

UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO
AREA DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL



PROYECTO DE GRADO:
“DISEÑO Y EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA PARA PAVIMENTOS
RIGIDO Y ARTICULADO DE LA CALLE PARAÍSO Y URBANIZACIÓN A.A.S.A.N.A.”

PROYECTO DE GRADO PRESENTADO PARA OBTENER
EL TÍTULO ACADÉMICO DE LICENCIADA EN INGENIERÍA CIVIL

POSTULANTE: Univ. Celia Coaquira Rua

TUTOR COLECTIVO: Ing. Fabricio Ocampo Vedia

ASESOR: Ing. Joel Alexander Rudy Terrazas Lopez

Cobija - Pando – Bolivia

2025

DEDICATORIA

Dedico este proyecto a mis padres, pilares fundamentales de mi vida, les dedico este esfuerzo con todo mi amor y gratitud. Gracias por su apoyo incondicional, por los sacrificios silenciosos y por enseñarme, a través de su ejemplo, que el trabajo honesto y la constancia son las verdaderas claves del éxito. Cada página de este proyecto refleja el fruto de las enseñanzas, su cariño y su confianza en mí.

A mi tía, quien me acompañó con amor y paciencia a lo largo de todo este proceso académico. Gracias por sus palabras de aliento, por su comprensión en los momentos difíciles y por su presencia constante que me brindó fuerza cuando más la necesitaba.

A mis hermanos, por su cariño, apoyo y comprensión. Gracias por motivarme a seguir adelante, por alegrar mis días con su compañía y por estar siempre dispuestos a brindarme su ayuda incondicional.

Dedico también este logro a mis amigos y compañeros de carrera, quienes compartieron conmigo incontables horas de estudio, desafíos, risas y aprendizajes. Por ser parte esencial de esta etapa, por su amistad sincera, por su colaboración desinteresada y por demostrar que la verdadera amistad se construye con respeto, empatía y esfuerzo conjunto.

Este logro no solo es personal, sino también de todos aquellos que creyeron en mí y me acompañaron con fe, cariño y esperanza.

AGRADECIMIENTO

Primeramente agradecer a Dios, por ser mi guía y fortaleza en cada paso de este camino, por darme sabiduría en los momentos de dificultad y por permitirme alcanzar esta meta tan importante en mi vida.

Expreso también mi más sincero agradecimiento al Ing. Joel Alexander Rudy Terrazas López, tutor de este proyecto de grado, por su guía, orientación y dedicación durante el desarrollo de este proyecto. Su compromiso, conocimientos y apoyo fueron esenciales para la culminación de este trabajo. Asimismo, agradezco al Ing. Fabricio Ocampo Vedia, docente de la materia de Modalidad II, por el constante seguimiento, observaciones y aportes académicos que contribuyeron significativamente al perfeccionamiento de este proyecto.

A mi familia, en especial a mis padres, por su amor incondicional, apoyo constante y por inculcarme, a través de su ejemplo, los valores del esfuerzo, la honestidad y superación personal. A mis hermanos, por su apoyo constante, comprensión, por cada palabra de aliento y por ser un pilar fundamental en los momentos más desafiantes de este camino.

A mi tía, quien estuvo presente desde el inicio de este proceso académico. Gracias por tu compañía, tus consejos y por ser ese apoyo en los momentos que más lo necesité.

A mis compañeros y amigos, quienes fueron parte fundamental de esta etapa, por su apoyo, compañerismo y amistad. Gracias por compartir conmigo largas jornadas de estudio, desafíos académicos y momentos de alegría. Me siento afortunada de haber contado con personas tan valiosas, con quienes aprendí no solo conocimientos, sino también el valor del trabajo en equipo, la perseverancia y la amistad verdadera.

Y finalmente agradecer a todos quienes de una u otra forma contribuyeron a que este sueño se cumpla.

RESUMEN

El presente proyecto de grado denominado “Diseño y evaluación técnica y económica para pavimentos rígido y articulado de la Calle Paraíso y Urbanización A.A.S.A.N.A.” tiene como propósito principal determinar la alternativa de pavimentación más adecuada para mejorar las condiciones de transitabilidad y calidad de vida en la ciudad de Cobija, departamento de Pando. Se desarrolló bajo un enfoque técnico comparativo, para ello, se aplicaron metodologías de diseño reconocida internacionalmente como la AASHTO 93, complementadas con los manuales técnicos de la Administradora Boliviana de Carreteras (ABC).

