	29.00	26.27
DUAL	9	1.45	65.00	94.32
DUAL	10	2.21	66.00	145.98
DUAL	11	3.24	91.00	294.68
DUAL	12	4.59	45.00	206.39
TANDEM 8	14	0.74	12.00	8.87
TANDEM 8	15	0.97	26.00	25.32
TANDEM 8	16	1.26	26.00	32.77
TANDEM 8	17	1.61	30.00	48.20
TANDEM 8	18	2.02	16.00	32.31
TRIDEM 12	21	0.86	5.00	4.32
TRIDEM 12	22	1.04	8.00	8.29
TRIDEM 12	23	1.23	9.00	11.09
TRIDEM 12	24	1.45	11.00	16.00
TRIDEM 12	25	1.71	7.00	11.94

**Fuente:** Elaboración propia



**Figura N° 97:** Espectro de daño carga admisible y espectros de carga ejes acumulados vías de la provincia de Chupaca año 2022

Fuente: Elaboración propia



**Figura N° 98:** Espectro de daño total de carga admisible y espectros de carga de las vías de la provincia de Chupaca año 2022

Fuente: Elaboración propia

## RESUMEN DE INFORMACIÓN DE LA GRÁFICA

- Daño total de los ejes acumulados para las vías de la provincia de Chupaca con carga admisible es 1250.088 y 1442.013 con espectros de carga.
- El análisis real muestra según la gráfica un mayor daño para los pavimentos utilizando espectros de carga.

### 4.4. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN DEL CONTEO VEHICULAR Y CLASIFICACIÓN POR EJES

#### 4.4.1. Conteo vehicular de vías

#### CONTEO VEHICULAR DE LA VÍA 1 CORONEL PARRA

La tabla N° 60 nos muestra el conteo vehicular de la Avenida Coronel Parra los 7 días de la semana empezando desde las 00:00 Hs hasta las 24:00 Hs.

**Tabla N° 60:** *Conteo vehicular de la Avenida Coronel Parra (Vía 1 de la provincia de Chupaca).*

CONTEO Y CLASIFICACION DEL TRAFICO																								
TRAMO:		AVENIDA CORONEL PARRA																						
COD ESTACION :		E1																			15/11/2021 - 21/11/2021			
DIA	VEHICULOS LIGEROS						BUS			CAMIONES			SEMTRAYLERS					TRYLERS				TOTAL	Und	
	Automovil	S. Wagon	pick up	Panel	Rural	Micro	B2	B3	B4	C2	C3	C4	T2S1	T2S2	T2S3	T3S1	T3S2	T3S3	2T2	2T3	3T2			3T3
MARTES	41	40	35	27	64	35	8	0	0	13	14	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	288	VEH/DIA
MIÉRCOLES	35	36	41	35	67	34	13	0	0	13	11	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	298	VEH/DIA
JUEVES	42	34	46	36	72	36	14	0	0	13	13	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	318	VEH/DIA
VIERNES	34	30	31	44	76	30	10	0	0	14	11	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	292	VEH/DIA
SÁBADO	39	35	36	37	75	41	10	0	0	21	10	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	316	VEH/DIA
DOMINGO	35	36	39	42	72	44	11	0	0	26	12	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	328	VEH/DIA
LUNES	38	39	33	33	67	40	12	0	0	14	8	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	296	VEH/DIA

Fuente: Elaboración propia

## CONTEO VEHICULAR DE LA VÍA 2 ETERNIDAD

La tabla N° 61 nos muestra el conteo vehicular de la Avenida Eternidad los 7 días de la semana empezando desde las 00:00 Hs hasta las 24:00 Hs.

**Tabla N° 61:** *Conteo vehicular de la Avenida Eternidad (Vía 2 de la provincia de Chupaca).*

CONTEO Y CLASIFICACION DEL TRAFICO																								
TRAMO:		AVENIDA ETERNIDAD																						
COD ESTACION :		E2																		21/11/2021 - 28/11/2021				
DIA	VEHICULOS LIGEROS						BUS			CAMIONES			SEMTRAYLERS					TRYLERS				TOTAL	Und	
	Automovil	S. Wagon	pick up	Panel	Rural	Micro	B2	B3	B4	C2	C3	C4	T2S1	T2S2	T2S3	T3S1	T3S2	T3S3	2T2	2T3	3T2			3T3
MARTES	46	32	14	18	72	42	11	0	0	14	13	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	276	VEH/DIA
MIÉRCOLES	46	35	21	18	78	42	12	0	0	14	9	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	289	VEH/DIA
JUEVES	57	40	21	22	66	39	14	0	0	14	9	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	294	VEH/DIA
VIERNES	49	35	21	20	70	40	12	0	0	15	11	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	285	VEH/DIA
SÁBADO	50	36	22	24	74	40	13	0	0	18	12	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	302	VEH/DIA
DOMINGO	55	38	26	22	84	40	11	0	0	16	14	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	321	VEH/DIA
LUNES	41	38	19	18	82	45	12	0	0	16	15	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	300	VEH/DIA

Fuente: Elaboración propia

## CONTEO VEHICULAR DE LA VÍA 3 LOS HÉROES

La tabla N° 62 nos muestra el conteo vehicular de la Avenida Los Héroes los 7 días de la semana empezando desde las 00:00 Hs hasta las 24:00 Hs.

**Tabla N° 62:** *Conteo vehicular de la Avenida Los Héroes (Vía 3 de la provincia de Chupaca).*

CONTEO Y CLASIFICACION DEL TRAFICO																								
TRAMO:		AVENIDA LOS HÉROES																						
COD ESTACION :		E3																		06/12/2021 - 12/12/2021				
DIA	VEHICULOS LIGEROS						BUS			CAMIONES			SEMTRAYLERS					TRYLERS				TOTAL	Und	
	Automovil	S. Wagon	pick up	Panel	Rural	Micro	B2	B3	B4	C2	C3	C4	T2S1	T2S2	T2S3	T3S1	T3S2	T3S3	2T2	2T3	3T2			3T3
MARTES	41	42	21	19	60	35	8	0	0	12	14	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	263	VEH/DIA
MIÉRCOLES	39	44	20	24	56	34	13	0	0	13	11	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	267	VEH/DIA
JUEVES	47	50	19	19	61	36	14	0	0	13	13	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	284	VEH/DIA
VIERNES	50	41	20	22	63	30	10	0	0	14	11	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	273	VEH/DIA
SÁBADO	54	38	22	22	69	41	10	0	0	21	10	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	299	VEH/DIA
DOMINGO	51	49	25	25	73	44	11	0	0	26	12	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	327	VEH/DIA
LUNES	38	37	15	25	64	40	12	0	0	12	8	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	263	VEH/DIA

Fuente: Elaboración propia

## CONTEO VEHICULAR DE LA VÍA 3 MARÍA MIRANDA

La tabla N° 63 nos muestra el conteo vehicular de la Avenida Los Héroes los 7 días de la semana empezando desde las 00:00 Hs hasta las 24:00 Hs.

**Tabla N° 63:** *Conteo vehicular de la Avenida María Miranda (Vía 4 de la provincia de Chupaca).*

CONTEO Y CLASIFICACION DEL TRAFICO																								
TRAMO:		AVENIDA MARÍA MIRANDA																						
COD ESTACION :		E4																						
		13/12/2021 - 19/12/2021																						
DIA	VEHICULOS LIGEROS						BUS			CAMIONES			SEMITRAYLERS					TRYLERS				TOTAL	Und	
	Automovil	S. Wagon	pick up	Panel	Rural	Micro	B2	B3	B4	C2	C3	C4	T2S1	T2S2	T2S3	T3S1	T3S2	T3S3	2T2	2T3	3T2			3T3
MARTES	56	45	12	25	59	28	28	0	0	15	10	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	290	VEH/DIA
MIÉRCOLES	54	27	13	28	53	28	25	0	0	17	10	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	268	VEH/DIA
JUEVES	57	27	13	32	52	29	23	0	0	10	10	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	263	VEH/DIA
VIERNES	57	28	13	39	51	29	21	0	0	12	11	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	272	VEH/DIA
SÁBADO	56	27	15	35	54	25	25	0	0	14	10	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	272	VEH/DIA
DOMINGO	59	26	12	30	54	12	24	0	0	16	12	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	258	VEH/DIA
LUNES	50	46	14	29	64	29	28	0	0	14	10	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	302	VEH/DIA

Fuente: Elaboración propia

### 4.4.2. Cálculo de ejes equivalentes de las vías de la provincia de Chupaca.

#### EJES EQUIVALENTES DE LA VÍA 1 CORONEL PARRA.

La tabla N° 64 nos muestra el cálculo de ejes equivalentes para el diseño de pavimento flexible de la Avenida Coronel Parra.

**Tabla N° 64:** *Cálculo de ejes equivalentes de la Avenida Coronel Parra (Vía 1 de la provincia de Chupaca).*

CÁLCULO DE EJES EQUIVALENTES DE LA VÍA CORONEL PARRA											
ΣIMDA.f											
VEHICULO	A	B		358.10		Fc				ESAL= 1,213,110	
IMDA	TIPO EJE	CARGA EJE	f (ee)	IMDA.f	Dd	DI	r	N	Fc	ESAL	
VL	370	SIMPLE 2	1	0.000527	0.1952	0.5	0.8	2.10%	20.00	24.54	699.35
	370	SIMPLE 2	1	0.000527	0.1952	0.5	0.8	2.10%	20.00	24.54	699.35
B2	17	SIMPLE 2	7	1.265	21.9782	0.5	0.8	1.70%	20.00	23.58	75,678.85
	17	SIMPLE 4	10	2.212	38.4168	0.5	0.8	1.70%	20.00	23.58	132,282.59
B3	0	SIMPLE 2	7	1.265	0.0000	0.5	0.8	1.70%	20.00	23.58	0.00
	0	TANDEM 8	16	1.261	0.0000	0.5	0.8	1.70%	20.00	23.58	0.00
B4	0	SIMPLE 2	7	1.265	0.0000	0.5	0.8	1.70%	20.00	23.58	0.00
	0	TRIDEM 10	21	1.058	0.0000	0.5	0.8	1.70%	20.00	23.58	0.00
C2	32	SIMPLE 2	7	1.265	40.1525	0.5	0.8	1.50%	20.00	23.12	135,557.23
	32	SIMPLE 4	10	2.212	70.1845	0.5	0.8	1.50%	20.00	23.12	236,946.80
C3	22	SIMPLE 2	7	1.265	27.8250	0.5	0.8	1.50%	20.00	23.12	93,938.78
	22	TANDEM 8	16	1.261	27.7199	0.5	0.8	1.50%	20.00	23.12	93,583.79
C4	0	SIMPLE 2	7	1.265	0.0000	0.5	0.8	1.50%	20.00	23.12	0.00
	0	TRIDEM 10	21	1.058	0.0000	0.5	0.8	1.50%	20.00	23.12	0.00
T2S1	23	SIMPLE 2	7	1.265	29.2339	0.5	0.8	1.50%	20.00	23.12	98,695.17
	23	SIMPLE 4	10	2.212	51.0992	0.5	0.8	1.50%	20.00	23.12	172,513.90
	23	SIMPLE 4	10	2.212	51.0992	0.5	0.8	1.50%	20.00	23.12	172,513.90

Fuente: Elaboración propia



## EJES EQUIVALENTES DE LA VÍA 2 ETERNIDAD.

La tabla N° 65 nos muestra el cálculo de ejes equivalentes para el diseño de pavimento flexible de la Avenida Eternidad.

**Tabla N° 65:** Cálculo de ejes equivalentes de la Avenida Eternidad (Vía 2 de la provincia de Chupaca).

CÁLCULO DE EJES EQUIVALENTES DE LA VÍA ETERNIDAD											
ΣIMDA.f											
	A				B	376.96	Fc			ESAL= 1,277,135	
VEHICULO	IMDA	TIPO EJE	CARGA EJE	f (ee)	IMDA.f	Dd	DI	r	N	Fc	ESAL
VL	353	SIMPLE 2	1	0.000527	0.1860	0.5	0.8	2.10%	20.00	24.54	666.38
	353	SIMPLE 2	1	0.000527	0.1860	0.5	0.8	2.10%	20.00	24.54	666.38
B2	19	SIMPLE 2	7	1.265	23.9506	0.5	0.8	1.70%	20.00	23.58	82,470.54
	19	SIMPLE 4	10	2.212	41.8644	0.5	0.8	1.70%	20.00	23.58	144,154.10
B3	0	SIMPLE 2	7	1.265	0.0000	0.5	0.8	1.70%	20.00	23.58	0.00
	0	TANDEM 8	16	1.261	0.0000	0.5	0.8	1.70%	20.00	23.58	0.00
B4	0	SIMPLE 2	7	1.265	0.0000	0.5	0.8	1.70%	20.00	23.58	0.00
	0	TRIDEM 10	21	1.058	0.0000	0.5	0.8	1.70%	20.00	23.58	0.00
C2	30	SIMPLE 2	7	1.265	37.6870	0.5	0.8	1.50%	20.00	23.12	127,233.54
	30	SIMPLE 4	10	2.212	65.8749	0.5	0.8	1.50%	20.00	23.12	222,397.43
C3	23	SIMPLE 2	7	1.265	29.2339	0.5	0.8	1.50%	20.00	23.12	98,695.17
	23	TANDEM 8	16	1.261	29.1234	0.5	0.8	1.50%	20.00	23.12	98,322.21
C4	0	SIMPLE 2	7	1.265	0.0000	0.5	0.8	1.50%	20.00	23.12	0.00
	0	TRIDEM 10	21	1.058	0.0000	0.5	0.8	1.50%	20.00	23.12	0.00
T2S1	26	SIMPLE 2	7	1.265	33.1082	0.5	0.8	1.50%	20.00	23.12	111,775.26
	26	SIMPLE 4	10	2.212	57.8714	0.5	0.8	1.50%	20.00	23.12	195,377.19
	26	SIMPLE 4	10	2.212	57.8714	0.5	0.8	1.50%	20.00	23.12	195,377.19

Fuente: Elaboración propia

## EJES EQUIVALENTES DE LA VÍA 3 LOS HÉROES.

La tabla N° 66 nos muestra el cálculo de ejes equivalentes para el diseño de pavimento flexible de la Avenida Los Héroes.

**Tabla N° 66:** Cálculo de ejes equivalentes de la Avenida Los Héroes (Vía 3 de la provincia de Chupaca).

CÁLCULO DE EJES EQUIVALENTES DE LA VÍA LOS HÉROES											
ΣIMDA.f											
	A				B	355.16	Fc			ESAL= 1,203,184	
VEHICULO	IMDA	TIPO EJE	CARGA EJE	f (ee)	IMDA.f	Dd	DI	r	N	Fc	ESAL
VL	338	SIMPLE 2	1	0.000527	0.1780	0.5	0.8	2.10%	20.00	24.54	637.73
	338	SIMPLE 2	1	0.000527	0.1780	0.5	0.8	2.10%	20.00	24.54	637.73
B2	17	SIMPLE 2	7	1.265	21.9782	0.5	0.8	1.70%	20.00	23.58	75,678.85
	17	SIMPLE 4	10	2.212	38.4168	0.5	0.8	1.70%	20.00	23.58	132,282.59
B3	0	SIMPLE 2	7	1.265	0.0000	0.5	0.8	1.70%	20.00	23.58	0.00
	0	TANDEM 8	16	1.261	0.0000	0.5	0.8	1.70%	20.00	23.58	0.00
B4	0	SIMPLE 2	7	1.265	0.0000	0.5	0.8	1.70%	20.00	23.58	0.00
	0	TRIDEM 10	21	1.058	0.0000	0.5	0.8	1.70%	20.00	23.58	0.00
C2	31	SIMPLE 2	7	1.265	39.0959	0.5	0.8	1.50%	20.00	23.12	131,989.93
	31	SIMPLE 4	10	2.212	68.3376	0.5	0.8	1.50%	20.00	23.12	230,711.36
C3	22	SIMPLE 2	7	1.265	27.8250	0.5	0.8	1.50%	20.00	23.12	93,938.78
	22	TANDEM 8	16	1.261	27.7199	0.5	0.8	1.50%	20.00	23.12	93,583.79
C4	0	SIMPLE 2	7	1.265	0.0000	0.5	0.8	1.50%	20.00	23.12	0.00
	0	TRIDEM 10	21	1.058	0.0000	0.5	0.8	1.50%	20.00	23.12	0.00
T2S1	23	SIMPLE 2	7	1.265	29.2339	0.5	0.8	1.50%	20.00	23.12	98,695.17
	23	SIMPLE 4	10	2.212	51.0992	0.5	0.8	1.50%	20.00	23.12	172,513.90
	23	SIMPLE 4	10	2.212	51.0992	0.5	0.8	1.50%	20.00	23.12	172,513.90

Fuente: Elaboración propia

## EJES EQUIVALENTES DE LA VÍA 4 MARÍA MIRANDA

La tabla N° 67 nos muestra el cálculo de ejes equivalentes para el diseño de pavimento flexible de la Avenida María Miranda.

**Tabla N° 67:** Cálculo de ejes equivalentes de la Avenida María Miranda (Vía 4 de la provincia de Chupaca).

CÁLCULO DE EJES EQUIVALENTES DE LA VÍA MARÍA MIRANDA											
ΣIMDA.f											
ESAL= 1,429,041											
VEHICULO	A			B	420.58					Fc	
	IMDA	TIPO EJE	CARGA EJE	f (ee)	IMDA.f	Dd	DI	r	N	Fc	ESAL
VL	310	SIMPLE 2	1	0.000527	0.1634	0.5	0.8	2.10%	20.00	24.54	585.54
	310	SIMPLE 2	1	0.000527	0.1634	0.5	0.8	2.10%	20.00	24.54	585.54
B2	39	SIMPLE 2	7	1.265	49.0284	0.5	0.8	1.70%	20.00	23.58	168,822.04
	39	SIMPLE 4	10	2.212	85.6990	0.5	0.8	1.70%	20.00	23.58	295,091.92
B3	0	SIMPLE 2	7	1.265	0.0000	0.5	0.8	1.70%	20.00	23.58	0.00
	0	TANDEM 8	16	1.261	0.0000	0.5	0.8	1.70%	20.00	23.58	0.00
B4	0	SIMPLE 2	7	1.265	0.0000	0.5	0.8	1.70%	20.00	23.58	0.00
	0	TRIDEM 10	21	1.058	0.0000	0.5	0.8	1.70%	20.00	23.58	0.00
C2	27	SIMPLE 2	7	1.265	34.5171	0.5	0.8	1.50%	20.00	23.12	116,531.65
	27	SIMPLE 4	10	2.212	60.3341	0.5	0.8	1.50%	20.00	23.12	203,691.11
C3	20	SIMPLE 2	7	1.265	25.7117	0.5	0.8	1.50%	20.00	23.12	86,804.19
	20	TANDEM 8	16	1.261	25.6146	0.5	0.8	1.50%	20.00	23.12	86,476.16
C4	0	SIMPLE 2	7	1.265	0.0000	0.5	0.8	1.50%	20.00	23.12	0.00
	0	TRIDEM 10	21	1.058	0.0000	0.5	0.8	1.50%	20.00	23.12	0.00
T2S1	24	SIMPLE 2	7	1.265	30.9949	0.5	0.8	1.50%	20.00	23.12	104,640.67
	24	SIMPLE 4	10	2.212	54.1775	0.5	0.8	1.50%	20.00	23.12	182,906.30
	24	SIMPLE 4	10	2.212	54.1775	0.5	0.8	1.50%	20.00	23.12	182,906.30

Fuente: Elaboración propia

#### 4.5. DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE.

##### 4.5.1. Vía 01: Coronel Parra

La Tabla N° 68 nos muestra el diseño de pavimento utilizando ESAL 1,213,110 generado por cargas máximas según manual, CBR al 10.74%, MR 11673.00 psi.

**Tabla N° 68:** Diseño de pavimento AASHTO 93 utilizando cargas máximas permisibles vía Coronel Parra año 2022.

DISEÑO DE PAVIMENTO CON CARGAS MÁXIMAS PERMISIBLES					
ESAL:	1,213,110	CBR:	10.74 %	MR:	11673.00
TIPO DE TRÁFICO		CAT. SUB RASANTE		NIVEL DE CONFIABILIDAD	
TP5		S3		R:	85%
DES. EST. NORMAL			DES. EST. COMBINADA		
Zr:	-1.036		So:	0.45	
INDICE SERVICIABILIDAD INICIAL			INDICE SERVICIABILIDAD FINAL		
Pi:	4.00		Pt:	2.50	
a1:	0.170	D1:	X	cm	
a2:	0.052	D2:	20	cm	
a3:	0.047	D3:	20	cm	

SN:	2.91	D1:	5.47
-----	------	-----	------

Fuente: Elaboración propia

La Tabla N° 69 nos muestra el diseño de pavimento utilizando ESAL 1,462,375 generado por espectros, CBR al 10.74%, MR 11673.00 psi.

**Tabla N° 69:** Diseño de pavimento AASHTO 93 utilizando espectros vía Coronel Parra año 2022

DISEÑO DE PAVIMENTO CON ESPECTROS					
<b>ESAL:</b>	1,462,375	<b>CBR:</b>	10.74 %	<b>MR:</b>	11673.00
<b>TIPO DE TRÁFICO</b>		<b>CAT. SUB RASANTE</b>		<b>NIVEL DE CONFIABILIDAD</b>	
TP5		S3		R:	85%
<b>DES. EST. NORMAL</b>			<b>DES. EST. COMBINADA</b>		
<b>Zr:</b>	-1.036	<b>So:</b>		0.45	
<b>INDICE SERVICIABILIDAD INICIAL</b>			<b>INDICE SERVICIABILIDAD FINAL</b>		
<b>Pi:</b>	4.00	<b>Pt:</b>		2.50	
<b>a1:</b>	0.170	<b>D1:</b>	X	cm	
<b>a2:</b>	0.052	<b>D2:</b>	20	cm	
<b>a3:</b>	0.047	<b>D3:</b>	20	cm	

**Ecuación AASHTO 93**

Tipo de Pavimento:  Pavimento flexible  Pavimento rígido

Confiabilidad (R) y Desviación estándar (So): 85 % Zr=-1.037 So 0.45

Serviciabilidad inicial y final: PSI inicial 4.0 PSI final 2.5

Módulo resiliente de la subrasante: Mr 12120.48 psi

Información adicional para pavimentos rígidos:

Módulo de elasticidad del concreto - Ec (psi)  Coeficiente de transmisión de carga - (J)

Módulo de rotura del concreto - Sc (psi)  Coeficiente de drenaje - (Cd)

Tipo de Análisis:  Calcular SN **W18 = 1462375**  Calcular W18

Número Estructural: SN = 3.01

Calculador:

<b>SN:</b>	<b>3.01</b>	<b>D1:</b>	<b>6.06</b>
------------	-------------	------------	-------------

Fuente: Elaboración propia

#### 4.5.2. Vía 02: Eternidad

La Tabla N° 70 nos muestra el diseño de pavimento utilizando ESAL 1,277,135 generado por cargas máximas según manual, CBR al 10.82%, MR 11729.00 psi.

**Tabla N° 70:** *Diseño de pavimento AASHTO 93 utilizando cargas máximas permisibles vía Eternidad año 2022*

DISEÑO DE PAVIMENTO CON CARGAS MÁXIMAS PERMISIBLES					
ESAL:	1,277,135	CBR:	10.82 %	MR:	11729
TIPO DE TRÁFICO		CAT. SUB RASANTE		NIVEL DE CONFIABILIDAD	
TP5		S3		R:	85%
DES. EST. NORMAL			DES. EST. COMBINADA		
Zr:	-1.036	So:		0.45	
INDICE SERVICIABILIDAD INICIAL			INDICE SERVICIABILIDAD FINAL		
Pi:	4.00	Pt:		2.50	
a1:	0.170	D1:	X	cm	
a2:	0.052	D2:	20	cm	
a3:	0.047	D3:	20	cm	

SN:	2.94	D1:	5.65
-----	------	-----	------

Fuente: Elaboración propia

La Tabla N° 71 nos muestra el diseño de pavimento utilizando ESAL 1,429,739 generado por espectros, CBR al 10.82%, MR 11729.0 psi.

**Tabla N° 71:** *Diseño de pavimento AASHTO 93 utilizando espectros vía Eternidad año 2022*

DISEÑO DE PAVIMENTO CON ESPECTROS					
ESAL:	1,429,739	CBR:	10.82 %	MR:	11729
TIPO DE TRÁFICO		CAT. SUB RASANTE		NIVEL DE CONFIABILIDAD	
TP5		S3		R:	85%
DES. EST. NORMAL			DES. EST. COMBINADA		
Zr:	-1.036		So:	0.45	
INDICE SERVICIABILIDAD INICIAL			INDICE SERVICIABILIDAD FINAL		
Pi:	4.00		Pt:	2.50	
a1:	0.170	D1:	X	cm	
a2:	0.052	D2:	20	cm	
a3:	0.047	D3:	20	cm	

**Ecuación AASHTO 93**

Tipo de Pavimento:  Pavimento flexible  Pavimento rígido

Confiabilidad (R) y Desviación estándar (So):  So

Serviciabilidad inicial y final: PSI inicial  PSI final

Módulo resiliente de la subrasante: Mr  psi

Información adicional para pavimentos rígidos:

Módulo de elasticidad del concreto - Ec (psi)  Coeficiente de transmisión de carga - (J)

Módulo de rotura del concreto - Sc (psi)  Coeficiente de drenaje - (Cd)

Tipo de Análisis:  Calcular SN  Calcular W18

Número Estructural: SN =

W18 =

Calcular Salir

SN:	3.00	D1:	6.00
-----	------	-----	------

Fuente: Elaboración propia

### 4.5.3. Vía 03: Los Héroes

La Tabla N° 72 nos muestra el diseño de pavimento utilizando ESAL 1,203,184 generado por cargas máximas según manual, CBR al 9.57%, MR 10841.00 psi.

**Tabla N° 72:** *Diseño de pavimento AASHTO 93 utilizando cargas máximas permisibles vía Los Héroes año 2022.*

DISEÑO DE PAVIMENTO CON CARGAS MÁXIMAS PERMISIBLES					
ESAL:	1,203,184	CBR:	9.57 %	MR:	10841
TIPO DE TRÁFICO		CAT. SUB RASANTE		NIVEL DE CONFIABILIDAD	
TP5		S3		R:	85%
DESV. EST. NORMAL			DESV. EST. COMBINADA		
Zr:	-1.036	So:			0.45
INDICE SERVICIABILIDAD INICIAL			INDICE SERVICIABILIDAD FINAL		
Pi:	4.00	Pt:			2.50
a1:	0.170	D1:	X		cm
a2:	0.052	D2:		20	cm
a3:	0.047	D3:	X		cm

SN:	2.91	D3:	5.47
-----	------	-----	------

Fuente: Elaboración propia

La Tabla N° 73 nos muestra el diseño de pavimento utilizando ESAL 1,380,187 generado por espectros, CBR al 9.57%, MR 10841.00 psi.

**Tabla N° 73:** *Diseño de pavimento AASHTO 93 utilizando espectros vía Los Héroes año 2022.*

DISEÑO DE PAVIMENTO CON ESPECTROS					
ESAL:	1,380,187	CBR:	9.57 %	MR:	10841
TIPO DE TRÁFICO		CAT. SUB RASANTE		NIVEL DE CONFIABILIDAD	
TP5		S3		R:	85%
DESV. EST. NORMAL			DESV. EST. COMBINADA		
Zr:	-1.036		So:	0.45	
INDICE SERVICIABILIDAD INICIAL			INDICE SERVICIABILIDAD FINAL		
Pi:	4.00		Pt:	2.50	
a1:	0.170	D1:	X	cm	
a2:	0.052	D2:	20	cm	
a3:	0.047	D3:	20	cm	
SN:	2.98	D3:	5.88		

Fuente: Elaboración propia



#### 4.5.4. Vía 04: María Miranda

La Tabla N° 74 nos muestra el diseño de pavimento utilizando ESAL 1,429,041 generado por cargas máximas según manual, CBR al 12.06%, MR 12574.00 psi.

**Tabla N° 74:** Diseño de pavimento AASHTO 93 utilizando cargas máximas permisibles vía María Miranda año 2022.

DISEÑO DE PAVIMENTO CON CARGAS MÁXIMAS PERMISIBLES					
ESAL:	1,429,041	CBR:	12.06 %	MR:	12574
TIPO DE TRÁFICO		CAT. SUB RASANTE		NIVEL DE CONFIABILIDAD	
TP5		S3		R:	85%
DES. EST. NORMAL			DES. EST. COMBINADA		
Zr:	-1.036		So:	0.45	
INDICE SERVICIABILIDAD INICIAL			INDICE SERVICIABILIDAD FINAL		
Pi:	4.00		Pt:	2.50	
a1:	0.170	D1:	X	cm	
a2:	0.052	D2:	20	cm	
a3:	0.047	D3:	20	cm	

SN:	3.00	D3:	6.00
-----	------	-----	------

Fuente: Elaboración propia

La Tabla N° 75 nos muestra el diseño de pavimento utilizando ESAL 1,636,590 generado por espectros, CBR al 12.06%, MR 12574.00 psi.

**Tabla N° 75:** Diseño de pavimento AASHTO 93 utilizando espectros vía María Miranda año 2022.

DISEÑO DE PAVIMENTO CON ESPECTROS					
ESAL:	1,636,590	CBR:	12.06 %	MR:	12574
TIPO DE TRÁFICO		CAT. SUB RASANTE		NIVEL DE CONFIABILIDAD	
TP6		S3		R:	85%
DES. EST. NORMAL			DES. EST. COMBINADA		
Zr:	-1.036		So:	0.45	
INDICE SERVICIABILIDAD INICIAL			INDICE SERVICIABILIDAD FINAL		
Pi:	4.00		Pt:	2.50	
a1:	0.170	D1:	X	cm	
a2:	0.052	D2:	20	cm	
a3:	0.047	D3:	20	cm	

**Ecuación AASHTO 93**

Tipo de Pavimento:  Pavimento flexible  Pavimento rígido

Confiabilidad (R) y Desviación estándar (So): 85 % Zr=-1.037 So 0.45

Serviciabilidad inicial y final: PSI inicial 4.0 PSI final 2.5

Módulo resiliente de la subrasante: Mr 12120.48 psi

Información adicional para pavimentos rígidos:

Módulo de elasticidad del concreto - Ec (psi)  Coeficiente de transmisión de carga - (J)

Módulo de rotura del concreto - Sc (psi)  Coeficiente de drenaje - (Cd)

Tipo de Análisis:  Calcular SN **W18 = 1636590**  Calcular W18

Número Estructural: SN = 3.07

SN:	3.07	D3:	6.41
-----	------	-----	------

Fuente: Elaboración propia

#### 4.5.5. Combinación de vías de la provincia de Chupaca

La Tabla N° 76 nos muestra el diseño de pavimento utilizando ESAL 5,122,470 generado por cargas máximas según manual, CBR al 12.06%, MR 12574.00 psi.

**Tabla N° 76:** *Diseño de pavimento AASHTO 93 utilizando cargas máximas permisibles combinación de las vías de la provincia de Chupaca año 2022.*

DISEÑO DE PAVIMENTO CON CARGAS MÁXIMAS PERMISIBLES					
ESAL:	5,122,470	CBR:	12.06 %	MR:	12574
TIPO DE TRÁFICO		CAT. SUB RASANTE		NIVEL DE CONFIABILIDAD	
TP8		S3		R:	90%
DESV. EST. NORMAL			DESV. EST. COMBINADA		
Zr:	-1.282	So:		0.45	
INDICE SERVICIABILIDAD INICIAL			INDICE SERVICIABILIDAD FINAL		
Pi:	4.00	Pt:		2.50	
a1:	0.170	D1:	X	cm	
a2:	0.052	D2:	20	cm	
a3:	0.047	D3:	20	cm	

SN:	3.9	D1:	11.29
-----	-----	-----	-------

Fuente: Elaboración propia

La Tabla N° 77 nos muestra el diseño de pavimento utilizando ESAL 5,908,861 generado por espectros, CBR al 12.06%, MR 12574.00 psi.

**Tabla N° 77:** Diseño de pavimento AASHTO 93 utilizando espectros combinación de las vías de la provincia de Chupaca año 2022.

DISEÑO DE PAVIMENTO CON ESPECTROS					
ESAL:	5,908,861	CBR:	12.06 %	MR:	12574
TIPO DE TRÁFICO		CAT. SUB RASANTE		NIVEL DE CONFIABILIDAD	
TP8		S3		R:	90%
DES. EST. NORMAL			DES. EST. COMBINADA		
Zr:	-1.282	So:		0.45	
INDICE SERVICIABILIDAD INICIAL			INDICE SERVICIABILIDAD FINAL		
Pi:	4.00	Pt:		2.50	
a1:	0.170	D1:	X	cm	
a2:	0.052	D2:	20	cm	
a3:	0.047	D3:	20	cm	

**Ecuación AASHTO 93**

Tipo de Pavimento:  Pavimento flexible  Pavimento rígido

Confiabilidad (R) y Desviación estándar (So): 90 % Zr=-1.282 So 0.45

Serviciabilidad inicial y final: PSI inicial 4 PSI final 2.5

Módulo resiliente de la subrasante: Mr 12120.48 psi

Información adicional para pavimentos rígidos:

Módulo de elasticidad del concreto - Ec (psi)  Coeficiente de transmisión de carga - (J)

Módulo de rotura del concreto - Sc (psi)  Coeficiente de drenaje - (Cd)

Tipo de Análisis:  Calcular SN  Calcular W18

W18 = 5908861

Número Estructural: SN = 3.99

Calcular Salir

SN:	3.99	D1:	11.82
-----	------	-----	-------

Fuente: Elaboración propia

## **4.6. RESUMEN DE RESULTADOS**

### **4.6.1. Pesaje de cargas vehicular**

En caso de los ejes sencillos, se observa que la balanza dinámica ha llegado a registrar hasta 9 toneladas. Para los ejes sencillo dual la balanza dinámica tiene registro de hasta 12 toneladas, para los ejes tándem se observó que se han pesado hasta 18 toneladas y de los ejes trídem se registró 25 toneladas.

Con estos datos, se puede observar que las cargas en las vías estudiadas más representativas están en el rango permitido, existe sobrepeso, ya que las cargas máximas registradas con la balanza dinámica son superiores a los pesos permitidos por el Reglamento Nacional de Vehículos.

### **4.6.2. Espectros de carga**

Las muestras más grandes de las 4 vías han sido de los ejes sencillo y la de los ejes dual, esto se debe a que:

- Los ejes sencillos se encuentran todos los vehículos (autos, station wagon, pick up, panel, rural y micro) que fueron pesados, por lo que se puede decir que en nuestro caso representan al número de vehículos ligeros.
- Los ejes duales, como se mencionó anteriormente, se encuentran en la mayoría de los vehículos estudiados, el vehículo C2 cuenta con un eje dual, el vehículo T2-S1 cuenta con dos ejes dual, el vehículo T2-S2 cuenta con un eje dual al igual que el vehículo T2-S3.
- Se procesaron 322 ejes sencillo, 296 ejes dual, 110 ejes tándem y 40 ejes trídem en la presente tesis.

#### **4.6.3. Espectros de daño**

El daño que obtuvimos está expresado como un coeficiente que en la presente tesis relacionamos ambos espectros de daño utilizando cargas máximas admisibles y espectros de carga.

- La muestra más grande de las 4 vías ha sido el eje dual debido a que la mayoría de vehículos evaluados cuenta con el eje dual, que está representado con un valor de 767.644 utilizando espectros de carga y 654.684 utilizando la carga máxima admisible establecido por el manual.
- La muestra menos representativa de las 4 vías ha sido el eje trídem debido a la cantidad de vehículo que cuentan con el eje trídem, se obtuvo el valor de 51.650 utilizando espectros de carga y 49.297 utilizando la carga máxima admisible establecida por el manual.
- El daño total de las vías de la provincia de Chupaca utilizando espectros de carga es el valor de 1442.013 y utilizando la carga máxima admisible es el valor de 1250.088.

#### **4.6.4. Diseño de pavimento**

Para realizar este análisis se muestra el valor de los ESAL's calculados tradicionalmente con los pesos máximos permisibles y con espectros de carga, que soporta el número estructural requerido, este valor se calcula de igual forma con el programa que resuelve la ecuación AASHTO.

Se realizó el diseño utilizando los espesores de 20 cm para base y sub base, obteniendo una diferencia de 0.53cm de espesor de carpeta asfáltica en la combinación de las vías.

Con esto se demuestra que para un sobrepeso a la escala del estudio se deben tomar medidas de control y pesaje del transporte pesado, para el mejor diseño de pavimento flexible.

#### **4.7. DISCUSIÓN**

##### **Discusión 1:**

El pesaje obtenido utilizando la balanza dinámica es mucho mayor a los pesos del manual, obteniendo espectros de carga y daño respectivamente de cada eje, hallando una diferencia considerable en la realización del diseño de pavimento flexible, para la combinación de vías de la provincia de Chupaca se utilizó ESAL 5,122,470, CBR 12.06%, MR: 12574.00 psi, espesores de base y sub-base de 20 cm, se obtuvo la carpeta asfáltica de espesor 11.29 cm. Para el pesaje con balanza dinámica generó un ESAL 5,908,861, CBR 12.06%, MR: 12574.00 psi, espesores de base y sub-base de 20 cm, se obtuvo la carpeta asfáltica de espesor 11.82cm. En resumen, la diferencia de espesores de carpeta asfáltica es de 0.53cm. Según (FALCON HUAYNATE, 2019) en la tesis titulada “El espectro de carga para validar la carga de tráfico acumulada calculado por la aashto-93” se determinó una carpeta asfáltica del pavimento flexible para un periodo de vida útil de 15 años, a través de un estudio de volumen de tránsito, puesto a ello logrando un ESAL para determinar el espesor de la carpeta de rodadura a través de la metodología AASHTO 93, el cual se demostró que el posible espesor será de 14.0 cm en comparación a las normas de la MTC y el método AASHTO 93, cuyo espesor calculado es de 6cm.

Como se observa los resultados obtenidos por ambas investigaciones son semejantes ya que determinan los espesores de la carpeta asfáltica.

## **Discusión 2:**

La totalidad de vehículos pesados en las vías de pavimento flexible de la provincia de Chupaca se determinó para el eje sencillo 32.58% de vehículos con sobre carga excediendo el peso de 7 ton, eje dual 45.78% excedían el peso límite de 10ton, eje tándem 39.29% excedían el peso límite de 16ton y eje trídem 42.86% excedían el peso límite de 23 ton, por consecuencia el factor equivalente de carga incrementa debido al sobrepeso, lo cual acelera el proceso de falla de la estructura.

Al respecto (MARTINEZ RODRIGUEZ, 2015) en la tesis titulado “Impacto del control de pesos por eje de vehículos pesados sobre la estructura de los pavimentos”, citado como antecedente nacional, se pudo apreciar que para la totalidad de vehículos en la estación Montalvo se determinó que el 37% de los vehículos están sobrecargados, mientras que para la estación Camaná este valor asciende a 58%. Asimismo, al realizar el análisis por ejes en la estación Camaná se tiene que el 14% de los ejes simples duales excedían el peso límite de 11000 kg, mientras que 17% de los ejes tándem tienen un peso superior al permitido de 18000 kg, y el 60% de la configuración trídem excede el peso máximo de 25000 kg, Por otro lado, en la estación Montalvo se tiene que el 15% de los ejes simples duales excedían el peso límite de 11000 kg, mientras que el 25% de los ejes tándem tienen un peso superior al permitido 18000kg y el 76% de la configuración trídem excede el peso máximo de 25000 kg. Como se puede apreciar los resultados obtenidos para este objetivo son conscientes con los de los antecedentes, por consiguiente, el objetivo es alcanzado.

## **Discusión 3:**

Se generó los espectros de carga por cada tipo de eje de cada una de las vías de la provincia de Chupaca, con una muestra de 4 vías dando un total de 322 vehículos, se obtuvo 322 ejes sencillos debido a que todos los vehículos presentan en la parte delantera



el eje sencillo, para ejes dual un total de 296 equivalente al 66.37%, ejes tandem 110 equivalentes al 24.66% y ejes tridem 40 que equivalen al 8.97%.

Según (Ponce Filios, 2019) en la tesis titulada “El espectro de carga para validar la carga de tráfico acumulada calculado por la aashto-93” muestra los tipos de ejes y los porcentajes promedio entre los años 2012 al 2018, dando a conocer ejes simple 40%, ejes dual 20%, ejes tandem 26% y ejes tridem 14%. Como se puede apreciar los valores son similares con los de los antecedentes, por ende, el objetivo es alcanzado.

#### **Discusión 4:**

Se determinó el daño ocasionado del total de las vías de la provincia de Chupaca, que, en comparación a las cargas de diseño del manual, los espectros de carga generan un daño más real y confiable, anticipando costos de inversión y vida útil de la estructura.

Asimismo, (MARTINEZ RODRIGUEZ, 2015) en la tesis titulada “Impacto del control de pesos por eje de vehículos pesados sobre la estructura de los pavimentos” usando el factor de equivalencia de carga y factor camión aumenta de manera exponencial conforme se incrementa el peso del eje. Debido a esto los vehículos con sobrepeso someten al pavimento a grandes esfuerzos, lo cual aumentara de manera innecesaria los costos y reduciría la funcionalidad de la estructura, aumentando el riesgo de fallas prematuras.

## CONCLUSIONES

- 1) La presente tesis de investigación logró obtener la relación que existe con las cargas máximas de diseño de pavimentos del manual (Estudio de Tráfico) y las cargas obtenidas con la balanza dinámica, se implementó el uso del software Espectros para la obtención de espectros de carga y espectros de daño aplicado al diseño de pavimentos con lo cual se demostró, que utilizando espectros de carga en comparación a cargas del manual existe una diferencia de 0.53 cm de carpeta asfáltica en las vías de la provincia de Chupaca año 2022.
- 2) Debido al pesaje dinámico se llegó a comprobar que 12 semitrailers de la configuración vehicular T2S1, 15 semitrailers de la configuración vehicular T2S2 y 23 semitrailers de la configuración vehicular T2S3 no cumplen con las cargas máximas admisibles del Anexo IV “Pesos y medidas máximas permitidas” del Reglamento Nacional de Vehículos del MTC año 2014 (T2S1 29 Tn, T2S2 36 Tn y T2S3 43 Tn), por lo que se comprobó que se obtuvo mayor peso total utilizando la balanza dinámica, debido a ello se requiere mejorar el diseño de los pavimentos de la provincia de Chupaca año 2022.
- 3) Se realizó los espectros de carga por cada configuración obtenida en el pesaje dinámico (eje sencillo, eje dual, eje tándem y eje trídem), con lo cual se demuestra que en el eje sencillo 32.58% de los vehículos sobrepasan el límite de cargas, en el eje dual 45.78% de los vehículos sobrepasan el límite de cargas, en el eje tándem 39.29% de vehículos sobrepasan y por último en el eje trídem 42.56% de los vehículos sobrepasan el límite de cargas.
- 4) Se generó de manera satisfactoria los espectros de daño de cada tipo de eje de cada una de las vías que se seleccionaron como muestra (Coronel Parra, Eternidad, Los Héroes y María Miranda), con lo cual se comprobó que utilizando las cargas de diseño del manual del MTC para la combinación de las 4 vías se obtiene el valor de 1250.088 como espectros de

daño y utilizando el pesaje dinámico se obtiene el valor de 1442.013 como espectros de daño, por lo cual se observa que se tiene una diferencia como valor numérico de 191.925 como espectros de daño, debido a ello que utilizando el pesaje dinámico se obtiene un valor de espectros de daño más exacto y confiable para posterior diseño de los pavimentos flexibles de la provincia de Chupaca año 2022.

## RECOMENDACIONES

- 1) La presente investigación de tesis se realizó con el fin de dar a conocer la relación que existe entre la obtención del diseño de pavimentos flexibles utilizando las cargas máximas del manual del Reglamento Nacional de Vehículos del MTC y la obtención de cargas utilizando el pesaje dinámico, según lo estudiado se observa que la generación de espectros de cargas utilizando el pesaje dinámico es una de las mejores opciones para el diseño de pavimentos flexibles a nivel económico y a nivel de serviciabilidad con el paso del tiempo. Se sugiere tomar en cuenta y promover más investigaciones para que este método de diseño de pavimentos flexibles utilizando pesaje dinámico sea utilizado a nivel regional y nacional para lograr un cambio y un ahorro económico.
- 2) Según lo experimentado en la presente tesis, se recomienda que se realice un control de pesos en los vehículos menores, buses, camiones, semitrailers y trailers para hacer cumplir los pesos máximos admitidos de acuerdo a cada configuración vehicular como lo estipula el Anexo IV “Pesos y medidas máximas permitidas” del Reglamento Nacional de Vehículos del MTC emitido el año 2003 y actualizado el año 2022.
- 3) Basado en los resultados se sugiere la utilización de los espectros de cargas utilizando el pesaje dinámico, debido a que, algunos vehículos sobrepasan el límite de cargas tanto en 1 o más ejes de acuerdo a la configuración vehicular, así mismo los espectros de carga son un indicador que mide el pesaje en el diseño de pavimentos flexibles, esto anticiparía montos de inversión y mejoraría la vida útil del pavimento.
- 4) Es necesario que en el diseño de pavimentos flexibles se aplique los espectros de daño que generan los vehículos al pasar por la capa de rodadura del pavimento, para

ello se debe obtener los pesos exactos de influencia de los vehículos sobre el pavimento. Es necesario, por ello, realizar el pesaje exacto de cada vehículo, de esta manera se obtendrá un espesor adecuado para el diseño de pavimentos flexibles y se alargará la vida útil del pavimento.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Allen Monge, Jaime - Gustavo Badilla Vargas. 2011.** *DETERMINACIÓN DE LA CARGA DE DISEÑO PARA PAVIMENTOS FLEXIBLES EN COSTA RICA IBP2134\_11.* Rio de Janeiro - Brazil : Instituto Brasileiro de Petróleo, Gás e Biocombustíveis - IBP, 2011.
2. **Anguas, Paul Garnica. 200.** *Espectros de Carga y Daño para Diseño de Pavimentos.* MEXICO : SOCIEDAD MEXICANA DE INGENIERIA GEOTECNIA, 200.
3. **Asociación de Empresas Conservación y Explotación de Infraestructuras. 2015.** *MONOGRAFÍA LAS OPERACIONES DE CONSERVACIÓN EN VIALIDAD INVERNAL.* MADRIS ESPAÑA : Asociación de Empresas Conservación y Explotación de Infraestructuras, 2015.
4. **Barreto Cedeño, Shirley Lisseth Jonathan Banguera Garces Ing Javier Córdova Rizo. 2018.** *Análisis comparativo de ejes equivalentes obtenidos mediante método aashto 93 y los proporcionados por pesaje en balanza fija de vehículos.* ecuador : Revista Universidad y Sociedad versión On-line ISSN 2218-3620 - Universidad de Guayaquil. República del Ecuador, 2018.
5. **BERNAL TORRES, Cesar. 2016.** *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.* COLOMBIA : PEARSON, 2016. 9789586993098.
6. **Casprowitz Arias, Luis Alberto. 2010.** *DETERMINACIÓN DE FACTORES DE CAMIÓN PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN GUATEMALA.* Guatemala : Universidad de San Carlos de Guatemala Facultad de Ingeniería Escuela de Ingeniería Civil, 2010.
7. **FALCON HUAYNATE, JESSICA BELSY. 2019.** *Evaluación del impacto de la carga vehicular sobre la estructura del pavimento flexible en la Av. Javier Prado Este, La Molina – Lima, 2019.* LIMA – PERÚ : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - FACULTAD DE INGENIERÍA - ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL, 2019.
8. **HERNANDEZ SAMPIERI, Roberto. 2014.** *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.* MÉXICO : McGRAW-HILL EDUCATION, 2014. 9781456223960.
9. *Investigación Aplicada.* **LOZADA, José. 2014.** 1, Quito, Pichincha, Ecuador : Cenciamérica, 2014, Vol. 3. 13909592.

10. **IVALA, Carlos. 2018.** *Estudio de la fibra sintética de polipropileno en las fisuras por retracción plástica de losas aligeradas de concreto con resistencia  $F'_{C}=210\text{kg/cm}^2$  y  $F'_{C}=245\text{kg/cm}^2$ .* Huancayo : s.n., 2018.
11. **LÓPEZ ROMERO, MARVIN VITALICIO. 2017.** *GENERACIÓN DE LOS ESPECTROS DE CARGA VEHICULAR DE LOS AÑOS 2014, 2015 Y 2016 PARA EL SALVADOR.* EL SALVADOR : UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL, 2017.
12. **MARTINEZ RODRIGUEZ, DANNY STEVE. 2015.** *IMPACTO DEL CONTROL DE PESOS POR EJE DE VEHÍCULOS PESADOS SOBRE LA ESTRUCTURA DE LOS PAVIMENTOS.* LIMA- PERÚ : UNIVERSIDAD RICARDO PALMA - FACULTAD DE INGENIERÍA - ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL , 2015.
13. **Molina Moreira, John Jairo. 2018.** *Consecuencias de Cargas Excesivas para los Pavimentos de la Red Rodoviaria de Ecuador.* Leiria - Ecuador : INSTITUTO POLITECNICO DE LERIDA, 2018.
14. **MTC, Ministerio de Transportes y Comunicaciones. 2014.** *manual de suelos geologia y pavimentos del MTC.* LIMA- PERU : Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2014.
15. **NISHIHARA, Jorge y MONTALVO, Marco. 2019.** *Control de fisuras por retracción plástica en pavimentos rígidos mediante concretos con adición de fibras de Agave American L.* Lima : s.n., 2019.
16. **Pio Roque Castro Cuba Checya, David Pacheco Salazar, Juan Ernesto Palo Tejada,.** 2017. *EVALUACION DE UN PISO RADIANTE QUE USA ENERGIA SOLAR PARA LA CALEFACCION DE UN ALBERGUE, UBICADO EN LA ZONA RURAL DE IMATA 4519 MSNM, AREQUIPA.* arequipa peru : V Simposio Peruano de Energía Solar y del Ambiente (XXIV- SPES), Huaraz, 13 -17.11.2017, 2017.
17. **Ponce Filios, José Luis. 2019.** *El Espectro de carga para validar la carga de tráfico acumulada calculado por la AASHTO-93.* LIMA-PERÚ : UNIVERSIDAD RICARDO PALMA ESCUELA DE POSGRADO - MAESTRÍA EN INGENIERÍA VIAL CON MENCIÓN EN CARRETERAS, PUENTES Y TÚNELES, 2019.

# **ANEXOS**



**ANEXO 1. Matriz de consistencia**

**TITULO: “ANÁLISIS DEL FLUJO DE TRÁFICO PARA LA ELABORACIÓN DE ESPECTROS DE CARGA PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS PARA CALLES Y AVENIDAS DE LA PROVINCIA DE CHUPACA 2022”**

<b>PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>HIPOTESIS</b>	<b>VARIABLES</b>	<b>DIMENSIÓN</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>MÉTODO</b>
<p><b>PROBLEMA GENERAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿De qué manera la generación de espectros de carga empleando pesaje dinámico de cargas se relaciona con el diseño de pavimentos para calles y avenidas de la provincia de Chupaca 2022?</li> </ul>	<p><b>OBJETIVO GENERAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar si los espectros de carga empleando pesaje dinámico de cargas se relaciona con el diseño de pavimentos para calles y avenidas de la provincia de Chupaca 2022.</li> </ul>	<p><b>HIPÓTESIS GENERAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los espectros de carga obtenidos por pesaje dinámico de cargas se relaciona con el diseño de pavimentos para calles y avenidas de la provincia de Chupaca 2022.</li> </ul>		<p><b>D1:</b> Conteo vehicular y clasificación de ejes</p>	<p><b>I1:</b> IMDA <b>I2:</b> Composición vehicular</p>	<p><b>Método:</b> Esta investigación es de método cuantitativo. <b>Tipo:</b> La investigación es de tipo Aplicada. <b>Nivel de estudio:</b> Explicativo. <b>Diseño:</b> El tipo de diseño de investigación es no experimental Transversal Correlacional causal. <b>Población:</b> La población son todas las vías de Chupaca con carpeta de mezcla asfáltica flexible. <b>Muestreo:</b> La muestra es no probabilística por conveniencia. <b>La muestra</b> será el total de las 4 vías analizadas asfaltadas (coronel Parra, Eternidad, Los Héroes y Maria Miranda). <b>Técnica:</b> La fuente de</p>
<p><b>PROBLEMA ESPECÍFICO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Existe relación entre las características de las cargas de diseño del manual del MTC y las cargas obtenidas en el pesaje dinámico, aplicado al diseño de pavimentos para calles y avenidas de la provincia de Chupaca 2022?</li> </ul>	<p><b>OBJETIVO ESPECÍFICO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar si existe relación entre las características de las cargas de diseño del manual del MTC y las cargas obtenidas en el pesaje dinámico aplicado al diseño de pavimentos para calles y avenidas de la provincia de Chupaca 2022.</li> </ul>	<p><b>HIPOTESIS ESPECÍFICO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Las características de las cargas de diseño del manual del MTC difieren de las cargas obtenidas en el pesaje dinámico aplicado al diseño de pavimentos para calles y avenidas de la provincia de Chupaca 2022.</li> </ul>	<p><b>VI: espectro de carga</b></p>	<p><b>D2:</b> pesaje dinámico vehicular</p>	<p><b>I1:</b> eje simple <b>I2:</b> eje tandem <b>I3:</b> eje tridem</p>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué relación existe entre el pesaje dinámico de cargas y la generación de espectros de carga, aplicado al diseño de pavimentos para calles y avenidas de la provincia de Chupaca 2022?</li> <li>• ¿El pesaje dinámico de cargas influye en la generación de espectros de daño, aplicado al diseño de pavimentos para calles y avenidas de la provincia de Chupaca 2022?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer la relación del pesaje dinámico de cargas con la generación de espectros de carga, aplicado al diseño de pavimentos para calles y avenidas de la provincia de Chupaca 2022.</li> <li>• Establecer si el pesaje dinámico de cargas influye en la generación de espectros de daño, aplicado al diseño de pavimentos para calles y avenidas de la provincia de Chupaca 2022.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El pesaje dinámico de cargas se relaciona positivamente con la generación de espectros de carga, aplicado al diseño de pavimentos para calles y avenidas de la provincia de Chupaca 2022.</li> <li>• El pesaje dinámico de cargas influye positivamente en la generación de espectros de daño, aplicado al diseño de pavimentos para calles y avenidas de la provincia de Chupaca 2022.</li> </ul>	<p><b>VD: diseño de pavimentos</b></p>	<p><b>D1:</b> Ejes equivalentes de carga</p> <p><b>D2:</b> Cargas de tráfico</p>	<p><b>I1:</b> ESAL</p> <p><b>I2:</b> espectro de carga</p> <p><b>I3:</b> Espectro de daño</p>	<p>datos primaria utilizada será: <b>Análisis de Contenido</b></p> <p>La fuente de datos secundaria será: <b>Observación.</b></p> <p><b>Instrumentos:</b> Balanzas de pesaje dinámico como instrumento principal y Hojas de Conteo de Tráfico como instrumento secundario.</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## ANEXO 2. CERTIFICADO DE PESAJE DINÁMICO

**PROYECTO:** ANÁLISIS DEL FLUJO DE TRÁFICO PARA LA ELABORACIÓN DE ESPECTROS DE CARGA PARA DISEÑO DE PAVIMENTOS PARA CALLES Y AVENIDAS DE LA PROVINCIA DE CHUPACA 2022

**CLIENTE:** Carhuaz Marcelo, Franco Giovanni

**CERTIFICADO:** 2022-481

**EQUIPO:** BALANZA DINÁMICA

**FECHA:** 11/04/2022

### PESAJE DE VEHÍCULOS PESADOS – VÍA 1 CORONEL PARRA

NÚMERO	TIPO	TOTAL	EJE 1	EJE 2	EJE 3	EJE 4	EJE 5
1	C2	12602	4628	7974	0	0	0
2	C2	12767	4836	7931	0	0	0
3	C2	12349	4691	7658	0	0	0
4	C2	12301	4607	7694	0	0	0
5	C2	12485	4709	7776	0	0	0
6	C2	12689	4964	7725	0	0	0
7	C2	12539	4892	7647	0	0	0
8	C2	13409	4607	8802	0	0	0
9	C2	13391	4658	8733	0	0	0
10	C2	13721	4770	8951	0	0	0
11	C2	14289	5776	8513	0	0	0
12	C2	14474	5546	8928	0	0	0
13	C2	14498	5575	8923	0	0	0
14	C2	14807	5939	8868	0	0	0
15	C2	14696	5992	8704	0	0	0
16	C2	14676	5989	8687	0	0	0
17	C2	14885	5905	8980	0	0	0
18	C2	14785	6000	8785	0	0	0
19	C2	14344	5766	8578	0	0	0
20	C2	14412	5728	8684	0	0	0
21	C2	14552	5743	8809	0	0	0
22	C3	19585	5683	6910	6992	0	0
23	C3	19580	5859	6921	6800	0	0
24	C3	20328	5529	7355	7444	0	0
25	C3	20573	5710	7369	7494	0	0
26	C3	20325	5745	7277	7303	0	0
27	C3	21290	6573	7400	7317	0	0
28	C3	21680	6748	7486	7446	0	0
29	C3	21016	6501	7253	7262	0	0
30	C3	22179	6591	7782	7806	0	0
31	C3	22730	6865	7870	7995	0	0

NÚMERO	TIPO	TOTAL	EJE 1	EJE 2	EJE 3	EJE 4	EJE 5
32	C3	22392	6678	7957	7757	0	0
33	C3	22472	6694	7889	7889	0	0
34	C3	22476	6772	7794	7910	0	0
35	C3	22473	6540	7996	7937	0	0
36	C3	22617	6894	7831	7892	0	0
37	C3	23905	6993	8457	8455	0	0
38	T2-S1	26259	6798	9645	9816	0	0
39	T2-S1	26879	6958	9995	9926	0	0
40	T2-S1	26368	6655	9896	9817	0	0
41	T2-S1	26920	6617	9586	10717	0	0
42	T2-S1	27079	6657	9793	10629	0	0
43	T2-S1	26975	6777	9625	10573	0	0
44	T2-S1	27237	6659	9988	10590	0	0
45	T2-S1	26805	6552	9529	10724	0	0
46	T2-S1	28576	7839	9799	10938	0	0
47	T2-S1	28397	7993	9503	10901	0	0
48	T2-S1	28227	7855	9843	10529	0	0
49	T2-S1	28129	7819	9594	10716	0	0
50	T2-S1	28051	7551	9892	10608	0	0
51	T2-S2	34951	7707	10563	8415	8266	0
52	T2-S2	35068	7729	10595	8467	8277	0
53	T2-S2	35342	7898	10580	8462	8402	0
54	T2-S2	35081	7645	10707	8276	8453	0
55	T2-S2	35377	7865	10830	8323	8359	0
56	T2-S2	35077	7510	10782	8447	8338	0
57	T2-S2	35272	7813	10689	8319	8451	0
58	T2-S2	36494	7780	10961	8787	8966	0
59	T2-S2	36256	7888	10730	8881	8757	0
60	T2-S2	37231	7942	11505	8973	8811	0
61	T2-S2	38309	8635	11991	8819	8864	0
62	T2-S2	38555	8915	11968	8898	8774	0
63	T2-S3	40995	8619	11515	6946	6986	6929
64	T2-S3	42623	8858	11989	7296	7180	7300
65	T2-S3	42419	8769	11888	7177	7264	7321
66	T2-S3	42742	8510	11552	7511	7505	7664
67	T2-S3	42827	8560	11525	7560	7527	7655
68	T2-S3	43491	8923	11732	7645	7604	7587
69	T2-S3	44435	8746	11967	7865	7877	7980
70	T2-S3	44415	8525	11997	7968	7980	7945
71	T2-S3	44351	8669	11886	7965	7879	7952
72	T2-S3	45330	8667	11787	8306	8328	8242
73	T2-S3	45083	8695	11707	8277	8217	8187

**PROYECTO:** ANÁLISIS DEL FLUJO DE TRÁFICO PARA LA ELABORACIÓN DE ESPECTROS DE CARGA PARA DISEÑO DE PAVIMENTOS PARA CALLES Y AVENIDAS DE LA PROVINCIA DE CHUPACA 2022

**CLIENTE:** Carhuaz Marcelo, Franco Giovanni

**CERTIFICADO:** 2022-503

**EQUIPO:** BALANZA DINÁMICA

**FECHA:** 15/04/2022

**PESAJE DE VEHÍCULOS PESADOS – VÍA 2 ETERNIDAD**

NÚMERO	TIPO	TOTAL	EJE 1	EJE 2	EJE 3	EJE 4	EJE 5
1	C2	12768	4953	7815	0	0	0
2	C2	12538	4628	7910	0	0	0
3	C2	12727	4826	7901	0	0	0
4	C2	12624	4930	7694	0	0	0
5	C2	12306	4754	7552	0	0	0
6	C2	12706	4870	7836	0	0	0
7	C2	13405	4859	8546	0	0	0
8	C2	14118	5610	8508	0	0	0
9	C2	14197	5574	8623	0	0	0
10	C2	14636	5730	8906	0	0	0
11	C2	14792	5936	8856	0	0	0
12	C2	14559	5872	8687	0	0	0
13	C2	14599	5781	8818	0	0	0
14	C2	14411	5820	8591	0	0	0
15	C2	14230	5706	8524	0	0	0
16	C2	14832	5916	8916	0	0	0
17	C2	14666	5772	8894	0	0	0
18	C2	14511	5643	8868	0	0	0
19	C2	14473	5652	8821	0	0	0
20	C2	14137	5506	8631	0	0	0
21	C2	14519	5619	8900	0	0	0
22	C2	14290	5562	8728	0	0	0
23	C2	14860	5886	8974	0	0	0
24	C2	14393	5739	8654	0	0	0
25	C2	15812	5946	9866	0	0	0
26	C2	15640	5886	9754	0	0	0
27	C2	15507	5717	9790	0	0	0
28	C2	15521	5728	9793	0	0	0
29	C2	15130	5622	9508	0	0	0
30	C2	15142	5584	9558	0	0	0
31	C2	15904	5944	9960	0	0	0
32	C2	16236	6661	9575	0	0	0
33	C2	16442	6667	9775	0	0	0

<b>NÚMERO</b>	<b>TIPO</b>	<b>TOTAL</b>	<b>EJE 1</b>	<b>EJE 2</b>	<b>EJE 3</b>	<b>EJE 4</b>	<b>EJE 5</b>
34	C2	16099	6508	9591	0	0	0
35	C2	16363	6520	9843	0	0	0
36	C2	16344	6796	9548	0	0	0
37	C2	16784	6975	9809	0	0	0
38	C2	16294	6567	9727	0	0	0
39	C3	20186	6526	6753	6907	0	0
40	C3	20564	6782	6929	6853	0	0
41	C3	21437	6781	7388	7268	0	0
42	C3	21441	6539	7421	7481	0	0
43	C3	21488	6576	7481	7431	0	0
44	C3	21534	6834	7325	7375	0	0
45	C3	21622	6977	7329	7316	0	0
46	C3	21659	6958	7341	7360	0	0
47	C3	21817	7000	7343	7474	0	0
48	C3	21710	6903	7327	7480	0	0
49	C3	22242	6684	7781	7777	0	0
50	C3	22698	6780	7993	7925	0	0
51	C3	22685	6779	7931	7975	0	0
52	C3	22326	6538	7962	7826	0	0
53	C3	22397	6717	7752	7928	0	0
54	C3	22488	6750	7983	7755	0	0
55	C3	22241	6525	7779	7937	0	0
56	C3	23380	6748	8282	8350	0	0
57	C3	23682	6788	8442	8452	0	0
58	C3	23475	6667	8478	8330	0	0
59	C3	23617	6738	8470	8409	0	0
60	C3	24803	7979	8352	8472	0	0
61	T2-S1	28485	7946	9616	10923	0	0
62	T2-S1	27838	7512	9617	10709	0	0
63	T2-S1	29532	7971	10792	10769	0	0
64	T2-S1	29272	7788	10863	10621	0	0
65	T2-S1	29195	7864	10827	10504	0	0
66	T2-S1	29037	7681	10851	10505	0	0
67	T2-S1	29251	7767	10644	10840	0	0
68	T2-S1	29499	7743	10977	10779	0	0
69	T2-S1	28846	7537	10696	10613	0	0
70	T2-S1	29580	7930	10764	10886	0	0
71	T2-S1	28870	7793	10552	10525	0	0
72	T2-S2	35329	7920	10841	8295	8273	0
73	T2-S2	35143	7614	10715	8456	8358	0
74	T2-S2	35011	7539	10821	8299	8352	0
75	T2-S2	35996	7780	10558	8789	8869	0
76	T2-S2	37627	7953	11950	8933	8791	0

<b>NÚMERO</b>	<b>TIPO</b>	<b>TOTAL</b>	<b>EJE 1</b>	<b>EJE 2</b>	<b>EJE 3</b>	<b>EJE 4</b>	<b>EJE 5</b>
77	T2-S2	37489	7991	11934	8795	8769	0
78	T2-S3	41002	8689	11593	6950	6831	6939
79	T2-S3	42413	8830	11903	7231	7188	7261
80	T2-S3	42683	8922	11991	7280	7184	7306
81	T2-S3	42765	8593	11551	7543	7537	7541
82	T2-S3	44345	8679	11893	7982	7926	7865
83	T2-S3	44365	8869	11664	7957	7908	7967
84	T2-S3	45109	8774	11568	8183	8318	8266

**PROYECTO:** ANÁLISIS DEL FLUJO DE TRÁFICO PARA LA ELABORACIÓN DE ESPECTROS DE CARGA PARA DISEÑO DE PAVIMENTOS PARA CALLES Y AVENIDAS DE LA PROVINCIA DE CHUPACA 2022

**CLIENTE:** Carhuaz Marcelo, Franco Giovanni

**CERTIFICADO:** 2022-553

**EQUIPO:** BALANZA DINÁMICA

**FECHA:** 06/05/2022

**PESAJE DE VEHÍCULOS PESADOS – VÍA 3 LOS HÉROES**

NÚMERO	TIPO	TOTAL	EJE 1	EJE 2	EJE 3	EJE 4	EJE 5
1	C2	12693	4949	7744	0	0	0
2	C2	12400	4838	7562	0	0	0
3	C2	12468	4587	7881	0	0	0
4	C2	12519	4822	7697	0	0	0
5	C2	12591	4966	7625	0	0	0
6	C2	12547	4755	7792	0	0	0
7	C2	12403	4607	7796	0	0	0
8	C2	13850	4979	8871	0	0	0
9	C2	13599	4729	8870	0	0	0
10	C2	14201	5618	8583	0	0	0
11	C2	14688	5810	8878	0	0	0
12	C2	14432	5546	8886	0	0	0
13	C2	14604	5866	8738	0	0	0
14	C2	14804	5955	8849	0	0	0
15	C2	14439	5516	8923	0	0	0
16	C2	14617	5850	8767	0	0	0
17	C2	14582	5776	8806	0	0	0
18	C2	14460	5914	8546	0	0	0
19	C2	14426	5576	8850	0	0	0
20	C2	14532	5929	8603	0	0	0
21	C2	14754	5897	8857	0	0	0
22	C2	14626	5671	8955	0	0	0
23	C2	15062	5518	9544	0	0	0
24	C2	15897	5963	9934	0	0	0
25	C2	15538	5876	9662	0	0	0
26	C2	15244	5625	9619	0	0	0
27	C2	15538	5857	9681	0	0	0
28	C2	15748	5855	9893	0	0	0
29	C2	16633	6770	9863	0	0	0
30	C2	16859	6864	9995	0	0	0
31	C3	20804	6904	7000	6900	0	0
32	C3	20453	6826	6839	6788	0	0
33	C3	20450	6789	6899	6762	0	0



<b>NÚMERO</b>	<b>TIPO</b>	<b>TOTAL</b>	<b>EJE 1</b>	<b>EJE 2</b>	<b>EJE 3</b>	<b>EJE 4</b>	<b>EJE 5</b>
34	C3	20248	6515	6855	6878	0	0
35	C3	21613	6706	7459	7448	0	0
36	C3	21534	6833	7377	7324	0	0
37	C3	21543	6782	7469	7292	0	0
38	C3	21682	6768	7445	7469	0	0
39	C3	21529	6809	7275	7445	0	0
40	C3	21349	6657	7296	7396	0	0
41	C3	22505	6750	7980	7775	0	0
42	C3	22273	6525	7769	7979	0	0
43	C3	22499	6771	7825	7903	0	0
44	C3	22296	6704	7778	7814	0	0
45	C3	22430	6593	7838	7999	0	0
46	C3	23292	6750	8279	8263	0	0
47	C3	23373	6728	8351	8294	0	0
48	C3	23478	6911	8299	8268	0	0
49	T2-S1	27457	6750	9887	10820	0	0
50	T2-S1	27420	6900	9772	10748	0	0
51	T2-S1	27272	6715	9888	10669	0	0
52	T2-S1	27627	6852	9775	11000	0	0
53	T2-S1	28247	7751	9931	10565	0	0
54	T2-S1	28340	7646	9735	10959	0	0
55	T2-S1	28420	7839	9727	10854	0	0
56	T2-S1	28004	7605	9625	10774	0	0
57	T2-S1	29172	7542	10781	10849	0	0
58	T2-S1	29394	7861	10765	10768	0	0
59	T2-S1	29634	7713	10981	10940	0	0
60	T2-S1	29136	7668	10893	10575	0	0
61	T2-S2	35048	7749	10616	8284	8399	0
62	T2-S2	35536	7966	10781	8396	8393	0
63	T2-S2	35250	7554	10969	8347	8380	0
64	T2-S2	35367	7962	10635	8372	8398	0
65	T2-S2	36146	7786	10738	8821	8801	0
66	T2-S2	36326	7733	10846	8814	8933	0
67	T2-S2	38411	8857	11622	8957	8975	0
68	T2-S2	38336	8598	11941	8823	8974	0
69	T2-S3	41141	8680	11732	6929	6867	6933
70	T2-S3	42651	8925	11914	7292	7192	7328
71	T2-S3	43050	8513	11875	7580	7536	7546
72	T2-S3	43406	8728	11880	7522	7666	7610
73	T2-S3	44583	8923	11955	7925	7894	7886
74	T2-S3	44575	8949	11866	7919	7874	7967
75	T2-S3	45037	8796	11505	8260	8287	8189
76	T2-S3	45115	8698	11705	8247	8235	8230

**PROYECTO:** ANÁLISIS DEL FLUJO DE TRÁFICO PARA LA ELABORACIÓN DE ESPECTROS DE CARGA PARA DISEÑO DE PAVIMENTOS PARA CALLES Y AVENIDAS DE LA PROVINCIA DE CHUPACA 2022

**CLIENTE:** Carhuaz Marcelo, Franco Giovanni

**CERTIFICADO:** 2022-632

**EQUIPO:** BALANZA DINÁMICA

**FECHA:** 20/05/2022

**PESAJE DE VEHÍCULOS PESADOS – VÍA 4 MARÍA MIRANDA**

NÚMERO	TIPO	TOTAL	EJE 1	EJE 2	EJE 3	EJE 4	EJE 5
1	C2	12485	4642	7843	0	0	0
2	C2	12543	4912	7631	0	0	0
3	C2	12601	4946	7655	0	0	0
4	C2	12221	4651	7570	0	0	0
5	C2	12644	4868	7776	0	0	0
6	C2	12318	4569	7749	0	0	0
7	C2	12325	4589	7736	0	0	0
8	C2	12411	4906	7505	0	0	0
9	C2	12423	4899	7524	0	0	0
10	C2	13240	4675	8565	0	0	0
11	C2	13529	4653	8876	0	0	0
12	C2	13458	4658	8800	0	0	0
13	C2	14462	5825	8637	0	0	0
14	C2	14745	5945	8800	0	0	0
15	C2	14357	5632	8725	0	0	0
16	C2	14483	5867	8616	0	0	0
17	C2	14684	5771	8913	0	0	0
18	C2	14546	5749	8797	0	0	0
19	C2	14473	5691	8782	0	0	0
20	C2	14694	5967	8727	0	0	0
21	C2	14403	5786	8617	0	0	0
22	C2	14321	5743	8578	0	0	0
23	C2	14504	5742	8762	0	0	0
24	C2	14517	5824	8693	0	0	0
25	C2	14462	5710	8752	0	0	0
26	C2	14547	5699	8848	0	0	0
27	C2	14558	5877	8681	0	0	0
28	C2	15809	5891	9918	0	0	0
29	C2	15526	5973	9553	0	0	0
30	C2	15448	5578	9870	0	0	0
31	C2	15616	5999	9617	0	0	0
32	C2	15660	5751	9909	0	0	0
33	C3	19617	5913	6764	6940	0	0

NÚMERO	TIPO	TOTAL	EJE 1	EJE 2	EJE 3	EJE 4	EJE 5
34	C3	19468	5807	6865	6796	0	0
35	C3	20125	6552	6793	6780	0	0
36	C3	20600	6674	6951	6975	0	0
37	C3	21348	6570	7306	7472	0	0
38	C3	21379	6726	7264	7389	0	0
39	C3	21590	6888	7286	7416	0	0
40	C3	21517	6838	7284	7395	0	0
41	C3	21314	6735	7288	7291	0	0
42	C3	21262	6542	7431	7289	0	0
43	C3	22312	6662	7893	7757	0	0
44	C3	22483	6838	7821	7824	0	0
45	C3	22145	6565	7796	7784	0	0
46	C3	22338	6563	7997	7778	0	0
47	C3	22579	6963	7764	7852	0	0
48	C3	22382	6598	7829	7955	0	0
49	C3	22520	6546	7981	7993	0	0
50	C3	23552	6706	8351	8495	0	0
51	C3	23293	6556	8274	8463	0	0
52	C3	23348	6573	8337	8438	0	0
53	C3	23565	6917	8394	8254	0	0
54	T2-S1	27177	6635	9706	10836	0	0
55	T2-S1	27295	6862	9507	10926	0	0
56	T2-S1	27216	6692	9684	10840	0	0
57	T2-S1	27747	6971	9874	10902	0	0
58	T2-S1	27284	6659	9647	10978	0	0
59	T2-S1	26742	6622	9589	10531	0	0
60	T2-S1	26984	6822	9611	10551	0	0
61	T2-S1	28135	7880	9668	10587	0	0
62	T2-S1	27799	7654	9613	10532	0	0
63	T2-S1	28007	7602	9765	10640	0	0
64	T2-S1	28330	7730	9912	10688	0	0
65	T2-S1	28425	7716	9985	10724	0	0
66	T2-S1	28538	7768	9872	10898	0	0
67	T2-S1	29231	7668	10651	10912	0	0
68	T2-S1	28856	7628	10692	10536	0	0
69	T2-S2	34916	7535	10749	8371	8261	0
70	T2-S2	35181	7752	10839	8255	8335	0
71	T2-S2	35185	7778	10763	8361	8283	0
72	T2-S2	36137	7520	10898	8850	8869	0
73	T2-S2	36723	7967	10776	8989	8991	0
74	T2-S2	36242	7928	10582	8948	8784	0
75	T2-S2	36294	7521	10936	8987	8850	0
76	T2-S3	39643	7858	10936	6884	7000	6965

<b>NÚMERO</b>	<b>TIPO</b>	<b>TOTAL</b>	<b>EJE 1</b>	<b>EJE 2</b>	<b>EJE 3</b>	<b>EJE 4</b>	<b>EJE 5</b>
77	T2-S3	40213	8524	10824	6995	6942	6928
78	T2-S3	42270	8737	11769	7330	7176	7258
79	T2-S3	42443	8804	11959	7303	7182	7195
80	T2-S3	42608	8955	11826	7261	7317	7249
81	T2-S3	42926	8684	11580	7521	7640	7501
82	T2-S3	43625	8971	11791	7602	7633	7628
83	T2-S3	43410	8667	11943	7583	7606	7611
84	T2-S3	44520	8931	11804	7831	7957	7997
85	T2-S3	44291	8997	11594	7854	7992	7854
86	T2-S3	44386	8646	11840	7978	7983	7939
87	T2-S3	44359	8578	11837	7984	7972	7988
88	T2-S3	45647	8880	11982	8309	8241	8235
89	T2-S3	44828	8526	11679	8196	8174	8253

**ANEXO 3. Comparación de Pesos Máximos entre el Manual Nacional de Vehículos del  
MTC y el Pesaje Dinámico.**

<b>VÍA 1: CORONEL PARRA</b>				
<b>N°</b>	<b>TIPO DE VEHÍCULO</b>	<b>PESO TOTAL</b>	<b>PESO MÁXIMO NORMA MTC</b>	<b>CONDICIÓN</b>
1	C2	12602	18000	NO EXCEDE
2	C2	12767	18000	NO EXCEDE
3	C2	12349	18000	NO EXCEDE
4	C2	12301	18000	NO EXCEDE
5	C2	12485	18000	NO EXCEDE
6	C2	12689	18000	NO EXCEDE
7	C2	12539	18000	NO EXCEDE
8	C2	13409	18000	NO EXCEDE
9	C2	13391	18000	NO EXCEDE
10	C2	13721	18000	NO EXCEDE
11	C2	14289	18000	NO EXCEDE
12	C2	14474	18000	NO EXCEDE
13	C2	14498	18000	NO EXCEDE
14	C2	14807	18000	NO EXCEDE
15	C2	14696	18000	NO EXCEDE
16	C2	14676	18000	NO EXCEDE
17	C2	14885	18000	NO EXCEDE
18	C2	14785	18000	NO EXCEDE
19	C2	14344	18000	NO EXCEDE
20	C2	14412	18000	NO EXCEDE
21	C2	14552	18000	NO EXCEDE
22	C3	19585	25000	NO EXCEDE
23	C3	19580	25000	NO EXCEDE
24	C3	20328	25000	NO EXCEDE
25	C3	20573	25000	NO EXCEDE
26	C3	20325	25000	NO EXCEDE
27	C3	21290	25000	NO EXCEDE
28	C3	21680	25000	NO EXCEDE
29	C3	21016	25000	NO EXCEDE
30	C3	22179	25000	NO EXCEDE
31	C3	22730	25000	NO EXCEDE
32	C3	22392	25000	NO EXCEDE
33	C3	22472	25000	NO EXCEDE
34	C3	22476	25000	NO EXCEDE
35	C3	22473	25000	NO EXCEDE
36	C3	22617	25000	NO EXCEDE
37	C3	23905	25000	NO EXCEDE

38	T2-S1	26259	29000	NO EXCEDE
39	T2-S1	26879	29000	NO EXCEDE
40	T2-S1	26368	29000	NO EXCEDE
41	T2-S1	26920	29000	NO EXCEDE
42	T2-S1	27079	29000	NO EXCEDE
43	T2-S1	26975	29000	NO EXCEDE
44	T2-S1	27237	29000	NO EXCEDE
45	T2-S1	26805	29000	NO EXCEDE
46	T2-S1	28576	29000	NO EXCEDE
47	T2-S1	28397	29000	NO EXCEDE
48	T2-S1	28227	29000	NO EXCEDE
49	T2-S1	28129	29000	NO EXCEDE
50	T2-S1	28051	29000	NO EXCEDE
51	T2-S2	34951	36000	NO EXCEDE
52	T2-S2	35068	36000	NO EXCEDE
53	T2-S2	35342	36000	NO EXCEDE
54	T2-S2	35081	36000	NO EXCEDE
55	T2-S2	35377	36000	NO EXCEDE
56	T2-S2	35077	36000	NO EXCEDE
57	T2-S2	35272	36000	NO EXCEDE
58	T2-S2	36494	36000	<b>EXCEDE</b>
59	T2-S2	36256	36000	<b>EXCEDE</b>
60	T2-S2	37231	36000	<b>EXCEDE</b>
61	T2-S2	38309	36000	<b>EXCEDE</b>
62	T2-S2	38555	36000	<b>EXCEDE</b>
63	T2-S3	40995	43000	NO EXCEDE
64	T2-S3	42623	43000	NO EXCEDE
65	T2-S3	42419	43000	NO EXCEDE
66	T2-S3	42742	43000	NO EXCEDE
67	T2-S3	42827	43000	NO EXCEDE
68	T2-S3	43491	43000	<b>EXCEDE</b>
69	T2-S3	44435	43000	<b>EXCEDE</b>
70	T2-S3	44415	43000	<b>EXCEDE</b>
71	T2-S3	44351	43000	<b>EXCEDE</b>
72	T2-S3	45330	43000	<b>EXCEDE</b>
73	T2-S3	45083	43000	<b>EXCEDE</b>

<b>VÍA 2: ETERNIDAD</b>				
<b>N°</b>	<b>TIPO DE VEHÍCULO</b>	<b>PESO TOTAL</b>	<b>PESO MÁXIMO NORMA MTC</b>	<b>CONDICIÓN</b>
1	C2	12768	18000	NO EXCEDE
2	C2	12538	18000	NO EXCEDE
3	C2	12727	18000	NO EXCEDE
4	C2	12624	18000	NO EXCEDE
5	C2	12306	18000	NO EXCEDE
6	C2	12706	18000	NO EXCEDE
7	C2	13405	18000	NO EXCEDE
8	C2	14118	18000	NO EXCEDE
9	C2	14197	18000	NO EXCEDE
10	C2	14636	18000	NO EXCEDE
11	C2	14792	18000	NO EXCEDE
12	C2	14559	18000	NO EXCEDE
13	C2	14599	18000	NO EXCEDE
14	C2	14411	18000	NO EXCEDE
15	C2	14230	18000	NO EXCEDE
16	C2	14832	18000	NO EXCEDE
17	C2	14666	18000	NO EXCEDE
18	C2	14511	18000	NO EXCEDE
19	C2	14473	18000	NO EXCEDE
20	C2	14137	18000	NO EXCEDE
21	C2	14519	18000	NO EXCEDE
22	C2	14290	18000	NO EXCEDE
23	C2	14860	18000	NO EXCEDE
24	C2	14393	18000	NO EXCEDE
25	C2	15812	18000	NO EXCEDE
26	C2	15640	18000	NO EXCEDE
27	C2	15507	18000	NO EXCEDE
28	C2	15521	18000	NO EXCEDE
29	C2	15130	18000	NO EXCEDE
30	C2	15142	18000	NO EXCEDE
31	C2	15904	18000	NO EXCEDE
32	C2	16236	18000	NO EXCEDE
33	C2	16442	18000	NO EXCEDE
34	C2	16099	18000	NO EXCEDE
35	C2	16363	18000	NO EXCEDE
36	C2	16344	18000	NO EXCEDE
37	C2	16784	18000	NO EXCEDE
38	C2	16294	18000	NO EXCEDE
39	C3	20186	25000	NO EXCEDE
40	C3	20564	25000	NO EXCEDE
41	C3	21437	25000	NO EXCEDE
42	C3	21441	25000	NO EXCEDE
43	C3	21488	25000	NO EXCEDE

44	C3	21534	25000	NO EXCEDE
45	C3	21622	25000	NO EXCEDE
46	C3	21659	25000	NO EXCEDE
47	C3	21817	25000	NO EXCEDE
48	C3	21710	25000	NO EXCEDE
49	C3	22242	25000	NO EXCEDE
50	C3	22698	25000	NO EXCEDE
51	C3	22685	25000	NO EXCEDE
52	C3	22326	25000	NO EXCEDE
53	C3	22397	25000	NO EXCEDE
54	C3	22488	25000	NO EXCEDE
55	C3	22241	25000	NO EXCEDE
56	C3	23380	25000	NO EXCEDE
57	C3	23682	25000	NO EXCEDE
58	C3	23475	25000	NO EXCEDE
59	C3	23617	25000	NO EXCEDE
60	C3	24803	25000	NO EXCEDE
61	T2-S1	28485	29000	NO EXCEDE
62	T2-S1	27838	29000	NO EXCEDE
63	T2-S1	29532	29000	<b>EXCEDE</b>
64	T2-S1	29272	29000	<b>EXCEDE</b>
65	T2-S1	29195	29000	<b>EXCEDE</b>
66	T2-S1	29037	29000	<b>EXCEDE</b>
67	T2-S1	29251	29000	<b>EXCEDE</b>
68	T2-S1	29499	29000	<b>EXCEDE</b>
69	T2-S1	28846	29000	NO EXCEDE
70	T2-S1	29580	29000	<b>EXCEDE</b>
71	T2-S1	28870	29000	NO EXCEDE
72	T2-S2	35329	36000	NO EXCEDE
73	T2-S2	35143	36000	NO EXCEDE
74	T2-S2	35011	36000	NO EXCEDE
75	T2-S2	35996	36000	NO EXCEDE
76	T2-S2	37627	36000	<b>EXCEDE</b>
77	T2-S2	37489	36000	<b>EXCEDE</b>
78	T2-S3	41002	43000	NO EXCEDE
79	T2-S3	42413	43000	NO EXCEDE
80	T2-S3	42683	43000	NO EXCEDE
81	T2-S3	42765	43000	NO EXCEDE
82	T2-S3	44345	43000	<b>EXCEDE</b>
83	T2-S3	44365	43000	<b>EXCEDE</b>
84	T2-S3	45109	43000	<b>EXCEDE</b>



### VÍA 3: LOS HÉROES

N°	TIPO DE VEHÍCULO	PESO TOTAL	PESO MÁXIMO NORMA MTC	CONDICIÓN
1	C2	12693	18000	NO EXCEDE
2	C2	12400	18000	NO EXCEDE
3	C2	12468	18000	NO EXCEDE
4	C2	12519	18000	NO EXCEDE
5	C2	12591	18000	NO EXCEDE
6	C2	12547	18000	NO EXCEDE
7	C2	12403	18000	NO EXCEDE
8	C2	13850	18000	NO EXCEDE
9	C2	13599	18000	NO EXCEDE
10	C2	14201	18000	NO EXCEDE
11	C2	14688	18000	NO EXCEDE
12	C2	14432	18000	NO EXCEDE
13	C2	14604	18000	NO EXCEDE
14	C2	14804	18000	NO EXCEDE
15	C2	14439	18000	NO EXCEDE
16	C2	14617	18000	NO EXCEDE
17	C2	14582	18000	NO EXCEDE
18	C2	14460	18000	NO EXCEDE
19	C2	14426	18000	NO EXCEDE
20	C2	14532	18000	NO EXCEDE
21	C2	14754	18000	NO EXCEDE
22	C2	14626	18000	NO EXCEDE
23	C2	15062	18000	NO EXCEDE
24	C2	15897	18000	NO EXCEDE
25	C2	15538	18000	NO EXCEDE
26	C2	15244	18000	NO EXCEDE
27	C2	15538	18000	NO EXCEDE
28	C2	15748	18000	NO EXCEDE
29	C2	16633	18000	NO EXCEDE
30	C2	16859	18000	NO EXCEDE
31	C3	20804	25000	NO EXCEDE
32	C3	20453	25000	NO EXCEDE
33	C3	20450	25000	NO EXCEDE
34	C3	20248	25000	NO EXCEDE
35	C3	21613	25000	NO EXCEDE
36	C3	21534	25000	NO EXCEDE
37	C3	21543	25000	NO EXCEDE
38	C3	21682	25000	NO EXCEDE
39	C3	21529	25000	NO EXCEDE
40	C3	21349	25000	NO EXCEDE
41	C3	22505	25000	NO EXCEDE
42	C3	22273	25000	NO EXCEDE
43	C3	22499	25000	NO EXCEDE
44	C3	22296	25000	NO EXCEDE

45	C3	22430	25000	NO EXCEDE
46	C3	23292	25000	NO EXCEDE
47	C3	23373	25000	NO EXCEDE
48	C3	23478	25000	NO EXCEDE
49	T2-S1	27457	29000	NO EXCEDE
50	T2-S1	27420	29000	NO EXCEDE
51	T2-S1	27272	29000	NO EXCEDE
52	T2-S1	27627	29000	NO EXCEDE
53	T2-S1	28247	29000	NO EXCEDE
54	T2-S1	28340	29000	NO EXCEDE
55	T2-S1	28420	29000	NO EXCEDE
56	T2-S1	28004	29000	NO EXCEDE
57	T2-S1	29172	29000	<b>EXCEDE</b>
58	T2-S1	29394	29000	<b>EXCEDE</b>
59	T2-S1	29634	29000	<b>EXCEDE</b>
60	T2-S1	29136	29000	<b>EXCEDE</b>
61	T2-S2	35048	36000	NO EXCEDE
62	T2-S2	35536	36000	NO EXCEDE
63	T2-S2	35250	36000	NO EXCEDE
64	T2-S2	35367	36000	NO EXCEDE
65	T2-S2	36146	36000	<b>EXCEDE</b>
66	T2-S2	36326	36000	<b>EXCEDE</b>
67	T2-S2	38411	36000	<b>EXCEDE</b>
68	T2-S2	38336	36000	<b>EXCEDE</b>
69	T2-S3	41141	43000	NO EXCEDE
70	T2-S3	42651	43000	NO EXCEDE
71	T2-S3	43050	43000	<b>EXCEDE</b>
72	T2-S3	43406	43000	<b>EXCEDE</b>
73	T2-S3	44583	43000	<b>EXCEDE</b>
74	T2-S3	44575	43000	<b>EXCEDE</b>
75	T2-S3	45037	43000	<b>EXCEDE</b>
76	T2-S3	45115	43000	<b>EXCEDE</b>

<b>VÍA 4: MARÍA MIRANDA</b>				
<b>N°</b>	<b>TIPO DE VEHÍCULO</b>	<b>PESO TOTAL</b>	<b>PESO MÁXIMO NORMA MTC</b>	<b>CONDICIÓN</b>
1	C2	12485	18000	NO EXCEDE
2	C2	12543	18000	NO EXCEDE
3	C2	12601	18000	NO EXCEDE
4	C2	12221	18000	NO EXCEDE
5	C2	12644	18000	NO EXCEDE
6	C2	12318	18000	NO EXCEDE
7	C2	12325	18000	NO EXCEDE
8	C2	12411	18000	NO EXCEDE
9	C2	12423	18000	NO EXCEDE
10	C2	13240	18000	NO EXCEDE
11	C2	13529	18000	NO EXCEDE
12	C2	13458	18000	NO EXCEDE
13	C2	14462	18000	NO EXCEDE
14	C2	14745	18000	NO EXCEDE
15	C2	14357	18000	NO EXCEDE
16	C2	14483	18000	NO EXCEDE
17	C2	14684	18000	NO EXCEDE
18	C2	14546	18000	NO EXCEDE
19	C2	14473	18000	NO EXCEDE
20	C2	14694	18000	NO EXCEDE
21	C2	14403	18000	NO EXCEDE
22	C2	14321	18000	NO EXCEDE
23	C2	14504	18000	NO EXCEDE
24	C2	14517	18000	NO EXCEDE
25	C2	14462	18000	NO EXCEDE
26	C2	14547	18000	NO EXCEDE
27	C2	14558	18000	NO EXCEDE
28	C2	15809	18000	NO EXCEDE
29	C2	15526	18000	NO EXCEDE
30	C2	15448	18000	NO EXCEDE
31	C2	15616	18000	NO EXCEDE
32	C2	15660	18000	NO EXCEDE
33	C3	19617	25000	NO EXCEDE
34	C3	19468	25000	NO EXCEDE
35	C3	20125	25000	NO EXCEDE
36	C3	20600	25000	NO EXCEDE
37	C3	21348	25000	NO EXCEDE
38	C3	21379	25000	NO EXCEDE
39	C3	21590	25000	NO EXCEDE
40	C3	21517	25000	NO EXCEDE
41	C3	21314	25000	NO EXCEDE
42	C3	21262	25000	NO EXCEDE
43	C3	22312	25000	NO EXCEDE
44	C3	22483	25000	NO EXCEDE
45	C3	22145	25000	NO EXCEDE
46	C3	22338	25000	NO EXCEDE

47	C3	22579	25000	NO EXCEDE
48	C3	22382	25000	NO EXCEDE
49	C3	22520	25000	NO EXCEDE
50	C3	23552	25000	NO EXCEDE
51	C3	23293	25000	NO EXCEDE
52	C3	23348	25000	NO EXCEDE
53	C3	23565	25000	NO EXCEDE
54	T2-S1	27177	29000	NO EXCEDE
55	T2-S1	27295	29000	NO EXCEDE
56	T2-S1	27216	29000	NO EXCEDE
57	T2-S1	27747	29000	NO EXCEDE
58	T2-S1	27284	29000	NO EXCEDE
59	T2-S1	26742	29000	NO EXCEDE
60	T2-S1	26984	29000	NO EXCEDE
61	T2-S1	28135	29000	NO EXCEDE
62	T2-S1	27799	29000	NO EXCEDE
63	T2-S1	28007	29000	NO EXCEDE
64	T2-S1	28330	29000	NO EXCEDE
65	T2-S1	28425	29000	NO EXCEDE
66	T2-S1	28538	29000	NO EXCEDE
67	T2-S1	29231	29000	<b>EXCEDE</b>
68	T2-S1	28856	29000	NO EXCEDE
69	T2-S2	34916	36000	NO EXCEDE
70	T2-S2	35181	36000	NO EXCEDE
71	T2-S2	35185	36000	NO EXCEDE
72	T2-S2	36137	36000	<b>EXCEDE</b>
73	T2-S2	36723	36000	<b>EXCEDE</b>
74	T2-S2	36242	36000	<b>EXCEDE</b>
75	T2-S2	36294	36000	<b>EXCEDE</b>
76	T2-S3	39643	43000	NO EXCEDE
77	T2-S3	40213	43000	NO EXCEDE
78	T2-S3	42270	43000	NO EXCEDE
79	T2-S3	42443	43000	NO EXCEDE
80	T2-S3	42608	43000	NO EXCEDE
81	T2-S3	42926	43000	NO EXCEDE
82	T2-S3	43625	43000	<b>EXCEDE</b>
83	T2-S3	43410	43000	<b>EXCEDE</b>
84	T2-S3	44520	43000	<b>EXCEDE</b>
85	T2-S3	44291	43000	<b>EXCEDE</b>
86	T2-S3	44386	43000	<b>EXCEDE</b>
87	T2-S3	44359	43000	<b>EXCEDE</b>
88	T2-S3	45647	43000	<b>EXCEDE</b>
89	T2-S3	44828	43000	<b>EXCEDE</b>

## ANEXO 4. ESTUDIO DE TRÁFICO

### VÍA 1 CORONEL PARRA

<b>CONTEO Y CLASIFICACION DEL TRAFICO</b>																									
<b>TRAMO:</b>		<b>AVENIDA CORONEL PARRA</b>																							
<b>COD ESTACION :</b>		<b>E1</b>																		<b>lunes, 15 de Noviembre de 2021</b>					
24 HORAS		VEHICULOS LIGEROS					BUS			CAMIONES			SEMI TRAYLERS					TRAYLERS				TOTAL	%		
Hrs	Autosmovil	S. Wagon	pick up	Panel	Rural	Micro	B2	B3	B4	C2	C3	C4	T2S1	T2S2	T2S3	T3S1	T3S2	T3S3	2T2	2T3	3T2			3T3	
00:00 - 01:00	3	0	1	3	1	0	1			0	1		1											11	3.72%
01:00 - 02:00	2	2	1	0	3	0	1			1	0		1											11	3.72%
02:00 - 03:00	2	1	0	2	2	0	0			0	0		1											8	2.70%
03:00 - 04:00	1	1	0	1	3	1	1			1	0		0											9	3.04%
04:00 - 05:00	3	3	1	3	3	2	0			1	0		0											16	5.41%
05:00 - 06:00	2	1	1	1	4	3	0			0	1		1											14	4.73%
06:00 - 07:00	0	2	1	1	4	3	0			1	0		1											13	4.39%
07:00 - 08:00	2	2	0	2	2	3	0			0	0		1											12	4.05%
08:00 - 09:00	3	3	3	1	3	1	1			0	1		0											16	5.41%
09:00 - 10:00	3	2	1	1	3	2	0			1	1		0											14	4.73%
10:00 - 11:00	2	2	1	2	3	3	1			1	1		0											16	5.41%
11:00 - 12:00	1	1	2	1	3	3	1			1	0		1											14	4.73%
12:00 - 13:00	2	3	3	3	2	1	0			1	1		0											16	5.41%
13:00 - 14:00	3	1	1	3	4	2	0			1	0		0											15	5.07%
14:00 - 15:00	3	2	3	0	3	2	1			1	1		0											16	5.41%
15:00 - 16:00	2	1	0	2	3	3	1			0	0		1											13	4.39%
16:00 - 17:00	1	2	3	1	3	2	0			0	0		1											13	4.39%
17:00 - 18:00	0	0	2	1	3	3	1			1	0		0											11	3.72%
18:00 - 19:00	2	2	2	0	4	1	1			1	0		0											13	4.39%
19:00 - 20:00	0	2	0	0	3	1	0			1	0		0											7	2.36%
20:00 - 21:00	0	0	1	2	2	3	0			1	0		1											10	3.38%
21:00 - 22:00	0	2	2	0	2	1	1			0	1		1											10	3.38%
22:00 - 23:00	0	2	1	1	3	0	1			0	0		0											8	2.70%
23:00 - 24:00	1	2	3	2	1	0	0			0	0		1											10	3.38%
<b>TOTAL</b>	<b>38</b>	<b>39</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>67</b>	<b>40</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>296</b>	<b>100.00%</b>
<b>%</b>	<b>12.84%</b>	<b>13.18%</b>	<b>11.15%</b>	<b>11.15%</b>	<b>22.64%</b>	<b>13.51%</b>	<b>4.05%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>4.73%</b>	<b>2.70%</b>	<b>0.00%</b>	<b>4.05%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>100.00%</b>	

## CONTEO Y CLASIFICACION DEL TRAFICO

TRAMO:

AVENIDA CORONEL PARRA

COD ESTACION :

E1

martes, 16 de Noviembre de 2021

24 HORAS	VEHICULOS LIGEROS						BUS			CAMIONES			SEMI TRAYLERS					TRAYLERS				TOTAL	%			
	Hrs	Autosmovi	S. Wagon	pick up	Panel	Rural	Micro	B2	B3	B4	C2	C3	C4	T2S1	T2S2	T2S3	T3S1	T3S2	T3S3	2T2	2T3			3T2	3T3	
00:00 - 01:00	2	3	3	0	1	0	0				0	1		1											11	3.82%
01:00 - 02:00	2	1	2	0	1	0	1				0	1		1											9	3.13%
02:00 - 03:00	2	1	0	0	1	0	0				0	1		1											6	2.08%
03:00 - 04:00	0	0	3	2	4	1	0				1	1		1											13	4.51%
04:00 - 05:00	1	3	0	3	3	3	0				0	1		1											15	5.21%
05:00 - 06:00	3	1	0	0	3	1	0				1	0		0											9	3.13%
06:00 - 07:00	3	1	3	2	3	2	0				0	1		0											15	5.21%
07:00 - 08:00	1	3	2	0	2	2	0				0	1		0											11	3.82%
08:00 - 09:00	2	3	2	0	3	2	1				0	1		0											14	4.86%
09:00 - 10:00	2	1	2	0	3	1	0				1	1		0											11	3.82%
10:00 - 11:00	2	3	3	2	3	1	1				1	0		0											16	5.56%
11:00 - 12:00	0	0	1	0	2	1	1				1	1		0											7	2.43%
12:00 - 13:00	1	1	1	3	3	3	0				1	0		1											14	4.86%
13:00 - 14:00	2	1	2	0	3	3	0				1	0		1											13	4.51%
14:00 - 15:00	3	3	1	0	2	1	0				1	0		0											11	3.82%
15:00 - 16:00	3	2	0	1	3	3	0				1	1		1											15	5.21%
16:00 - 17:00	3	1	1	3	4	3	1				0	0		0											16	5.56%
17:00 - 18:00	2	3	0	3	3	2	0				0	1		1											15	5.21%
18:00 - 19:00	2	2	2	1	3	1	1				1	1		0											14	4.86%
19:00 - 20:00	1	3	2	1	4	2	1				1	1		0											16	5.56%
20:00 - 21:00	3	1	2	2	3	2	0				1	0		1											15	5.21%
21:00 - 22:00	0	0	1	2	2	1	0				0	0		0											6	2.08%
22:00 - 23:00	0	3	0	1	3	0	0				1	0		0											8	2.78%
23:00 - 24:00	1	0	2	1	2	0	1				0	0		1											8	2.78%
<b>TOTAL</b>	41	40	35	27	64	35	8	0	0		13	14	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	288	100.00%
<b>%</b>	14.24%	13.89%	12.15%	9.38%	22.22%	12.15%	2.78%	0.00%	0.00%		4.51%	4.86%	0.00%	3.82%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	

## CONTEO Y CLASIFICACION DEL TRAFICO

TRAMO:

AVENIDA CORONEL PARRA

COD ESTACION :

E1

miércoles, 17 de Noviembre de 2021

24 HORAS	VEHICULOS LIGEROS						BUS			CAMIONES			SEMI TRAYLERS						TRAYLERS				TOTAL	%	
Hrs	Autosmovil	S. Wagon	pick up	Panel	Rural	Micro	B2	B3	B4	C2	C3	C4	T2S1	T2S2	T2S3	T3S1	T3S2	T3S3	2T2	2T3	3T2	3T3			
00:00 - 01:00	0	1	3	1	1	0	1			0	1		0											8	2.68%
01:00 - 02:00	2	0	2	2	1	0	0			1	0		1											9	3.02%
02:00 - 03:00	2	0	0	2	2	0	1			0	1		1											9	3.02%
03:00 - 04:00	1	2	0	1	3	1	1			0	0		1											10	3.36%
04:00 - 05:00	0	3	2	1	3	1	1			1	1		1											14	4.70%
05:00 - 06:00	1	2	0	3	4	2	1			0	1		0											14	4.70%
06:00 - 07:00	2	3	2	1	3	1	1			1	1		0											15	5.03%
07:00 - 08:00	1	1	1	2	3	3	1			0	0		0											12	4.03%
08:00 - 09:00	0	0	3	2	3	3	0			0	1		1											13	4.36%
09:00 - 10:00	2	2	0	2	4	3	0			1	0		0											14	4.70%
10:00 - 11:00	1	0	2	0	4	1	0			1	0		1											10	3.36%
11:00 - 12:00	2	3	3	2	3	2	1			1	1		0											18	6.04%
12:00 - 13:00	3	2	0	2	3	2	0			0	1		1											14	4.70%
13:00 - 14:00	2	0	3	2	4	1	0			0	1		1											14	4.70%
14:00 - 15:00	1	3	2	1	3	1	0			0	0		0											11	3.69%
15:00 - 16:00	1	2	2	1	3	1	1			1	0		1											13	4.36%
16:00 - 17:00	1	3	2	3	3	3	1			1	0		0											17	5.70%
17:00 - 18:00	2	1	3	0	3	1	1			1	1		1											14	4.70%
18:00 - 19:00	1	1	0	1	3	2	1			1	0		1											11	3.69%
19:00 - 20:00	0	2	2	2	4	2	1			1	1		0											15	5.03%
20:00 - 21:00	3	1	3	0	3	1	0			1	0		1											13	4.36%
21:00 - 22:00	2	1	1	3	2	3	0			1	0		0											13	4.36%
22:00 - 23:00	2	1	3	0	1	0	0			0	0		1											8	2.68%
23:00 - 24:00	3	2	2	1	1	0	0			0	0		0											9	3.02%
<b>TOTAL</b>	35	36	41	35	67	34	13	0	0	13	11	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	298	100.00%
<b>%</b>	11.74%	12.08%	13.76%	11.74%	22.48%	11.41%	4.36%	0.00%	0.00%	4.36%	3.69%	0.00%	4.36%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	

## CONTEO Y CLASIFICACION DEL TRAFICO

TRAMO:

AVENIDA CORONEL PARRA

COD ESTACION :

E1

jueves, 18 de Noviembre de 2021

24 HORAS	VEHICULOS LIGEROS						BUS			CAMIONES			SEMI TRAYLERS					TRAYLERS				TOTAL	%							
	Hrs	Autosmovil	S. Wagon	pick up	Panel	Rural	Micro	B2	B3	B4	C2	C3	C4	T2S1	T2S2	T2S3	T3S1	T3S2	T3S3	2T2	2T3			3T2	3T3					
00:00 - 01:00	1	2	3	1	1	0	0				1	1		1											11	3.46%				
01:00 - 02:00	3	2	2	1	2	0	0				0	1		1											12	3.77%				
02:00 - 03:00	1	1	2	2	3	0	0				0	1		0											10	3.14%				
03:00 - 04:00	2	0	2	3	4	0	1				0	1		1											14	4.40%				
04:00 - 05:00	3	1	3	1	3	2	1				0	0		0											14	4.40%				
05:00 - 06:00	0	2	2	3	3	1	1				0	1		1											14	4.40%				
06:00 - 07:00	3	3	3	1	3	2	0				1	1		0											17	5.35%				
07:00 - 08:00	3	1	0	1	3	3	0				0	1		1											13	4.09%				
08:00 - 09:00	0	3	3	1	4	2	0				1	0		1											15	4.72%				
09:00 - 10:00	2	0	1	2	3	2	1				1	0		0											12	3.77%				
10:00 - 11:00	3	3	1	0	4	2	1				0	1		0											15	4.72%				
11:00 - 12:00	1	3	3	3	4	3	1				1	0		0											19	5.97%				
12:00 - 13:00	2	0	0	3	4	3	1				1	0		1											15	4.72%				
13:00 - 14:00	2	2	0	0	3	1	0				0	0		0											8	2.52%				
14:00 - 15:00	1	3	3	1	3	2	1				1	0		1											16	5.03%				
15:00 - 16:00	3	1	2	3	3	1	0				1	1		0											15	4.72%				
16:00 - 17:00	1	2	3	1	4	1	0				0	0		0											12	3.77%				
17:00 - 18:00	2	0	2	0	3	1	1				1	1		0											11	3.46%				
18:00 - 19:00	1	3	2	1	4	3	1				0	1		0											16	5.03%				
19:00 - 20:00	2	1	2	1	3	2	1				1	1		1											15	4.72%				
20:00 - 21:00	1	1	1	3	3	3	1				1	1		1											16	5.03%				
21:00 - 22:00	1	0	3	2	3	1	1				1	0		0											12	3.77%				
22:00 - 23:00	1	0	2	2	1	1	0				0	0		1											8	2.52%				
23:00 - 24:00	3	0	1	0	1	0	1				1	0		1											8	2.52%				
<b>TOTAL</b>	42	34	46	36	72	36	14	0	0	0	13	13	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	318	100.00%
<b>%</b>	13.21%	10.69%	14.47%	11.32%	22.64%	11.32%	4.40%	0.00%	0.00%	0.00%	4.09%	4.09%	0.00%	3.77%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%		



## CONTEO Y CLASIFICACION DEL TRAFICO

TRAMO:

AVENIDA CORONEL PARRA

COD ESTACION :

E1

viernes, 19 de Noviembre de 2021

24 HORAS	VEHICULOS LIGEROS						BUS			CAMIONES			SEMI TRAYLERS						TRAYLERS				TOTAL	%					
	Autosmovil	S. Wagon	pick up	Panel	Rural	Micro	B2	B3	B4	C2	C3	C4	T2S1	T2S2	T2S3	T3S1	T3S2	T3S3	2T2	2T3	3T2	3T3							
00:00 - 01:00	2	1	1	1	1	0	0			0	0		1											7	2.40%				
01:00 - 02:00	1	0	1	3	2	0	0			0	1		0											8	2.74%				
02:00 - 03:00	2	2	0	1	2	0	0			0	1		1											9	3.08%				
03:00 - 04:00	3	2	0	2	3	1	0			2	1		0											14	4.79%				
04:00 - 05:00	0	2	3	0	4	2	1			2	1		1											16	5.48%				
05:00 - 06:00	3	1	3	2	4	3	0			1	0		1											18	6.16%				
06:00 - 07:00	0	0	2	1	3	2	1			1	0		1											11	3.77%				
07:00 - 08:00	1	2	1	2	3	2	0			0	1		1											13	4.45%				
08:00 - 09:00	2	1	1	3	4	2	1			0	0		1											15	5.14%				
09:00 - 10:00	0	1	3	2	4	1	0			0	1		0											12	4.11%				
10:00 - 11:00	1	1	2	3	3	1	1			1	1		0											14	4.79%				
11:00 - 12:00	2	2	1	2	3	2	1			1	1		0											15	5.14%				
12:00 - 13:00	0	3	1	3	4	1	0			0	0		1											13	4.45%				
13:00 - 14:00	1	1	2	2	4	2	1			1	0		0											14	4.79%				
14:00 - 15:00	2	2	3	3	3	1	0			1	0		0											15	5.14%				
15:00 - 16:00	3	1	0	3	4	1	1			1	0		1											15	5.14%				
16:00 - 17:00	2	0	0	1	4	2	0			1	0		1											11	3.77%				
17:00 - 18:00	2	0	1	0	4	1	0			1	1		0											10	3.42%				
18:00 - 19:00	2	2	1	3	3	1	1			1	1		0											15	5.14%				
19:00 - 20:00	0	1	2	2	4	3	0			0	0		0											12	4.11%				
20:00 - 21:00	0	2	1	2	3	1	0			0	0		0											9	3.08%				
21:00 - 22:00	2	1	0	1	3	1	1			0	0		1											10	3.42%				
22:00 - 23:00	3	2	2	1	3	0	0			0	1		1											13	4.45%				
23:00 - 24:00	0	0	0	1	1	0	1			0	0		0											3	1.03%				
<b>TOTAL</b>	34	30	31	44	76	30	10	0	0	14	11	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	292	100.00%
<b>%</b>	11.64%	10.27%	10.62%	15.07%	26.03%	10.27%	3.42%	0.00%	0.00%	4.79%	3.77%	0.00%	4.11%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	

## CONTEO Y CLASIFICACION DEL TRAFICO

TRAMO:

AVENIDA CORONEL PARRA

COD ESTACION :

E1

sábado, 20 de Noviembre de 2021

24 HORAS	VEHICULOS LIGEROS						BUS			CAMIONES			SEMI TRAYLERS						TRAYLERS				TOTAL	%		
	Hrs	Autosmovil	S. Wagon	pick up	Panel	Rural	Micro	B2	B3	B4	C2	C3	C4	T2S1	T2S2	T2S3	T3S1	T3S2	T3S3	2T2	2T3	3T2			3T3	
00:00 - 01:00	2	0	3	0	1	0	0				1	1		1											9	2.85%
01:00 - 02:00	2	3	0	3	1	0	0				1	0		1											11	3.48%
02:00 - 03:00	2	0	3	1	3	0	1				0	1		1											12	3.80%
03:00 - 04:00	2	1	2	2	3	2	0				0	1		0											13	4.11%
04:00 - 05:00	3	1	3	3	4	3	1				2	0		0											20	6.33%
05:00 - 06:00	0	0	1	1	4	2	0				2	1		1											12	3.80%
06:00 - 07:00	2	1	1	1	4	2	0				0	0		1											12	3.80%
07:00 - 08:00	0	1	1	3	4	3	0				1	0		1											14	4.43%
08:00 - 09:00	3	0	3	1	3	2	0				1	0		0											13	4.11%
09:00 - 10:00	1	2	1	3	3	2	0				0	1		1											14	4.43%
10:00 - 11:00	2	1	1	3	3	2	1				0	0		1											14	4.43%
11:00 - 12:00	1	3	0	2	4	1	1				0	0		0											12	3.80%
12:00 - 13:00	0	3	3	1	3	2	1				1	1		0											15	4.75%
13:00 - 14:00	1	3	0	2	4	3	1				1	1		0											16	5.06%
14:00 - 15:00	1	3	1	1	4	1	1				0	0		0											12	3.80%
15:00 - 16:00	2	0	2	1	3	2	0				1	0		1											12	3.80%
16:00 - 17:00	2	1	0	1	3	2	0				2	1		0											12	3.80%
17:00 - 18:00	1	2	1	3	4	3	0				2	0		0											16	5.06%
18:00 - 19:00	0	3	1	3	3	3	1				1	1		0											16	5.06%
19:00 - 20:00	0	0	3	1	3	1	1				2	0		1											12	3.80%
20:00 - 21:00	3	1	3	0	3	2	0				1	0		1											14	4.43%
21:00 - 22:00	3	0	2	1	3	3	1				2	0		0											15	4.75%
22:00 - 23:00	3	3	1	0	2	0	0				0	1		0											10	3.16%
23:00 - 24:00	3	3	0	0	3	0	0				0	0		1											10	3.16%
TOTAL	39	35	36	37	75	41	10	0	0		21	10	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	316	100.00%
%	12.34%	11.08%	11.39%	11.71%	23.73%	12.97%	3.16%	0.00%	0.00%		6.65%	3.16%	0.00%	3.80%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	

## CONTEO Y CLASIFICACION DEL TRAFICO

TRAMO:

AVENIDA CORONEL PARRA

COD ESTACION :

E1

domingo, 21 de Noviembre de 2021

24 HORAS	VEHICULOS LIGEROS						BUS			CAMIONES			SEMI TRAYLERS					TRAYLERS				TOTAL	%		
	Hrs	Autosmovil	S. Wagon	pick up	Panel	Rural	Micro	B2	B3	B4	C2	C3	C4	T2S1	T2S2	T2S3	T3S1	T3S2	T3S3	2T2	2T3			3T2	3T3
00:00 - 01:00	0	1	3	1	1	0	0			0	1		1											8	2.44%
01:00 - 02:00	2	2	3	3	1	0	1			2	1		0											15	4.57%
02:00 - 03:00	2	3	0	0	3	0	0			1	1		0											10	3.05%
03:00 - 04:00	0	3	3	0	3	1	0			2	1		0											13	3.96%
04:00 - 05:00	0	1	1	1	4	2	1			0	0		0											10	3.05%
05:00 - 06:00	1	0	3	3	4	3	0			1	0		0											15	4.57%
06:00 - 07:00	2	3	0	0	4	3	1			1	0		1											15	4.57%
07:00 - 08:00	3	2	2	3	3	2	1			0	1		1											18	5.49%
08:00 - 09:00	3	3	3	2	4	2	0			1	0		1											19	5.79%
09:00 - 10:00	2	1	0	3	4	3	0			1	0		0											14	4.27%
10:00 - 11:00	3	1	2	2	3	3	1			1	0		0											16	4.88%
11:00 - 12:00	0	3	1	3	4	1	0			1	1		0											14	4.27%
12:00 - 13:00	0	2	0	1	3	2	0			1	0		0											9	2.74%
13:00 - 14:00	3	1	0	0	4	2	0			2	0		0											12	3.66%
14:00 - 15:00	0	3	2	3	3	3	0			1	1		1											17	5.18%
15:00 - 16:00	1	0	1	2	4	2	1			0	1		0											12	3.66%
16:00 - 17:00	1	0	1	0	3	3	1			1	1		1											12	3.66%
17:00 - 18:00	2	0	0	3	3	2	0			2	0		1											13	3.96%
18:00 - 19:00	3	0	3	1	4	3	0			2	0		1											17	5.18%
19:00 - 20:00	0	3	2	2	3	2	1			1	1		1											16	4.88%
20:00 - 21:00	2	2	1	3	3	3	0			2	1		0											17	5.18%
21:00 - 22:00	0	0	2	1	2	2	1			2	0		0											10	3.05%
22:00 - 23:00	2	0	3	3	1	0	1			1	0		1											12	3.66%
23:00 - 24:00	3	2	3	2	1	0	1			0	1		1											14	4.27%
TOTAL	35	36	39	42	72	44	11	0	0	26	12	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	328	100.00%
%	10.67%	10.98%	11.89%	12.80%	21.95%	13.41%	3.35%	0.00%	0.00%	7.93%	3.66%	0.00%	3.35%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	

## VÍA 2: ETERNIDAD

CONTEO Y CLASIFICACION DEL TRAFICO																									
TRAMO:		ETERNIDAD																							
COD ESTACION :		E2																				lunes, 22 de Noviembre de 2021			
24 HORAS	VEHICULOS LIGEROS						BUS			CAMIONES			SEMI TRAYLERS						TRAYLERS				TOTAL	%	
Hrs	Autosmovil	S. Wagon	pick up	Panel	Rural	Micro	B2	B3	B4	C2	C3	C4	T2S1	T2S2	T2S3	T3S1	T3S2	T3S3	2T2	2T3	3T2	3T3			
00:00 - 01:00	1	0	0	0	1	0	0			0	0		0											2	0.67%
01:00 - 02:00	1	0	1	0	1	0	0			0	0		1											4	1.33%
02:00 - 03:00	1	1	0	1	2	1	1			0	0		1											8	2.67%
03:00 - 04:00	2	0	0	1	4	2	1			0	1		1											12	4.00%
04:00 - 05:00	3	2	0	1	4	2	0			1	1		2											16	5.33%
05:00 - 06:00	1	3	1	0	5	3	1			1	1		1											17	5.67%
06:00 - 07:00	2	2	1	2	4	2	1			1	2		1											18	6.00%
07:00 - 08:00	1	0	1	1	4	3	1			2	2		1											16	5.33%
08:00 - 09:00	1	2	1	1	4	2	1			2	1		1											16	5.33%
09:00 - 10:00	3	2	0	0	5	2	0			2	1		0											15	5.00%
10:00 - 11:00	1	0	1	0	4	2	1			1	0		0											10	3.33%
11:00 - 12:00	3	2	1	0	4	2	1			1	1		0											15	5.00%
12:00 - 13:00	3	1	2	2	3	2	0			1	1		1											16	5.33%
13:00 - 14:00	1	0	1	1	4	3	0			0	0		0											10	3.33%
14:00 - 15:00	1	3	1	0	5	1	0			0	1		0											12	4.00%
15:00 - 16:00	3	0	2	1	5	2	0			0	1		1											15	5.00%
16:00 - 17:00	2	3	1	0	3	3	1			1	0		0											14	4.67%
17:00 - 18:00	2	3	1	1	4	3	1			1	1		0											17	5.67%
18:00 - 19:00	1	2	0	1	4	1	1			1	1		1											13	4.33%
19:00 - 20:00	2	3	1	2	4	3	0			1	0		0											16	5.33%
20:00 - 21:00	1	3	0	2	3	2	0			0	0		0											11	3.67%
21:00 - 22:00	2	3	2	0	3	1	1			0	0		1											13	4.33%
22:00 - 23:00	1	0	1	1	1	1	0			0	0		1											6	2.00%
23:00 - 24:00	2	3	0	0	1	2	0			0	0		0											8	2.67%
TOTAL	41	38	19	18	82	45	12	0	0	16	15	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	300	100.00%
%	13.67%	12.67%	6.33%	6.00%	27.33%	15.00%	4.00%	0.00%	0.00%	5.33%	5.00%	0.00%	4.67%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	

## CONTEO Y CLASIFICACION DEL TRAFICO

TRAMO:

ETERNIDAD

COD ESTACION :

E2

martes, 23 de Noviembre de 2021

24 HORAS	VEHICULOS LIGEROS						BUS			CAMIONES			SEMI TRAYLERS					TRAYLERS				TOTAL	%		
Hrs	Autosmovi	S. Wagon	pick up	Panel	Rural	Micro	B2	B3	B4	C2	C3	C4	T2S1	T2S2	T2S3	T3S1	T3S2	T3S3	2T2	2T3	3T2			3T3	
00:00 - 01:00	1	3	0	0	0	0	1			0	0		0											5	1.81%
01:00 - 02:00	1	0	1	0	1	0	0			0	0		0											3	1.09%
02:00 - 03:00	3	1	1	1	2	2	0			0	0		1											11	3.99%
03:00 - 04:00	1	1	0	1	2	2	1			0	0		2											10	3.62%
04:00 - 05:00	2	0	0	1	4	2	1			1	1		1											13	4.71%
05:00 - 06:00	2	3	0	0	3	3	0			1	1		1											14	5.07%
06:00 - 07:00	2	0	1	1	4	2	0			1	1		1											13	4.71%
07:00 - 08:00	2	2	0	1	3	3	1			0	2		1											15	5.43%
08:00 - 09:00	3	1	0	2	3	2	1			1	2		1											16	5.80%
09:00 - 10:00	2	1	1	1	3	2	1			0	1		1											13	4.71%
10:00 - 11:00	3	2	1	1	4	2	0			1	1		0											15	5.43%
11:00 - 12:00	2	2	1	0	3	2	0			1	1		0											12	4.35%
12:00 - 13:00	2	1	1	1	5	3	0			1	0		1											15	5.43%
13:00 - 14:00	2	3	1	2	3	2	1			1	1		0											16	5.80%
14:00 - 15:00	1	0	0	1	5	2	0			1	0		1											11	3.99%
15:00 - 16:00	2	2	1	2	4	2	0			1	0		1											15	5.43%
16:00 - 17:00	2	3	1	0	3	2	0			1	1		0											13	4.71%
17:00 - 18:00	1	2	0	0	3	2	1			0	0		0											9	3.26%
18:00 - 19:00	2	0	0	1	4	3	0			1	0		0											11	3.99%
19:00 - 20:00	2	0	1	0	3	2	0			1	1		0											10	3.62%
20:00 - 21:00	1	1	1	1	4	1	0			1	0		0											10	3.62%
21:00 - 22:00	3	1	1	0	3	1	1			0	0		1											11	3.99%
22:00 - 23:00	3	0	1	1	2	0	1			0	0		1											9	3.26%
23:00 - 24:00	1	3	0	0	1	0	1			0	0		0											6	2.17%
<b>TOTAL</b>	46	32	14	18	72	42	11	0	0	14	13	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	276	100.00%
<b>%</b>	16.67%	11.59%	5.07%	6.52%	26.09%	15.22%	3.99%	0.00%	0.00%	5.07%	4.71%	0.00%	5.07%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	

## CONTEO Y CLASIFICACION DEL TRAFICO

TRAMO:

ETERNIDAD

COD ESTACION :

E2

miércoles, 24 de Noviembre de 2021

24 HORAS	VEHICULOS LIGEROS						BUS			CAMIONES			SEMI TRAYLERS					TRAYLERS				TOTAL	%			
	Hrs	Autosmovil	S. Wagon	pick up	Panel	Rural	Micro	B2	B3	B4	C2	C3	C4	T2S1	T2S2	T2S3	T3S1	T3S2	T3S3	2T2	2T3			3T2	3T3	
00:00 - 01:00	1	1	1	0	1	0	1				0	0		0											5	1.73%
01:00 - 02:00	2	1	1	1	1	0	1				0	0		0											7	2.42%
02:00 - 03:00	2	0	1	1	3	0	1				0	0		0											8	2.77%
03:00 - 04:00	2	2	1	1	3	2	0				0	0		1											12	4.15%
04:00 - 05:00	3	1	0	1	4	2	0				1	0		2											14	4.84%
05:00 - 06:00	3	3	1	1	4	2	1				1	1		2											19	6.57%
06:00 - 07:00	1	2	0	0	4	3	0				2	1		1											14	4.84%
07:00 - 08:00	2	0	0	0	5	3	0				1	1		1											13	4.50%
08:00 - 09:00	2	2	1	1	5	2	1				2	0		0											16	5.54%
09:00 - 10:00	3	1	0	1	4	2	0				1	0		1											13	4.50%
10:00 - 11:00	1	2	0	2	3	3	1				1	0		0											13	4.50%
11:00 - 12:00	2	1	1	1	4	3	1				1	0		0											14	4.84%
12:00 - 13:00	2	3	1	1	4	3	0				0	0		1											15	5.19%
13:00 - 14:00	3	1	1	2	4	2	1				0	1		0											15	5.19%
14:00 - 15:00	3	1	2	0	4	2	1				1	1		0											15	5.19%
15:00 - 16:00	2	2	1	0	3	2	0				0	0		0											10	3.46%
16:00 - 17:00	2	1	2	1	4	2	0				1	1		1											15	5.19%
17:00 - 18:00	1	2	2	1	3	2	0				0	0		0											11	3.81%
18:00 - 19:00	1	2	1	1	3	2	0				0	0		1											11	3.81%
19:00 - 20:00	1	2	0	0	3	2	1				0	0		0											9	3.11%
20:00 - 21:00	3	1	2	1	4	2	1				1	1		1											17	5.88%
21:00 - 22:00	2	2	1	0	3	1	0				1	1		1											12	4.15%
22:00 - 23:00	1	1	1	0	1	0	1				0	1		1											7	2.42%
23:00 - 24:00	1	1	0	1	1	0	0				0	0		0											4	1.38%
<b>TOTAL</b>	46	35	21	18	78	42	12	0	0		14	9	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	289	100.00%
<b>%</b>	15.92%	12.11%	7.27%	6.23%	26.99%	14.53%	4.15%	0.00%	0.00%		4.84%	3.11%	0.00%	4.84%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	

## CONTEO Y CLASIFICACION DEL TRAFICO

TRAMO:

ETERNIDAD

COD ESTACION :

E2

jueves, 25 de Noviembre de 2021

24 HORAS	VEHICULOS LIGEROS						BUS			CAMIONES			SEMI TRAYLERS						TRAYLERS				TOTAL	%			
	Hrs	Autosmovil	S. Wagon	pick up	Panel	Rural	Micro	B2	B3	B4	C2	C3	C4	T2S1	T2S2	T2S3	T3S1	T3S2	T3S3	2T2	2T3	3T2			3T3		
00:00 - 01:00	1	2	0	1	1	0	0				0	0		0											5	1.70%	
01:00 - 02:00	2	3	1	1	1	0	0				0	0		0											8	2.72%	
02:00 - 03:00	2	3	1	0	1	0	0				0	0		1											8	2.72%	
03:00 - 04:00	3	2	0	0	1	1	0				1	0		1											9	3.06%	
04:00 - 05:00	2	1	1	1	3	2	1				1	1		1											14	4.76%	
05:00 - 06:00	2	1	2	1	4	2	1				2	1		1											17	5.78%	
06:00 - 07:00	3	2	2	1	4	2	1				1	1		1											18	6.12%	
07:00 - 08:00	3	1	1	1	4	2	1				2	1		1											17	5.78%	
08:00 - 09:00	3	1	0	0	3	2	1				1	1		1											13	4.42%	
09:00 - 10:00	3	2	1	0	3	3	1				1	1		1											16	5.44%	
10:00 - 11:00	2	2	0	1	5	3	1				0	0		0											14	4.76%	
11:00 - 12:00	3	2	0	1	4	2	1				0	1		0											14	4.76%	
12:00 - 13:00	2	3	2	1	3	2	1				1	0		1											16	5.44%	
13:00 - 14:00	3	2	0	2	4	2	1				0	1		0											15	5.10%	
14:00 - 15:00	3	2	1	2	4	2	0				1	0		0											15	5.10%	
15:00 - 16:00	2	1	3	0	3	2	1				0	0		0											12	4.08%	
16:00 - 17:00	2	1	0	2	3	2	0				1	0		0											11	3.74%	
17:00 - 18:00	2	2	2	1	3	2	1				0	0		0											13	4.42%	
18:00 - 19:00	2	2	1	0	3	2	1				0	0		0											11	3.74%	
19:00 - 20:00	3	1	1	2	3	1	0				0	0		0											11	3.74%	
20:00 - 21:00	3	1	2	1	3	2	0				1	0		1											14	4.76%	
21:00 - 22:00	3	1	0	1	1	2	1				1	1		1											12	4.08%	
22:00 - 23:00	1	1	0	1	1	1	0				0	0		0											5	1.70%	
23:00 - 24:00	2	1	0	1	1	0	0				0	0		1											6	2.04%	
<b>TOTAL</b>	57	40	21	22	66	39	14	0	0		14	9	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	294	100.00%
<b>%</b>	19.39%	13.61%	7.14%	7.48%	22.45%	13.27%	4.76%	0.00%	0.00%		4.76%	3.06%	0.00%	4.08%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	

## CONTEO Y CLASIFICACION DEL TRAFICO

TRAMO:

ETERNIDAD

COD ESTACION :

E2

viernes, 26 de Noviembre de 2021

24 HORAS	VEHICULOS LIGEROS						BUS			CAMIONES			SEMI TRAYLERS					TRAYLERS				TOTAL	%		
Hrs	Autosmovil	S. Wagon	pick up	Panel	Rural	Micro	B2	B3	B4	C2	C3	C4	T2S1	T2S2	T2S3	T3S1	T3S2	T3S3	2T2	2T3	3T2			3T3	
00:00 - 01:00	2	1	0	0	1	0	0			0	0		1											5	1.75%
01:00 - 02:00	2	2	0	0	2	0	0			0	0		1											7	2.46%
02:00 - 03:00	3	2	1	1	2	0	0			0	0		1											10	3.51%
03:00 - 04:00	3	1	1	2	3	3	1			0	0		1											15	5.26%
04:00 - 05:00	2	1	1	1	4	2	1			1	1		1											15	5.26%
05:00 - 06:00	1	1	1	2	4	2	0			2	1		0											14	4.91%
06:00 - 07:00	2	1	1	1	4	2	1			1	1		1											15	5.26%
07:00 - 08:00	1	2	1	2	3	3	0			2	1		1											16	5.61%
08:00 - 09:00	2	1	1	1	3	2	1			1	0		0											12	4.21%
09:00 - 10:00	3	2	0	1	3	3	1			1	1		0											15	5.26%
10:00 - 11:00	1	1	1	2	4	2	1			1	0		0											13	4.56%
11:00 - 12:00	1	2	1	1	3	2	0			1	1		1											13	4.56%
12:00 - 13:00	2	2	0	1	3	2	1			0	1		0											12	4.21%
13:00 - 14:00	2	2	1	1	3	3	1			0	1		0											14	4.91%
14:00 - 15:00	3	1	0	0	3	1	0			0	0		0											8	2.81%
15:00 - 16:00	3	1	2	0	3	2	0			0	1		0											12	4.21%
16:00 - 17:00	1	3	3	1	4	2	1			1	0		1											17	5.96%
17:00 - 18:00	2	2	1	1	3	2	1			0	1		1											14	4.91%
18:00 - 19:00	3	2	1	1	3	2	0			1	0		0											13	4.56%
19:00 - 20:00	3	1	1	0	3	3	1			0	0		1											13	4.56%
20:00 - 21:00	1	1	0	0	3	1	1			2	0		0											9	3.16%
21:00 - 22:00	2	1	2	0	2	1	0			1	1		0											10	3.51%
22:00 - 23:00	2	1	1	1	2	0	0			0	0		1											8	2.81%
23:00 - 24:00	2	1	0	0	2	0	0			0	0		0											5	1.75%
TOTAL	49	35	21	20	70	40	12	0	0	15	11	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	285	100.00%
%	17.19%	12.28%	7.37%	7.02%	24.56%	14.04%	4.21%	0.00%	0.00%	5.26%	3.86%	0.00%	4.21%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	



## CONTEO Y CLASIFICACION DEL TRAFICO

TRAMO:

ETERNIDAD

COD ESTACION :

E2

sábado, 27 de Noviembre de 2021

24 HORAS	VEHICULOS LIGEROS						BUS			CAMIONES			SEMI TRAYLERS						TRAYLERS				TOTAL	%		
	Hrs	Autosmovil	S. Wagon	pick up	Panel	Rural	Micro	B2	B3	B4	C2	C3	C4	T2S1	T2S2	T2S3	T3S1	T3S2	T3S3	2T2	2T3	3T2			3T3	
00:00 - 01:00	1	0	0	0	1	1	0				0	0		1											4	1.32%
01:00 - 02:00	2	0	0	0	3	0	0				0	0		1											6	1.99%
02:00 - 03:00	2	1	1	1	3	1	0				0	0		1											10	3.31%
03:00 - 04:00	2	1	1	0	4	1	1				1	0		0											11	3.64%
04:00 - 05:00	2	1	2	2	4	3	0				2	1		1											18	5.96%
05:00 - 06:00	2	2	2	2	3	2	1				2	1		1											18	5.96%
06:00 - 07:00	2	2	1	2	3	2	0				1	0		1											14	4.64%
07:00 - 08:00	2	2	2	1	4	2	1				1	1		1											17	5.63%
08:00 - 09:00	3	1	2	1	3	3	1				2	1		1											18	5.96%
09:00 - 10:00	3	2	1	2	4	2	1				1	1		1											18	5.96%
10:00 - 11:00	2	2	2	0	4	2	1				0	1		0											14	4.64%
11:00 - 12:00	1	3	0	0	3	3	1				0	0		0											11	3.64%
12:00 - 13:00	2	3	1	1	3	1	1				1	1		0											14	4.64%
13:00 - 14:00	2	2	0	1	4	1	1				1	0		1											13	4.30%
14:00 - 15:00	3	1	0	1	3	3	0				1	1		0											13	4.30%
15:00 - 16:00	3	1	1	2	3	2	1				1	1		0											15	4.97%
16:00 - 17:00	2	2	0	1	3	2	0				1	0		0											11	3.64%
17:00 - 18:00	1	2	0	2	3	1	1				1	0		0											11	3.64%
18:00 - 19:00	2	1	1	2	3	1	0				1	1		0											12	3.97%
19:00 - 20:00	3	1	2	1	3	2	1				0	1		0											14	4.64%
20:00 - 21:00	2	2	2	1	3	2	0				1	0		0											13	4.30%
21:00 - 22:00	2	1	0	1	4	2	1				0	1		1											13	4.30%
22:00 - 23:00	2	2	0	0	2	1	0				0	0		1											8	2.65%
23:00 - 24:00	2	1	1	0	1	0	0				0	0		1											6	1.99%
TOTAL	50	36	22	24	74	40	13	0	0		18	12	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	302	100.00%
%	16.56%	11.92%	7.28%	7.95%	24.50%	13.25%	4.30%	0.00%	0.00%		5.96%	3.97%	0.00%	4.30%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	

## CONTEO Y CLASIFICACION DEL TRAFICO

TRAMO:

ETERNIDAD

COD ESTACION :

E2

domingo, 28 de Noviembre de 2021

24 HORAS	VEHICULOS LIGEROS						BUS			CAMIONES			SEMI TRAYLERS						TRAYLERS				TOTAL	%	
	Hrs	Autosmovil	S. Wagon	pick up	Panel	Rural	Micro	B2	B3	B4	C2	C3	C4	T2S1	T2S2	T2S3	T3S1	T3S2	T3S3	2T2	2T3	3T2			3T3
00:00 - 01:00	2	0	0	0	1	0	0			0	1		1											5	1.56%
01:00 - 02:00	3	1	1	1	1	1	0			0	0		1											9	2.80%
02:00 - 03:00	2	1	1	1	3	1	0			1	0		2											12	3.74%
03:00 - 04:00	2	1	0	1	5	1	1			1	1		2											15	4.67%
04:00 - 05:00	3	2	0	2	4	1	1			1	1		1											16	4.98%
05:00 - 06:00	3	2	0	1	4	2	1			1	1		1											16	4.98%
06:00 - 07:00	2	3	2	1	4	2	0			1	1		1											17	5.30%
07:00 - 08:00	2	1	1	0	4	2	1			0	1		0											12	3.74%
08:00 - 09:00	3	2	3	2	4	2	0			0	0		1											17	5.30%
09:00 - 10:00	2	2	2	1	3	2	0			1	1		0											14	4.36%
10:00 - 11:00	2	2	1	0	3	2	1			1	1		0											13	4.05%
11:00 - 12:00	1	1	3	1	4	2	0			0	0		0											12	3.74%
12:00 - 13:00	2	2	0	1	5	2	1			1	1		0											15	4.67%
13:00 - 14:00	2	1	2	2	4	2	0			0	0		1											14	4.36%
14:00 - 15:00	3	2	0	2	4	2	1			1	0		0											15	4.67%
15:00 - 16:00	2	2	1	1	5	2	1			1	1		0											16	4.98%
16:00 - 17:00	2	1	1	0	4	3	1			0	0		0											12	3.74%
17:00 - 18:00	3	2	1	1	4	3	0			1	1		0											16	4.98%
18:00 - 19:00	3	2	1	1	4	2	1			1	1		0											16	4.98%
19:00 - 20:00	2	2	2	1	4	2	0			1	0		1											15	4.67%
20:00 - 21:00	3	3	0	0	4	2	0			1	0		1											14	4.36%
21:00 - 22:00	1	2	2	0	3	1	1			1	1		1											13	4.05%
22:00 - 23:00	2	0	0	1	2	1	0			1	1		0											8	2.49%
23:00 - 24:00	3	1	2	1	1	0	0			0	0		1											9	2.80%
<b>TOTAL</b>	<b>55</b>	<b>38</b>	<b>26</b>	<b>22</b>	<b>84</b>	<b>40</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>321</b>	<b>100.00%</b>
<b>%</b>	<b>17.13%</b>	<b>11.84%</b>	<b>8.10%</b>	<b>6.85%</b>	<b>26.17%</b>	<b>12.46%</b>	<b>3.43%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>4.98%</b>	<b>4.36%</b>	<b>0.00%</b>	<b>4.67%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>100.00%</b>	

### VÍA 3: LOS HÉROES

## CONTEO Y CLASIFICACION DEL TRAFICO

TRAMO:

AVENIDA LOS HÉROES

COD ESTACION :

E3

lunes, 6 de Diciembre de 2021

24 HORAS	VEHICULOS LIGEROS						BUS			CAMIONES			SEMI TRAYLERS						TRAYLERS				TOTAL	%	
	Autosmovil	S. Wagon	pick up	Panel	Rural	Micro	B2	B3	B4	C2	C3	C4	T2S1	T2S2	T2S3	T3S1	T3S2	T3S3	2T2	2T3	3T2	3T3			
00:00 - 01:00	3	1	0	0	1	0	1			0	1		1											8	3.04%
01:00 - 02:00	2	2	0	0	3	0	1			1	0		1											10	3.80%
02:00 - 03:00	2	1	1	2	2	0	0			0	0		1											9	3.42%
03:00 - 04:00	1	2	0	1	3	1	1			1	0		0											10	3.80%
04:00 - 05:00	3	2	1	1	3	2	0			1	0		0											13	4.94%
05:00 - 06:00	2	1	0	1	3	3	0			0	1		1											12	4.56%
06:00 - 07:00	0	1	1	1	3	3	0			1	0		1											11	4.18%
07:00 - 08:00	2	2	0	2	2	3	0			0	0		1											12	4.56%
08:00 - 09:00	3	1	1	1	3	1	1			0	1		0											12	4.56%
09:00 - 10:00	3	2	1	1	3	2	0			1	1		0											14	5.32%
10:00 - 11:00	2	2	0	2	3	3	1			1	1		0											15	5.70%
11:00 - 12:00	1	2	1	1	3	3	1			0	0		1											13	4.94%
12:00 - 13:00	2	1	0	1	2	1	0			1	1		0											9	3.42%
13:00 - 14:00	3	2	1	1	3	2	0			0	0		0											12	4.56%
14:00 - 15:00	3	2	1	1	3	2	1			1	1		0											15	5.70%
15:00 - 16:00	2	1	0	2	3	3	1			0	0		1											13	4.94%
16:00 - 17:00	1	1	1	1	3	2	0			0	0		1											10	3.80%
17:00 - 18:00	0	2	2	1	3	3	1			1	0		0											13	4.94%
18:00 - 19:00	2	2	1	0	4	1	1			1	0		0											12	4.56%
19:00 - 20:00	0	2	0	0	3	1	0			1	0		0											7	2.66%
20:00 - 21:00	0	1	1	2	2	3	0			1	0		1											11	4.18%
21:00 - 22:00	0	2	1	0	2	1	1			0	1		1											9	3.42%
22:00 - 23:00	0	1	1	1	3	0	1			0	0		0											7	2.66%
23:00 - 24:00	1	1	0	2	1	0	0			0	0		1											6	2.28%
TOTAL	38	37	15	25	64	40	12	0	0	12	8	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	263	100.00%
%	14.45%	14.07%	5.70%	9.51%	24.33%	15.21%	4.56%	0.00%	0.00%	4.56%	3.04%	0.00%	4.56%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	

## CONTEO Y CLASIFICACION DEL TRAFICO

TRAMO:

AVENIDA LOS HÉROES

COD ESTACION :

E3

martes, 7 de Diciembre de 2021

24 HORAS	VEHICULOS LIGEROS						BUS			CAMIONES			SEMI TRAYLERS					TRAYLERS				TOTAL	%		
	Hrs	Autosmovi	S. Wagon	pick up	Panel	Rural	Micro	B2	B3	B4	C2	C3	C4	T2S1	T2S2	T2S3	T3S1	T3S2	T3S3	2T2	2T3			3T2	3T3
00:00 - 01:00	2	2	1	0	1	0	0			0	1		1											8	3.04%
01:00 - 02:00	2	1	0	0	1	0	1			0	1		1											7	2.66%
02:00 - 03:00	2	1	0	0	1	0	0			0	1		1											6	2.28%
03:00 - 04:00	0	2	1	2	3	1	0			1	1		1											12	4.56%
04:00 - 05:00	1	3	1	1	3	3	0			0	1		1											14	5.32%
05:00 - 06:00	3	2	0	0	3	1	0			1	0		0											10	3.80%
06:00 - 07:00	3	1	1	2	3	2	0			0	1		0											13	4.94%
07:00 - 08:00	1	3	2	0	2	2	0			0	1		0											11	4.18%
08:00 - 09:00	2	2	2	0	3	2	1			0	1		0											13	4.94%
09:00 - 10:00	2	1	1	0	3	1	0			1	1		0											10	3.80%
10:00 - 11:00	2	1	1	2	3	1	1			1	0		0											12	4.56%
11:00 - 12:00	0	2	1	0	2	1	1			1	1		0											9	3.42%
12:00 - 13:00	1	1	1	1	3	3	0			1	0		1											12	4.56%
13:00 - 14:00	2	1	2	0	3	3	0			1	0		1											13	4.94%
14:00 - 15:00	3	2	1	0	3	1	0			0	0		0											10	3.80%
15:00 - 16:00	3	2	1	1	2	3	0			1	1		1											15	5.70%
16:00 - 17:00	3	1	1	1	3	3	1			0	0		0											13	4.94%
17:00 - 18:00	2	2	0	1	3	2	0			0	1		1											12	4.56%
18:00 - 19:00	2	2	0	1	3	1	1			1	1		0											12	4.56%
19:00 - 20:00	1	3	1	1	2	2	1			1	1		0											13	4.94%
20:00 - 21:00	3	2	2	2	3	2	0			1	0		1											16	6.08%
21:00 - 22:00	0	1	1	2	2	1	0			0	0		0											7	2.66%
22:00 - 23:00	0	3	0	1	3	0	0			1	0		0											8	3.04%
23:00 - 24:00	1	1	0	1	2	0	1			0	0		1											7	2.66%
<b>TOTAL</b>	41	42	21	19	60	35	8	0	0	12	14	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	263	100.00%
<b>%</b>	15.59%	15.97%	7.98%	7.22%	22.81%	13.31%	3.04%	0.00%	0.00%	4.56%	5.32%	0.00%	4.18%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	

## CONTEO Y CLASIFICACION DEL TRAFICO

TRAMO:

AVENIDA LOS HÉROES

COD ESTACION :

E3

miércoles, 8 de Diciembre de 2021

24 HORAS	VEHICULOS LIGEROS						BUS			CAMIONES			SEMI TRAYLERS					TRAYLERS				TOTAL	%			
	Hrs	Autosmovil	S. Wagon	pick up	Panel	Rural	Micro	B2	B3	B4	C2	C3	C4	T2S1	T2S2	T2S3	T3S1	T3S2	T3S3	2T2	2T3			3T2	3T3	
00:00 - 01:00	1	2	0	1	1	0	1				0	1		0											7	2.62%
01:00 - 02:00	2	1	1	2	1	0	0				1	0		1											9	3.37%
02:00 - 03:00	2	1	1	2	2	0	1				0	1		1											11	4.12%
03:00 - 04:00	1	2	0	1	3	1	1				0	0		1											10	3.75%
04:00 - 05:00	1	1	1	1	3	1	1				1	1		1											12	4.49%
05:00 - 06:00	1	2	0	1	2	2	1				0	1		0											10	3.75%
06:00 - 07:00	2	1	1	0	3	1	1				1	1		0											11	4.12%
07:00 - 08:00	1	2	0	0	3	3	1				0	0		0											10	3.75%
08:00 - 09:00	1	3	1	2	2	3	0				0	1		1											14	5.24%
09:00 - 10:00	2	2	1	2	2	3	0				1	0		0											13	4.87%
10:00 - 11:00	1	2	2	0	3	1	0				1	0		1											11	4.12%
11:00 - 12:00	2	3	1	2	3	2	1				1	1		0											16	5.99%
12:00 - 13:00	3	1	2	0	3	2	0				0	1		1											13	4.87%
13:00 - 14:00	2	2	1	2	2	1	0				0	1		1											12	4.49%
14:00 - 15:00	1	3	2	1	3	1	0				0	0		0											11	4.12%
15:00 - 16:00	1	2	1	1	3	1	1				1	0		1											12	4.49%
16:00 - 17:00	1	2	2	1	3	3	1				1	0		0											14	5.24%
17:00 - 18:00	2	2	1	0	3	1	1				1	1		1											13	4.87%
18:00 - 19:00	1	1	1	1	2	2	1				1	0		1											11	4.12%
19:00 - 20:00	1	2	0	2	2	2	1				1	1		0											12	4.49%
20:00 - 21:00	3	3	0	0	3	1	0				1	0		1											12	4.49%
21:00 - 22:00	2	1	1	1	2	3	0				1	0		0											11	4.12%
22:00 - 23:00	2	1	0	0	1	0	0				0	0		1											5	1.87%
23:00 - 24:00	3	2	0	1	1	0	0				0	0		0											7	2.62%
TOTAL	39	44	20	24	56	34	13	0	0		13	11	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	267	100.00%
%	14.61%	16.48%	7.49%	8.99%	20.97%	12.73%	4.87%	0.00%	0.00%		4.87%	4.12%	0.00%	4.87%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	

## CONTEO Y CLASIFICACION DEL TRAFICO

TRAMO:

AVENIDA LOS HÉROES

COD ESTACION :

E3

jueves, 9 de Diciembre de 2021

24 HORAS	VEHICULOS LIGEROS						BUS			CAMIONES			SEMI TRAYLERS					TRAYLERS				TOTAL	%			
	Hrs	Autosmovil	S. Wagon	pick up	Panel	Rural	Micro	B2	B3	B4	C2	C3	C4	T2S1	T2S2	T2S3	T3S1	T3S2	T3S3	2T2	2T3			3T2	3T3	
00:00 - 01:00	1	1	0	0	1	0	0				1	1		1											6	2.11%
01:00 - 02:00	3	1	0	0	2	0	0				0	1		1											8	2.82%
02:00 - 03:00	1	3	0	0	3	0	0				0	1		0											8	2.82%
03:00 - 04:00	2	2	1	1	2	0	1				0	1		1											11	3.87%
04:00 - 05:00	3	3	1	1	3	2	1				0	0		0											14	4.93%
05:00 - 06:00	2	2	1	1	3	1	1				0	1		1											13	4.58%
06:00 - 07:00	3	3	0	1	3	2	0				1	1		0											14	4.93%
07:00 - 08:00	3	2	0	1	3	3	0				0	1		1											14	4.93%
08:00 - 09:00	2	3	1	1	3	2	0				1	0		1											14	4.93%
09:00 - 10:00	2	2	1	2	3	2	1				1	0		0											14	4.93%
10:00 - 11:00	3	3	1	0	3	2	1				0	1		0											14	4.93%
11:00 - 12:00	1	2	1	1	2	3	1				1	0		0											12	4.23%
12:00 - 13:00	2	2	0	2	2	3	1				1	0		1											14	4.93%
13:00 - 14:00	2	1	0	0	3	1	0				0	0		0											7	2.46%
14:00 - 15:00	1	2	0	1	3	2	1				1	0		1											12	4.23%
15:00 - 16:00	3	2	1	2	3	1	0				1	1		0											14	4.93%
16:00 - 17:00	2	3	0	1	3	1	0				0	0		0											10	3.52%
17:00 - 18:00	2	2	2	0	3	1	1				1	1		0											13	4.58%
18:00 - 19:00	1	3	2	1	2	3	1				0	1		0											14	4.93%
19:00 - 20:00	2	2	2	1	3	2	1				1	1		1											16	5.63%
20:00 - 21:00	1	2	1	1	3	3	1				1	1		1											15	5.28%
21:00 - 22:00	1	1	1	1	3	1	1				1	0		0											10	3.52%
22:00 - 23:00	1	1	2	0	1	1	0				0	0		1											7	2.46%
23:00 - 24:00	3	2	1	0	1	0	1				1	0		1											10	3.52%
<b>TOTAL</b>	47	50	19	19	61	36	14	0	0		13	13	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	284	100.00%
<b>%</b>	16.55%	17.61%	6.69%	6.69%	21.48%	12.68%	4.93%	0.00%	0.00%		4.58%	4.58%	0.00%	4.23%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	

## CONTEO Y CLASIFICACION DEL TRAFICO

TRAMO:

AVENIDA LOS HÉROES

COD ESTACION :

E3

viernes, 10 de Diciembre de 2021

24 HORAS	VEHICULOS LIGEROS						BUS			CAMIONES			SEMI TRAYLERS					TRAYLERS				TOTAL	%		
	Hrs	Autosmovil	S. Wagon	pick up	Panel	Rural	Micro	B2	B3	B4	C2	C3	C4	T2S1	T2S2	T2S3	T3S1	T3S2	T3S3	2T2	2T3			3T2	3T3
00:00 - 01:00	1	0	1	1	1	0	0			0	0		1											5	1.83%
01:00 - 02:00	1	1	1	0	2	0	0			0	1		0											6	2.20%
02:00 - 03:00	2	1	1	1	2	0	0			0	1		1											9	3.30%
03:00 - 04:00	3	3	0	2	3	1	0			2	1		0											15	5.49%
04:00 - 05:00	2	2	0	0	3	2	1			2	1		1											14	5.13%
05:00 - 06:00	3	3	1	1	4	3	0			1	0		1											17	6.23%
06:00 - 07:00	2	2	2	1	3	2	1			1	0		1											15	5.49%
07:00 - 08:00	1	2	1	2	3	2	0			0	1		1											13	4.76%
08:00 - 09:00	2	2	1	1	3	2	1			0	0		1											13	4.76%
09:00 - 10:00	3	3	1	2	4	1	0			0	1		0											15	5.49%
10:00 - 11:00	1	1	2	1	3	1	1			1	1		0											12	4.40%
11:00 - 12:00	2	2	1	1	3	2	1			1	1		0											14	5.13%
12:00 - 13:00	2	2	1	2	2	1	0			0	0		1											11	4.03%
13:00 - 14:00	2	1	2	0	3	2	1			1	0		0											12	4.40%
14:00 - 15:00	2	2	1	1	3	1	0			1	0		0											11	4.03%
15:00 - 16:00	3	2	0	1	2	1	1			1	0		1											12	4.40%
16:00 - 17:00	2	2	0	1	2	2	0			1	0		1											11	4.03%
17:00 - 18:00	2	1	1	0	2	1	0			1	1		0											9	3.30%
18:00 - 19:00	3	2	1	1	3	1	1			1	1		0											14	5.13%
19:00 - 20:00	2	1	1	0	2	3	0			0	0		0											9	3.30%
20:00 - 21:00	2	2	1	1	3	1	0			0	0		0											10	3.66%
21:00 - 22:00	2	1	0	0	3	1	1			0	0		1											9	3.30%
22:00 - 23:00	3	2	0	1	3	0	0			0	1		1											11	4.03%
23:00 - 24:00	2	1	0	1	1	0	1			0	0		0											6	2.20%
<b>TOTAL</b>	50	41	20	22	63	30	10	0	0	14	11	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	273	100.00%
%	18.32%	15.02%	7.33%	8.06%	23.08%	10.99%	3.66%	0.00%	0.00%	5.13%	4.03%	0.00%	4.40%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	

## CONTEO Y CLASIFICACION DEL TRAFICO

TRAMO:

AVENIDA LOS HÉROES

COD ESTACION :

E3

sábado, 11 de Diciembre de 2021

24 HORAS	VEHICULOS LIGEROS						BUS			CAMIONES			SEMI TRAYLERS					TRAYLERS				TOTAL	%			
	Hrs	Autosmovil	S. Wagon	pick up	Panel	Rural	Micro	B2	B3	B4	C2	C3	C4	T2S1	T2S2	T2S3	T3S1	T3S2	T3S3	2T2	2T3			3T2	3T3	
00:00 - 01:00	2	1	0	0	1	0	0				1	1		1											7	2.34%
01:00 - 02:00	1	1	0	1	1	0	0				1	0		1											6	2.01%
02:00 - 03:00	3	2	1	1	3	0	1				0	1		1											13	4.35%
03:00 - 04:00	3	1	1	2	3	2	0				0	1		0											13	4.35%
04:00 - 05:00	3	1	0	0	3	3	1				2	0		0											13	4.35%
05:00 - 06:00	2	1	1	1	3	2	0				2	1		1											14	4.68%
06:00 - 07:00	2	2	0	1	3	2	0				0	0		1											11	3.68%
07:00 - 08:00	2	3	1	2	3	3	0				1	0		1											16	5.35%
08:00 - 09:00	3	3	2	1	3	2	0				1	0		0											15	5.02%
09:00 - 10:00	3	1	2	2	3	2	0				0	1		1											15	5.02%
10:00 - 11:00	2	1	1	1	3	2	1				0	0		1											12	4.01%
11:00 - 12:00	1	2	2	2	3	1	1				0	0		0											12	4.01%
12:00 - 13:00	3	1	2	1	3	2	1				1	1		0											15	5.02%
13:00 - 14:00	1	1	1	2	4	3	1				1	1		0											15	5.02%
14:00 - 15:00	1	2	1	0	2	1	1				0	0		0											8	2.68%
15:00 - 16:00	2	2	2	0	3	2	0				1	0		1											13	4.35%
16:00 - 17:00	2	1	2	1	3	2	0				2	1		0											14	4.68%
17:00 - 18:00	2	2	1	1	4	3	0				2	0		0											15	5.02%
18:00 - 19:00	2	1	1	1	3	3	1				1	1		0											14	4.68%
19:00 - 20:00	3	2	0	1	3	1	1				2	0		1											14	4.68%
20:00 - 21:00	3	1	0	0	3	2	0				1	0		1											11	3.68%
21:00 - 22:00	3	2	0	1	3	3	1				2	0		0											15	5.02%
22:00 - 23:00	2	1	1	0	3	0	0				0	1		0											8	2.68%
23:00 - 24:00	3	3	0	0	3	0	0				0	0		1											10	3.34%
TOTAL	54	38	22	22	69	41	10	0	0		21	10	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	299	100.00%
%	18.06%	12.71%	7.36%	7.36%	23.08%	13.71%	3.34%	0.00%	0.00%		7.02%	3.34%	0.00%	4.01%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	



## CONTEO Y CLASIFICACION DEL TRAFICO

TRAMO:

AVENIDA LOS HÉROES

COD ESTACION :

E3

domingo, 12 de Diciembre de 2021

24 HORAS	VEHICULOS LIGEROS						BUS			CAMIONES			SEMI TRAYLERS					TRAYLERS				TOTAL	%		
	Hrs	Autosmovil	S. Wagon	pick up	Panel	Rural	Micro	B2	B3	B4	C2	C3	C4	T2S1	T2S2	T2S3	T3S1	T3S2	T3S3	2T2	2T3			3T2	3T3
00:00 - 01:00	2	1	1	1	1	0	0			0	1		1											8	2.45%
01:00 - 02:00	1	1	0	1	1	0	1			2	1		0											8	2.45%
02:00 - 03:00	3	0	0	0	3	0	0			1	1		0											8	2.45%
03:00 - 04:00	2	3	0	0	3	1	0			2	1		0											12	3.67%
04:00 - 05:00	3	3	1	1	4	2	1			0	0		0											15	4.59%
05:00 - 06:00	2	2	1	1	4	3	0			1	0		0											14	4.28%
06:00 - 07:00	2	3	0	0	4	3	1			1	0		1											15	4.59%
07:00 - 08:00	3	2	2	1	3	2	1			0	1		1											16	4.89%
08:00 - 09:00	2	2	2	2	4	2	0			1	0		1											16	4.89%
09:00 - 10:00	2	2	0	1	4	3	0			1	0		0											13	3.98%
10:00 - 11:00	2	2	2	2	3	3	1			1	0		0											16	4.89%
11:00 - 12:00	2	3	1	1	4	1	0			1	1		0											14	4.28%
12:00 - 13:00	1	2	2	1	3	2	0			1	0		0											12	3.67%
13:00 - 14:00	2	1	2	2	4	2	0			2	0		0											15	4.59%
14:00 - 15:00	3	3	2	1	3	3	0			1	1		1											18	5.50%
15:00 - 16:00	2	2	1	2	4	2	1			0	1		0											15	4.59%
16:00 - 17:00	1	2	0	0	3	3	1			1	1		1											13	3.98%
17:00 - 18:00	2	3	2	2	3	2	0			2	0		1											17	5.20%
18:00 - 19:00	3	2	0	1	4	3	0			2	0		1											16	4.89%
19:00 - 20:00	2	3	2	2	3	2	1			1	1		1											18	5.50%
20:00 - 21:00	2	2	1	1	3	3	0			2	1		0											15	4.59%
21:00 - 22:00	2	1	2	1	3	2	1			2	0		0											14	4.28%
22:00 - 23:00	2	2	0	0	1	0	1			1	0		1											8	2.45%
23:00 - 24:00	3	2	1	1	1	0	1			0	1		1											11	3.36%
<b>TOTAL</b>	51	49	25	25	73	44	11	0	0	26	12	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	327	100.00%
<b>%</b>	15.60%	14.98%	7.65%	7.65%	22.32%	13.46%	3.36%	0.00%	0.00%	7.95%	3.67%	0.00%	3.36%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	

## VÍA 4: MARÍA MIRANDA

### CONTEO Y CLASIFICACION DEL TRAFICO

TRAMO:

MARÍA MIRANDA

COD ESTACION :

E4

lunes, 13 de Diciembre de 2021

24 HORAS	VEHICULOS LIGEROS						BUS			CAMIONES			SEMI TRAYLERS						TRAYLERS				TOTAL	%	
Hrs	Autosmovil	S. Wagon	pick up	Panel	Rural	Micro	B2	B3	B4	C2	C3	C4	T2S1	T2S2	T2S3	T3S1	T3S2	T3S3	2T2	2T3	3T2	3T3			
00:00 - 01:00	2	1	0	0	1	0	1			0	0		1											6	1.99%
01:00 - 02:00	2	1	0	0	1	0	1			0	0		1											6	1.99%
02:00 - 03:00	2	2	0	0	3	0	1			1	0		2											11	3.64%
03:00 - 04:00	1	2	1	1	3	1	2			1	1		2											15	4.97%
04:00 - 05:00	1	3	0	1	3	1	2			1	1		2											15	4.97%
05:00 - 06:00	1	2	1	2	3	2	2			1	0		1											15	4.97%
06:00 - 07:00	2	3	0	1	3	2	1			0	0		1											13	4.30%
07:00 - 08:00	2	2	1	1	3	2	1			1	1		0											14	4.64%
08:00 - 09:00	3	3	1	1	3	2	1			1	0		0											15	4.97%
09:00 - 10:00	2	1	0	2	3	1	1			1	1		1											13	4.30%
10:00 - 11:00	2	2	0	2	3	1	1			1	1		0											13	4.30%
11:00 - 12:00	2	1	1	1	3	2	0			1	0		1											12	3.97%
12:00 - 13:00	2	1	1	2	3	1	1			0	1		0											12	3.97%
13:00 - 14:00	3	3	1	1	3	1	1			1	1		0											15	4.97%
14:00 - 15:00	1	2	0	1	3	2	1			0	0		0											10	3.31%
15:00 - 16:00	2	2	0	2	3	2	1			0	1		0											13	4.30%
16:00 - 17:00	3	1	1	1	3	1	2			1	0		1											14	4.64%
17:00 - 18:00	2	2	1	2	2	1	2			0	0		1											13	4.30%
18:00 - 19:00	3	2	1	1	3	2	2			1	1		0											16	5.30%
19:00 - 20:00	2	2	0	2	3	2	1			1	0		1											14	4.64%
20:00 - 21:00	3	2	1	2	3	2	2			0	0		1											16	5.30%
21:00 - 22:00	2	1	0	1	3	1	1			1	1		0											11	3.64%
22:00 - 23:00	2	3	0	1	2	0	0			0	0		1											9	2.98%
23:00 - 24:00	3	2	3	1	1	0	0			0	0		1											11	3.64%
TOTAL	50	46	14	29	64	29	28	0	0	14	10	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	302	100.00%
%	16.56%	15.23%	4.64%	9.60%	21.19%	9.60%	9.27%	0.00%	0.00%	4.64%	3.31%	0.00%	5.96%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	

## CONTEO Y CLASIFICACION DEL TRAFICO

TRAMO:

MARÍA MIRANDA

COD ESTACION :

E4

martes, 14 de Diciembre de 2021

24 HORAS	VEHICULOS LIGEROS						BUS			CAMIONES			SEMI TRAYLERS					TRAYLERS				TOTAL	%			
	Hrs	Autosmovi	S. Wagon	pick up	Panel	Rural	Micro	B2	B3	B4	C2	C3	C4	T2S1	T2S2	T2S3	T3S1	T3S2	T3S3	2T2	2T3			3T2	3T3	
00:00 - 01:00	2	1	0	0	1	0	1			0	0		1												6	2.07%
01:00 - 02:00	2	1	1	0	2	0	2			0	0		0												8	2.76%
02:00 - 03:00	2	1	0	0	2	0	1			1	0		1												8	2.76%
03:00 - 04:00	1	2	1	1	3	1	2			1	1		0												13	4.48%
04:00 - 05:00	2	2	1	1	3	2	2			2	1		1												17	5.86%
05:00 - 06:00	2	1	0	2	2	2	1			2	1		1												14	4.83%
06:00 - 07:00	2	3	0	1	3	2	2			1	1		0												15	5.17%
07:00 - 08:00	3	2	1	2	2	2	2			1	0		1												16	5.52%
08:00 - 09:00	2	3	1	1	2	1	1			1	0		0												12	4.14%
09:00 - 10:00	2	3	1	2	2	2	0			0	1		1												14	4.83%
10:00 - 11:00	3	2	0	1	3	1	0			1	1		0												12	4.14%
11:00 - 12:00	3	2	0	1	2	1	1			1	0		0												11	3.79%
12:00 - 13:00	2	2	0	1	2	1	1			0	0		1												10	3.45%
13:00 - 14:00	3	2	1	1	3	1	2			0	1		0												14	4.83%
14:00 - 15:00	2	2	1	1	3	2	1			1	0		1												14	4.83%
15:00 - 16:00	2	3	1	1	3	1	0			1	0		0												12	4.14%
16:00 - 17:00	2	1	0	1	3	2	0			0	1		0												10	3.45%
17:00 - 18:00	3	1	0	1	3	1	0			1	0		1												11	3.79%
18:00 - 19:00	3	1	1	2	3	1	1			0	0		1												13	4.48%
19:00 - 20:00	2	3	0	2	3	2	1			0	1		0												14	4.83%
20:00 - 21:00	3	2	1	1	3	1	1			1	0		0												13	4.48%
21:00 - 22:00	3	3	1	2	2	1	2			0	1		1												16	5.52%
22:00 - 23:00	3	1	0	0	2	1	2			0	0		0												9	3.10%
23:00 - 24:00	2	1	0	0	2	0	2			0	0		1												8	2.76%
<b>TOTAL</b>	56	45	12	25	59	28	28	0	0	15	10	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	290	100.00%
<b>%</b>	19.31%	15.52%	4.14%	8.62%	20.34%	9.66%	9.66%	0.00%	0.00%	5.17%	3.45%	0.00%	4.14%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	

## CONTEO Y CLASIFICACION DEL TRAFICO

TRAMO:

MARÍA MIRANDA

COD ESTACION :

E4

miércoles, 15 de Diciembre de 2021

24 HORAS	VEHICULOS LIGEROS						BUS			CAMIONES			SEMI TRAYLERS						TRAYLERS				TOTAL	%		
	Hrs	Autosmovil	S. Wagon	pick up	Panel	Rural	Micro	B2	B3	B4	C2	C3	C4	T2S1	T2S2	T2S3	T3S1	T3S2	T3S3	2T2	2T3	3T2			3T3	
00:00 - 01:00	3	1	0	0	1	0	1				0	0		0											6	2.24%
01:00 - 02:00	2	1	1	0	1	0	1				0	0		0											6	2.24%
02:00 - 03:00	2	1	0	1	2	0	1				2	0		0											9	3.36%
03:00 - 04:00	2	1	1	1	3	1	2				2	1		1											15	5.60%
04:00 - 05:00	2	0	1	2	3	2	2				2	1		1											16	5.97%
05:00 - 06:00	2	1	0	1	3	1	1				2	0		1											12	4.48%
06:00 - 07:00	2	1	0	1	3	1	1				2	1		0											12	4.48%
07:00 - 08:00	2	2	1	0	2	2	1				1	1		1											13	4.85%
08:00 - 09:00	2	2	1	1	2	1	1				0	1		1											12	4.48%
09:00 - 10:00	3	1	1	1	2	2	0				0	1		1											12	4.48%
10:00 - 11:00	3	1	0	0	3	1	0				0	0		0											8	2.99%
11:00 - 12:00	3	2	1	1	2	2	0				1	1		1											14	5.22%
12:00 - 13:00	2	1	0	2	2	2	2				1	1		1											14	5.22%
13:00 - 14:00	2	1	1	1	2	1	2				0	0		1											11	4.10%
14:00 - 15:00	2	0	0	1	3	2	0				1	0		1											10	3.73%
15:00 - 16:00	3	2	0	2	2	2	0				1	1		1											14	5.22%
16:00 - 17:00	2	1	1	1	3	1	2				0	0		1											12	4.48%
17:00 - 18:00	3	1	1	3	2	1	2				0	0		0											13	4.85%
18:00 - 19:00	2	1	0	2	2	2	1				1	0		0											11	4.10%
19:00 - 20:00	2	2	1	2	3	2	0				0	0		0											12	4.48%
20:00 - 21:00	2	1	0	3	2	1	2				1	1		0											13	4.85%
21:00 - 22:00	2	1	1	1	2	1	1				0	0		0											9	3.36%
22:00 - 23:00	2	1	1	1	2	0	1				0	0		0											8	2.99%
23:00 - 24:00	2	1	0	0	1	0	1				0	0		1											6	2.24%
<b>TOTAL</b>	54	27	13	28	53	28	25	0	0		17	10	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	268	100.00%
<b>%</b>	20.15%	10.07%	4.85%	10.45%	19.78%	10.45%	9.33%	0.00%	0.00%		6.34%	3.73%	0.00%	4.85%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	

## CONTEO Y CLASIFICACION DEL TRAFICO

TRAMO:

MARÍA MIRANDA

COD ESTACION :

E4

jueves, 16 de Diciembre de 2021

24 HORAS	VEHICULOS LIGEROS						BUS			CAMIONES			SEMI TRAYLERS						TRAYLERS				TOTAL	%						
	Hrs	Autosmovil	S. Wagon	pick up	Panel	Rural	Micro	B2	B3	B4	C2	C3	C4	T2S1	T2S2	T2S3	T3S1	T3S2	T3S3	2T2	2T3	3T2			3T3					
00:00 - 01:00	3	2	0	0	1	0	1				1	0		0											8	3.04%				
01:00 - 02:00	3	0	0	0	1	0	1				1	0		1											7	2.66%				
02:00 - 03:00	2	1	1	1	2	0	2				0	0		1											10	3.80%				
03:00 - 04:00	2	1	1	2	3	0	2				1	1		1											14	5.32%				
04:00 - 05:00	1	0	0	2	3	1	2				0	1		0											10	3.80%				
05:00 - 06:00	3	1	0	2	3	1	2				0	0		0											12	4.56%				
06:00 - 07:00	2	1	1	2	2	2	1				0	0		0											11	4.18%				
07:00 - 08:00	2	2	1	3	2	2	0				0	1		1											14	5.32%				
08:00 - 09:00	3	1	0	2	3	1	0				0	1		0											11	4.18%				
09:00 - 10:00	2	1	1	2	3	1	1				1	0		1											13	4.94%				
10:00 - 11:00	2	2	1	0	2	2	0				1	0		0											10	3.80%				
11:00 - 12:00	3	1	1	3	2	2	0				1	1		0											14	5.32%				
12:00 - 13:00	2	2	1	2	2	1	1				0	0		0											11	4.18%				
13:00 - 14:00	3	1	0	3	2	2	0				1	1		1											14	5.32%				
14:00 - 15:00	2	1	0	1	2	2	1				1	0		1											11	4.18%				
15:00 - 16:00	2	2	0	1	2	2	0				0	1		0											10	3.80%				
16:00 - 17:00	2	1	1	1	3	2	1				1	0		0											12	4.56%				
17:00 - 18:00	3	1	1	1	2	1	0				1	0		0											10	3.80%				
18:00 - 19:00	3	2	0	1	3	2	1				0	1		0											13	4.94%				
19:00 - 20:00	2	1	1	1	2	2	1				0	1		0											11	4.18%				
20:00 - 21:00	3	2	1	1	2	2	2				0	0		1											14	5.32%				
21:00 - 22:00	3	1	1	1	2	1	2				0	0		0											11	4.18%				
22:00 - 23:00	2	0	0	0	2	0	1				0	1		1											7	2.66%				
23:00 - 24:00	2	0	0	0	1	0	1				0	0		1											5	1.90%				
<b>TOTAL</b>	57	27	13	32	52	29	23	0	0		10	10	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	263	100.00%
<b>%</b>	21.67%	10.27%	4.94%	12.17%	19.77%	11.03%	8.75%	0.00%	0.00%		3.80%	3.80%	0.00%	3.80%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%		

## CONTEO Y CLASIFICACION DEL TRAFICO

TRAMO:

MARÍA MIRANDA

COD ESTACION :

E4

viernes, 17 de Diciembre de 2021

24 HORAS	VEHICULOS LIGEROS						BUS			CAMIONES			SEMI TRAYLERS					TRAYLERS				TOTAL	%				
	Hrs	Autosmovil	S. Wagon	pick up	Panel	Rural	Micro	B2	B3	B4	C2	C3	C4	T2S1	T2S2	T2S3	T3S1	T3S2	T3S3	2T2	2T3			3T2	3T3		
00:00 - 01:00	2	2	0	0	1	0	1				1	0		0											7	2.57%	
01:00 - 02:00	2	1	0	0	2	0	1				0	0		0											6	2.21%	
02:00 - 03:00	3	2	1	1	2	0	1				1	0		0											11	4.04%	
03:00 - 04:00	3	1	1	2	3	1	2				0	1		0											14	5.15%	
04:00 - 05:00	2	1	1	2	3	1	1				1	1		1											14	5.15%	
05:00 - 06:00	2	2	0	3	2	2	1				1	0		1											14	5.15%	
06:00 - 07:00	2	1	0	3	2	2	1				0	1		0											12	4.41%	
07:00 - 08:00	3	1	1	2	3	1	0				0	0		0											11	4.04%	
08:00 - 09:00	2	2	1	1	2	1	0				1	1		1											12	4.41%	
09:00 - 10:00	3	1	1	1	2	1	1				0	0		0											10	3.68%	
10:00 - 11:00	2	1	0	1	2	1	1				1	0		1											10	3.68%	
11:00 - 12:00	3	2	1	3	2	2	0				1	0		1											15	5.51%	
12:00 - 13:00	2	1	0	2	2	2	2				0	1		1											13	4.78%	
13:00 - 14:00	3	2	1	2	2	2	1				0	0		0											13	4.78%	
14:00 - 15:00	2	2	0	3	2	1	2				1	1		1											15	5.51%	
15:00 - 16:00	2	1	1	2	2	2	0				0	1		1											12	4.41%	
16:00 - 17:00	3	1	0	2	2	2	1				0	1		0											12	4.41%	
17:00 - 18:00	3	1	1	1	3	1	0				1	0		1											12	4.41%	
18:00 - 19:00	3	0	1	3	2	2	0				0	0		0											11	4.04%	
19:00 - 20:00	2	1	0	2	3	1	0				1	1		1											12	4.41%	
20:00 - 21:00	3	0	1	2	3	2	1				0	1		0											13	4.78%	
21:00 - 22:00	2	1	1	1	2	1	1				0	1		0											10	3.68%	
22:00 - 23:00	1	0	0	0	1	1	2				1	0		1											7	2.57%	
23:00 - 24:00	2	1	0	0	1	0	1				1	0		0											6	2.21%	
<b>TOTAL</b>	57	28	13	39	51	29	21	0	0		12	11	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	272	100.00%
<b>%</b>	20.96%	10.29%	4.78%	14.34%	18.75%	10.66%	7.72%	0.00%	0.00%		4.41%	4.04%	0.00%	4.04%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	

## CONTEO Y CLASIFICACION DEL TRAFICO

TRAMO:

MARÍA MIRANDA

COD ESTACION :

E4

sábado, 18 de Diciembre de 2021

24 HORAS	VEHICULOS LIGEROS						BUS			CAMIONES			SEMI TRAYLERS						TRAYLERS				TOTAL	%	
	Autosmovil	S. Wagon	pick up	Panel	Rural	Micro	B2	B3	B4	C2	C3	C4	T2S1	T2S2	T2S3	T3S1	T3S2	T3S3	2T2	2T3	3T2	3T3			
00:00 - 01:00	2	1	0	1	1	0	1			0	0		1											7	2.57%
01:00 - 02:00	2	1	0	0	1	0	1			0	1		0											6	2.21%
02:00 - 03:00	3	1	1	1	2	0	2			1	0		1											12	4.41%
03:00 - 04:00	2	2	1	2	3	1	2			1	0		1											15	5.51%
04:00 - 05:00	2	1	1	1	2	1	2			1	1		0											12	4.41%
05:00 - 06:00	2	1	0	2	2	2	1			1	0		0											11	4.04%
06:00 - 07:00	3	1	1	2	2	1	1			0	1		1											13	4.78%
07:00 - 08:00	3	1	0	2	2	2	1			1	1		1											14	5.15%
08:00 - 09:00	3	0	1	1	3	1	0			2	0		1											12	4.41%
09:00 - 10:00	2	2	1	2	2	2	0			1	0		0											12	4.41%
10:00 - 11:00	2	1	2	2	3	1	0			0	1		0											12	4.41%
11:00 - 12:00	2	2	1	1	3	1	0			0	0		0											10	3.68%
12:00 - 13:00	3	2	0	2	3	1	1			1	0		1											14	5.15%
13:00 - 14:00	2	1	0	2	2	1	1			1	1		0											11	4.04%
14:00 - 15:00	3	2	1	3	2	1	2			0	0		1											15	5.51%
15:00 - 16:00	3	1	1	2	2	2	0			1	0		1											13	4.78%
16:00 - 17:00	2	0	0	2	3	1	1			0	0		0											9	3.31%
17:00 - 18:00	3	2	0	2	3	1	1			1	1		0											14	5.15%
18:00 - 19:00	2	1	1	1	3	2	1			1	1		1											14	5.15%
19:00 - 20:00	2	1	1	1	3	2	0			0	0		0											10	3.68%
20:00 - 21:00	3	0	0	1	2	1	2			1	1		0											11	4.04%
21:00 - 22:00	2	1	1	1	2	1	2			0	1		1											12	4.41%
22:00 - 23:00	1	1	1	1	2	0	1			0	0		0											7	2.57%
23:00 - 24:00	2	1	0	0	1	0	2			0	0		0											6	2.21%
<b>TOTAL</b>	56	27	15	35	54	25	25	0	0	14	10	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	272	100.00%
<b>%</b>	20.59%	9.93%	5.51%	12.87%	19.85%	9.19%	9.19%	0.00%	0.00%	5.15%	3.68%	0.00%	4.04%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	

## CONTEO Y CLASIFICACION DEL TRAFICO

TRAMO:

MARÍA MIRANDA

COD ESTACION :

E4

domingo, 19 de Diciembre de 2021

24 HORAS	VEHICULOS LIGEROS						BUS			CAMIONES			SEMI TRAYLERS					TRAYLERS				TOTAL	%			
	Hrs	Autosmovil	S. Wagon	pick up	Panel	Rural	Micro	B2	B3	B4	C2	C3	C4	T2S1	T2S2	T2S3	T3S1	T3S2	T3S3	2T2	2T3			3T2	3T3	
00:00 - 01:00	2	1	0	0	1	0	1				0	0		0											5	1.94%
01:00 - 02:00	2	1	0	0	1	0	2				1	1		0											8	3.10%
02:00 - 03:00	2	0	0	0	2	0	2				0	0		1											7	2.71%
03:00 - 04:00	3	1	1	1	2	1	2				1	1		1											14	5.43%
04:00 - 05:00	2	2	1	2	3	1	2				0	0		1											14	5.43%
05:00 - 06:00	3	1	1	2	2	1	1				1	0		0											12	4.65%
06:00 - 07:00	3	2	1	2	3	0	1				0	0		1											13	5.04%
07:00 - 08:00	3	1	1	1	2	0	1				0	1		0											10	3.88%
08:00 - 09:00	3	1	1	0	3	0	0				1	0		1											10	3.88%
09:00 - 10:00	3	2	0	2	3	1	0				1	0		0											12	4.65%
10:00 - 11:00	2	1	0	2	3	1	0				1	1		0											11	4.26%
11:00 - 12:00	3	0	1	2	2	1	0				0	0		1											10	3.88%
12:00 - 13:00	2	2	1	2	3	0	1				1	1		1											14	5.43%
13:00 - 14:00	2	1	0	2	3	1	1				2	0		1											13	5.04%
14:00 - 15:00	2	1	1	1	2	2	0				1	1		1											12	4.65%
15:00 - 16:00	2	1	1	1	3	1	1				1	0		0											11	4.26%
16:00 - 17:00	3	0	1	1	2	1	1				1	1		0											11	4.26%
17:00 - 18:00	2	1	0	2	2	0	0				0	1		1											9	3.49%
18:00 - 19:00	2	1	0	3	2	0	0				1	1		1											11	4.26%
19:00 - 20:00	2	1	1	2	2	1	1				1	0		0											11	4.26%
20:00 - 21:00	3	1	0	2	2	0	1				2	1		1											13	5.04%
21:00 - 22:00	3	1	0	0	2	0	2				0	1		1											10	3.88%
22:00 - 23:00	3	1	0	0	2	0	2				0	0		0											8	3.10%
23:00 - 24:00	2	2	0	0	2	0	2				0	1		0											9	3.49%
<b>TOTAL</b>	59	26	12	30	54	12	24	0	0		16	12	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	258	100.00%
<b>%</b>	22.87%	10.08%	4.65%	11.63%	20.93%	4.65%	9.30%	0.00%	0.00%		6.20%	4.65%	0.00%	5.04%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	



## ANEXO 5. MÓDULO RESILIENTE - CBR

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS																					
EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EMPLEANDO VIGA BENKELMAN																					
NORMAS TÉCNICAS: MTC-E-1002, ASTM 4695																					
DATOS DEL ENSAYO																					
Superficie		Relleno										Registro									
Estructura		Pavimento										Hecho Por		F.G.C.M							
Elemento		Ingreso y Salida a Rotonda										Revisado Por		A.G.C.							
												Fecha		02/05/2022							
												Equipos		Viga Benkelman Dial 1 Dial 2							
														Marca: Metrotest - Serie: 1295 Marca: Insize - Serie: 3406990 Marca: Insize - Serie: 4904337							
Presión de Inflado		80 PSI		Carga Eje		8200 Kg.		Relación de Brazos		4:1											
N°	Elemento	Estaca	LECTURA DEL DIAL (0.01mm)								PARAMETROS DE EVALUACION										
			1° DIAL				2° DIAL				Do 0.01 mm	D25 0.01 mm	Deflexión Máxima Corregida VIGA BENKELMAN  (0.01 mm)	Radio Curvatura Rc  (m)	Mr VIGA BENKELMAN  (psi)	Mr VIGA BENKELMAN  (Mpa)	Deflexión Máxima Corregida DEFLECTOMETR O LWD  (0.01 mm)	Mr DEFLECTOME TRO DWL  (Mpa)			
			L-0 0.01 mm	L-20 0.01 mm	L-50 0.01 mm	L-90 0.01 mm	L-120 0.01 mm	L-240 0.01 mm	L-500 0.01 mm	L-0 0.01 mm											L-25 0.01 mm
1	CORONEL PARRA	Punto - 01	0	1	2	3	4	4	4	0	2	16	8	16	391	11,884	81.88	19.90	113.07		
2	CORONEL PARRA	Punto - 02	0	1	2	2	3	3	3	0	1	12	4	12	391	11,780	81.16	17.77	126.64		
3	CORONEL PARRA	Punto - 03	0	1	2	2	3	3	3	0	2	12	8	12	781	11,908	82.05	19.23	116.98		
4	CORONEL PARRA	Punto - 04	0	1	2	2	3	4	4	0	3	16	12	16	781	11,121	76.62	18.50	121.62	<b>11,673</b>	psi
1	ETERNIDAD	Punto - 01	0	1	1	2	3	4	5	0	2	20	8	20	260	12,695	87.47	19.83	113.45		
2	ETERNIDAD	Punto - 02	0	1	2	3	4	5	6	0	2	24	8	24	195	11,209	77.23	20.73	108.52		
3	ETERNIDAD	Punto - 03	0	1	2	3	4	4	5	0	2	20	8	20	260	11,833	81.53	17.90	125.70		
4	ETERNIDAD	Punto - 04	0	1	2	2	3	4	5	0	1	20	4	20	195	11,179	77.02	16.97	132.61	<b>11,729</b>	psi
11	LOS HEROES	Punto - 01	0	1	2	3	4	6	7	0	4	28	16	28	260	11,037	76.04	16.53	136.09		
12	LOS HEROES	Punto - 02	0	1	2	3	3	4	4	0	3	16	12	16	781	10,128	69.78	24.10	93.36		
13	LOS HEROES	Punto - 03	0	1	2	3	4	5	6	0	2	24	8	24	195	10,793	74.36	25.97	86.65		
14	LOS HEROES	Punto - 04	0	1	3	4	5	6	7	0	3	28	12	28	195	11,404	78.57	21.13	106.47	<b>10,841</b>	psi
16	MARIA MIRANDA	Punto - 01	0	1	2	2	3	4	5	0	1	20	4	20	195	12,187	83.97	20.63	109.05		
17	MARIA MIRANDA	Punto - 02	0	2	3	5	7	8	9	0	2	36	8	36	112	13,057	89.96	22.07	101.96		
18	MARIA MIRANDA	Punto - 03	0	1	3	4	5	6	7	0	3	28	12	28	195	12,143	83.67	32.90	68.39		
19	MARIA MIRANDA	Punto - 04	0	2	3	5	7	8	9	0	3	36	12	36	130	12,908	88.94	24.83	90.60	<b>12,574</b>	psi

**ANEXO 6. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE LA BALANZA  
DINÁMICA**

## INFORME DE CALIBRACION

**LL - 006 – 2022**

Expediente: 014-2022

Fecha de Emisión: 2022-01-17

Página: 1 de 2

**SOLICITANTE :** **COLDFIX E.I.R.L.**  
Dirección : Cal. San Gregorio nro. 228 Huancayo

**DESCRIPCION DEL EQUIPO :** BALANZA ELECTRONICA MOBIL  
Marca : LP7561  
Modelo : LL-100  
Serie : RS232  
Capacidad del Equipo : 10 Tn POR PANEL  
Indicación : DIGITAL  
Marca pirómetro : NO APLICA  
Modelo pirómetro : NO APLICA  
Temperatura Calibra : 18.1°C

### LUGAR DE CALIBRACION

Instalaciones de COLDFIX E.I.R.L.

### METODO DE CALIBRACION

La Calibración se efectuó por comparación directa tomando como referencia El procedimiento de calibración de Comparadores de cuadrante PC-014 (2da Edición 2001) del servicio nacional de metrología del INACAL - DM

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

GEOLAB EQUIPOS S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

### TRAZABILIDAD


INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO O INFORME	TRAZABILIDAD
PANEL DE PESAJE DIGITAL	INSIZE	LLA – C – 075- 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

### CONDICIONES AMBIENTALES

MAGNITUD	INICIAL	FINAL
TEMPERATURA	18.1 °C	18.4 °C
HUMEDAD RELATIVA	48%	49%

### OBSERVACIONES

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color celeste indicando el número del informe y la fecha de la calibración.

  
**Carlos E. Ramírez Mendieta**  
GERENTE GENERAL

**RESULTADOS**

**DETERMINACION DEL PESO DEL CAMION C3R3 (PESAJE ESTATICO POR EJES)**

TIPO DE EJE	N ° DE EJE	PESO DE REFERENCIA ( kg )	INCERTIDUMBRE	
			( kg )	( % )
SIMPLE	PRIMERO	6 450	12	0,2
DOBLE	SEGUNDO	18 250	12	0,1
	TERCERO			
SIMPLE	CUARTO	7 690	12	0,2
DOBLE	QUINTO	15 610	12	0,1
	SEXTO			

**DETERMINACION DEL PESO DEL CAMION C3R2 (PESAJE ESTATICO POR EJES)**

TIPO DE EJE	N ° DE EJE	PESO DE REFERENCIA ( kg )	INCERTIDUMBRE	
			( kg )	( % )
SIMPLE	PRIMERO	6 450	12	0,2
DOBLE	SEGUNDO	18 250	12	0,1
	TERCERO			
SIMPLE	CUARTO	8 550	12	0,1
SIMPLE	QUINTO	8 750	12	0,1

**DETERMINACION DEL PESO DEL CAMION C3 (PESAJE ESTATICO POR EJES)**

TIPO DE EJE	N ° DE EJE	PESO DE REFERENCIA ( kg )	INCERTIDUMBRE	
			( kg )	( % )
SIMPLE	PRIMERO	6 520	12	0,2
DOBLE	SEGUNDO	18 130	12	0,1
	TERCERO			

**ERROR DE REPETIBILIDAD ( $f_w$ )**

VALOR PATRÓN (mm)	INDICACIÓN DEL COMPARADOR (mm)	ERROR DE INDICACIÓN (mm)
13,00	13,02	0,02
	13,01	0,01
	13,02	0,02
	13,01	0,01
	13,01	0,01

Error de Repetibilidad ( $f_w$ ) : 0,02 mm  
Incertidumbre de medición : ± 3 µm

La incertidumbre expandida de la medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura  $k = 2$  que, para una distribución normal corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%.

  
Carlos E. Ramírez Mendieta  
GERENTE GENERAL

## ANEXO 7. REGISTROS FOTOGRÁFICOS



**Fotografía 1:** Con fecha 15 de noviembre de 2021, se realiza el conteo de tráfico en la Avenida Coronel Parra. La estación para el conteo de vehículos se realizó en el Puente Eternidad. En la fotografía, se muestra un camión con la configuración vehicular, C3 siendo las 10:00 de la mañana.



**Fotografía 2:** Con fecha 16 de noviembre de 2021, se realiza el conteo de tráfico en la Avenida Coronel Parra. La estación para el conteo de vehículos se realizó a 100 metros del Parque Miraflores. En la fotografía, se muestra una combi con la configuración vehicular, rural siendo las 4:30 de la tarde.



**Fotografía 3:** Con fecha 17 de noviembre de 2021, se realiza el conteo de tráfico en la Avenida Coronel Parra. La estación para el conteo de vehículos se realizó a 150 metros del Puente Eternidad. En la fotografía, se muestra un camión con la configuración vehicular, C2 siendo las 2:22 de la tarde.



**Fotografía 4:** Con fecha 18 de noviembre de 2021, se realiza el conteo de tráfico en la Avenida Coronel Parra. La estación para el conteo de vehículos se realizó en el Parque Independencia. En la fotografía, se muestra un microbús con la configuración vehicular, B2 siendo las 3:15 de la tarde.



**Fotografía 5:** Con fecha 19 de noviembre de 2021, se realiza el conteo de tráfico en la Avenida Coronel Parra. La estación para el conteo de vehículos se realizó a 50 metros del Parque Independencia. En la fotografía, se muestra un camión con la configuración vehicular, C3 siendo las 10:03 de la noche.



**Fotografía 6:** Con fecha 20 de noviembre de 2021 se realiza el conteo de tráfico en la Avenida Coronel Parra. La estación para el conteo de vehículos se realizó a 100 metros del Parque Independencia. En la fotografía, se muestra un camión con la configuración vehicular, C2 siendo las 4:03 de la mañana.



**Fotografía 7:** Con fecha 21 de noviembre de 2021, se realiza el conteo de tráfico en la Avenida Coronel Parra. La estación para el conteo de vehículos se realizó con referencia a la cevichería 7 mares. En la fotografía, se muestra un pick up con la configuración vehicular, vehículo ligero siendo las 3:32 de la mañana.



**Fotografía 8:** Con fecha 22 de noviembre de 2021, se realiza el conteo de tráfico en la Avenida Eternidad. La estación para el conteo de vehículos se realizó a 100 metros del estadio municipal de Chupaca. En la fotografía se muestra un microbús con la configuración vehicular, B2 siendo las 7:44 de la noche.





**Fotografía 9:** Con fecha 23 de noviembre de 2021, se realiza el conteo de tráfico en la Avenida Eternidad. La estación para el conteo de vehículos se realizó a 50 metros del cementerio de Chupaca. En la fotografía, se muestra un semitrayer con la configuración vehicular, T2S1 siendo las 12:11 de la tarde.



**Fotografía 10:** Con fecha 24 de noviembre de 2021, se realiza el conteo de tráfico en la Avenida Eternidad. La estación para el conteo de vehículos se realizó en el Parque de la Independencia. En la fotografía, se muestra un camión con la configuración vehicular, C2 siendo las 1:45 de la tarde.



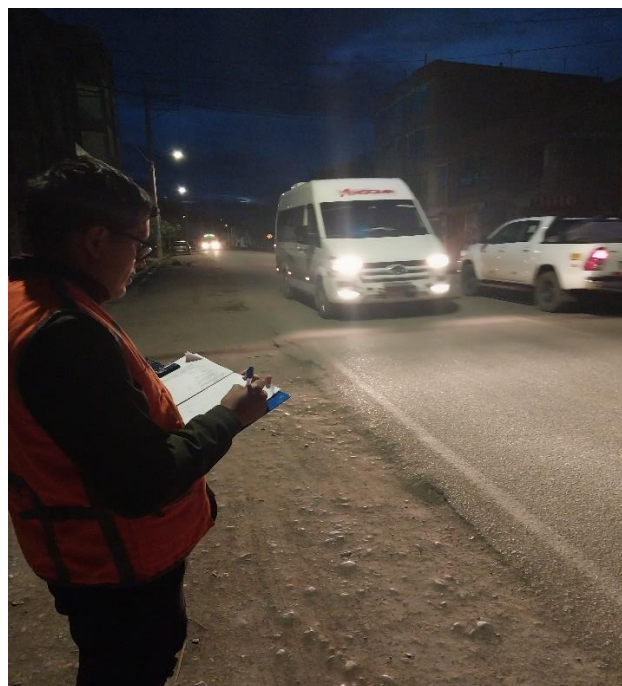
**Fotografía 11:** Con fecha 25 de noviembre de 2021, se realiza el conteo de tráfico en la Avenida Eternidad. La estación para el conteo de vehículos se realizó a 100 metros del Cementerio de Chupaca. En la fotografía, se muestra un pick up con la configuración vehicular, vehículo ligero siendo las 3:04 de la tarde.



**Fotografía 12:** Con fecha 26 de noviembre de 2021, se realiza el conteo de tráfico en la Avenida Eternidad. La estación para el conteo de vehículos se realizó con referencia en el recreo la perla. En la fotografía, se muestra un vehículo tipo panel con la configuración vehicular, vehículo ligero siendo las 8:21 de la noche.



**Fotografía 13:** Con fecha 27 de noviembre de 2021, se realiza el conteo de tráfico en la Avenida Eternidad. La estación para el conteo de vehículos se realizó a 200 metros del estadio municipal de Chupaca. En la fotografía, se muestra una combi con la configuración vehicular, vehículo ligero siendo las 3:51 de la mañana.



**Fotografía 14:** Con fecha 28 de noviembre de 2021, se realiza el conteo de tráfico en la Avenida Eternidad. La estación para el conteo de vehículos se realizó a 200 metros del estadio municipal de Chupaca. En la fotografía, se muestra un microbús con la configuración vehicular, B2 siendo las 3:51 de la mañana.



**Fotografía 15:** Con fecha 06 de diciembre de 2021, se realiza el conteo de tráfico en la Avenida Los Héroes. La estación para el conteo de vehículos se realizó a 100 metros de la plaza principal de Chupaca. En la fotografía, se muestra un microbús con la configuración vehicular, B2 siendo las 8:15 de la noche.



**Fotografía 16:** Con fecha 07 de diciembre de 2021, se realiza el conteo de tráfico en la Avenida Los Héroes. La estación para el conteo de vehículos se realizó a 50 metros de la plaza principal de Chupaca. En la fotografía, se muestra un camión con la configuración vehicular, C2 siendo las 5:41 de la mañana.



**Fotografía 17:** Con fecha 08 de diciembre de 2021, se realiza el conteo de tráfico en la Avenida Los Héroes. La estación para el conteo de vehículos se realizó a 100 metros de la plaza principal de Chupaca. En la fotografía, se muestra un semitrayer con la configuración vehicular, T2S1 siendo las 4:08 de la mañana.



**Fotografía 18:** Con fecha 09 de diciembre de 2021, se realiza el conteo de tráfico en la Avenida Los Héroes. La estación para el conteo de vehículos se realizó a 50 metros de la plaza principal de Chupaca. En la fotografía, se muestra un camión con la configuración vehicular, C2 siendo las 11:50 de la mañana.



**Fotografía 19:** Con fecha 10 de diciembre de 2021, se realiza el conteo de tráfico en la Avenida Los Héroes. La estación para el conteo de vehículos se realizó a 50 metros de la plaza principal de Chupaca. En la fotografía, se muestra un station wagon con la configuración vehicular, vehículo ligero siendo las 2:11 de la tarde.



**Fotografía 20:** Con fecha 11 de diciembre de 2021, se realiza el conteo de tráfico en la Avenida Los Héroes. La estación para el conteo de vehículos se realizó a 20 metros de la plaza principal de Chupaca. En la fotografía, se muestra un automóvil con la configuración vehicular, vehículo ligero siendo las 10:18 de la mañana.



**Fotografía 21:** Con fecha 12 de diciembre de 2021, se realiza el conteo de tráfico en la Avenida Los Héroes. La estación para el conteo de vehículos se realizó a 50 metros de la plaza principal de Chupaca. En la fotografía, se muestra un vehículo panel con la configuración vehicular, vehículo ligero siendo las 10:18 de la mañana.



**Fotografía 22:** Con fecha 13 de diciembre de 2021, se realiza el conteo de tráfico en la Avenida María Miranda. La estación para el conteo de vehículos se realizó a 200 metros del cruce con la avenida Los Héroes. En la fotografía, se muestra un vehículo panel con la configuración vehicular, vehículo ligero siendo las 11:34 de la mañana.



**Fotografía 23:** Con fecha 14 de diciembre de 2021, se realiza el conteo de tráfico en la Avenida María Miranda. La estación para el conteo de vehículos se realizó a 150 metros del cruce con la avenida Los Héroes. En la fotografía, se muestra un vehículo pick up con la configuración vehicular, vehículo ligero siendo las 1:22 de la tarde.



**Fotografía 24:** Con fecha 15 de diciembre de 2021, se realiza el conteo de tráfico en la Avenida María Miranda. La estación para el conteo de vehículos se realizó a 150 metros del cruce con la avenida Los Héroes. En la fotografía, se muestra un microbús con la configuración vehicular, B2 siendo las 9:42 de la noche.





**Fotografía 25:** Con fecha 16 de diciembre de 2021, se realiza el conteo de tráfico en la Avenida María Miranda. La estación para el conteo de vehículos se realizó a 200 metros del cruce con la avenida Los Héroes. En la fotografía, se muestra un camión con la configuración vehicular, C2 siendo las 4:35 de la tarde.



**Fotografía 26:** Con fecha 17 de diciembre de 2021, se realiza el conteo de tráfico en la Avenida María Miranda. La estación para el conteo de vehículos se realizó a 100 metros del cruce con la avenida Los Héroes. En la fotografía, se muestra un camión con la configuración vehicular, C3 siendo las 9:22 de la noche.



**Fotografía 27:** Con fecha 18 de diciembre de 2021, se realiza el conteo de tráfico en la Avenida María Miranda. La estación para el conteo de vehículos se realizó a 300 metros del cruce con la avenida Los Héroes. En la fotografía, se muestra un station wagon con la configuración vehicular, vehículo ligero siendo las 3:00 de la tarde.



**Fotografía 28:** Con fecha 19 de diciembre de 2021, se realiza el conteo de tráfico en la Avenida María Miranda. La estación para el conteo de vehículos se realizó a 100 metros del cruce con la avenida Los Héroes. En la fotografía, se muestra un vehículo tipo panel con la configuración vehicular, vehículo ligero siendo las 5: 40 de la mañana.



**Fotografía 29:** Con fecha 07 de febrero de 2022, se realiza el pesaje dinámico de vehículos. En la fotografía, se muestra la preparación de sensores piezoeléctricos para el posterior pesaje del vehículo camión con la configuración vehicular, C2 siendo las 10:10 de la mañana.



**Fotografía 30:** Con fecha 07 de febrero de 2022, se realiza el pesaje dinámico de vehículos. En la fotografía, se muestra el pesaje del eje dual del vehículo camión con la configuración vehicular, C2 siendo las 10:15 de la mañana.



**Fotografía 31:** Con fecha 07 de febrero de 2022, se realiza el pesaje dinámico de vehículos. En la fotografía, se muestra la preparación de sensores piezoeléctricos para el posterior pesaje del vehículo camión con la configuración vehicular, C2 siendo las 10:30 de la mañana.



**Fotografía 32:** Con fecha 07 de febrero de 2022, se realiza el pesaje dinámico de vehículos. En la fotografía, se muestra el pesaje del eje dual del vehículo camión con la configuración vehicular, C2 siendo las 10:40 de la mañana.



**Fotografía 33:** Con fecha 07 de febrero de 2022, se realiza el pesaje dinámico de vehículos. En la fotografía, se muestra el pesaje del eje dual del vehículo camión con la configuración vehicular, C2 siendo las 10:40 de la mañana.



**Fotografía 34:** Con fecha 07 de febrero de 2022, se realiza el pesaje dinámico de vehículos. En la fotografía, se muestra la preparación de sensores piezoeléctricos para el posterior pesaje del vehículo camión con la configuración vehicular, C3 siendo las 11:20 de la mañana.



**Fotografía 35:** Con fecha 07 de febrero de 2022, se realiza el pesaje dinámico de vehículos. En la fotografía, se muestra el pesaje del eje sencillo o delantero del vehículo camión con la configuración vehicular, C3 siendo las 11:30 de la mañana.



**Fotografía 36:** Con fecha 07 de febrero de 2022, se realiza el pesaje dinámico de vehículos. En la fotografía, se muestra la preparación de sensores piezoeléctricos para el posterior pesaje del vehículo camión con la configuración vehicular, C2 siendo las 11:45 de la mañana.



**Fotografía 37:** Con fecha 07 de febrero de 2022, se realiza el pesaje dinámico de vehículos. En la fotografía, se muestra el pesaje del eje sencillo o delantero del vehículo camión con la configuración vehicular, C2 siendo las 11:30 de la mañana.



**Fotografía 38:** Con fecha 07 de febrero de 2022, se realiza el pesaje dinámico de vehículos. En la fotografía, se muestra la preparación de sensores piezoeléctricos para el posterior pesaje del vehículo rural con la configuración vehicular, vehículo ligero siendo las 2:00 de la tarde.



**Fotografía 39:** Con fecha 07 de febrero de 2022, se realiza el pesaje dinámico de vehículos. En la fotografía, se muestra el pesaje del eje sencillo o delantero del vehículo camión con la configuración vehicular, C2 siendo las 2:10 de la tarde.



**Fotografía 40:** Con fecha 07 de febrero de 2022, se realiza el pesaje dinámico de vehículos. En la fotografía, se muestra la preparación de sensores piezoeléctricos para el posterior pesaje del vehículo minibus con la configuración vehicular, B2 siendo las 3:00 de la tarde.





**Fotografía 41:** Con fecha 07 de febrero de 2022, se realiza el pesaje dinámico de vehículos. En la fotografía, se muestra el pesaje del eje sencillo o delantero del vehículo bus con la configuración vehicular, B2 siendo las 3:10 de la tarde.



**Fotografía 42:** Con fecha 07 de febrero de 2022, se realiza el pesaje dinámico de vehículos. En la fotografía, se muestra la balanza electrónica móvil LP7561.



**Fotografía 43:** Con fecha 07 de febrero de 2022, se realiza el pesaje dinámico de vehículos. En la fotografía, se muestra la balanza electrónica móvil LP7561, la cual arroja el pesaje de vehículos para cada eje que contiene.