El desarrollo del estudio comprendió la ejecución de levantamientos topográficos, estudios de tráfico vehicular, análisis geotécnicos, e investigaciones hidrológicas e hidráulicas, los cuales permitieron definir las condiciones físicas, estructurales y de drenaje de las vías analizadas. Los resultados mostraron un tránsito promedio diario superior a 100 vehículos por día, con predominio de automóviles livianos, y suelos de baja capacidad portante (CBR entre 3,8% y 6,2%), lo que requirió el mejoramiento de la subrasante con material granular y 5% de cemento.

En el diseño estructural, el pavimento rígido se proyectó con una losa de 16 cm de espesor (hormigón H-21), mientras que el pavimento articulado se conformó por losetas de 10 cm, cama de arena de 4 cm y base granular de 25 cm. Ambos diseños cumplen con los criterios de serviciabilidad, durabilidad y capacidad estructural establecidos por la normativa vigente.

Finalmente, se elaboraron los presupuestos y análisis de precios unitarios (APU) para cada alternativa, determinando que el pavimento articulado representa una solución más económica, con un ahorro aproximado del 38% respecto al pavimento rígido, además de ofrecer ventajas en mantenimiento y adaptabilidad al entorno urbano.

ABSTRACT

The present degree project, entitled “Technical and Economic Design and Evaluation of Rigid and Articulated Pavements for Calle Paraíso and the A.A.S.A.N.A. Urbanization,” has as its primary purpose to determine the most suitable paving alternative to improve traffic conditions and quality of life in the city of Cobija, Pando Department. It was developed using a technical-comparative approach; for this purpose, internationally recognized design methodologies such as AASHTO 93 were applied, complemented by the technical manuals of the Bolivian Highway Administration (ABC). The study’s development included conducting topographic surveys, vehicular traffic studies, geotechnical analyzes, and hydrological and hydraulic investigations, which enabled the definition of the physical, structural, and drainage conditions of the roads analyzed. The results showed an average daily traffic of over 100 vehicles per day, predominantly light vehicles, and soils with low bearing capacity (CBR between 3.8% and 6.2%), which required subgrade improvement with granular material and 5% cement.

In the structural design, the rigid pavement was designed with a 16 cm-thick slab (H-21 concrete), while the interlocking pavement consisted of 10 cm-thick pavers, a 4 cm-thick sand bedding layer, and a 25 cm-thick granular base. Both designs meet the serviceability, durability, and structural capacity criteria established by current regulations. Finally, budgets and unit price analyzes (UPAs) were prepared for each alternative, determining that interlocking pavement represents a more economical solution, with approximate savings of 38% compared to rigid pavement, in addition to offering advantages in maintenance and adaptability to the urban environment.

INDICE

CAPITULO I.....	1
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Antecedentes	1
1.2. Planteamiento del problema.....	3
1.3. Objetivos	5
1.3.1. Objetivo general	5
1.3.2. Objetivos específicos.....	5
1.4. Justificación	6
1.4.1. Técnica.....	7
1.4.2. Económica	7
1.4.3. Social	7
1.4.4. Ambiental	8
1.5. Alcances.....	9
1.6. Organización del documento	9
2. fundamentos TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE.....	12
2.1. Marco Teorico.....	12
2.1.1. Ingeniería de pavimentos.....	12
2.1.1.1. Definición de pavimento.....	12
2.1.1.2. Funciones de un pavimento	12
2.1.1.3. Componentes de un pavimento.....	12
2.1.1.3.1. Capa de rodadura	13

2.1.1.3.2.	Capa base	14
2.1.1.3.3.	Capa sub base	14
2.1.1.3.4.	Sub rasante.....	14
2.1.2.	Tipos de pavimentos.....	14
2.1.2.1.	Pavimento rígido.....	15
2.1.2.1.1.	Capa de rodadura	16
2.1.2.1.2.	Ventajas	17
2.1.2.1.3.	Limitantes	19
2.1.2.2.	Pavimento Articulado	20
2.1.2.2.1.	Ventajas	21
2.1.2.2.2.	Limitantes	23
2.1.2.3.	Losetas	23
2.1.3.	Metodología de diseño estructural de pavimentos	24
2.1.3.1.	Método AASHTO 93.....	24
2.1.3.2.	Diseño de pavimentos articulados	25
2.1.4.	Estudios basicos para el diseño vial	25
2.1.4.1.	Levantamiento Topográfico.....	25
2.1.4.1.1.	Levantamiento con estación total	26
2.1.4.1.2.	Estación total Leica tc-405	26
2.1.4.1.3.	Instrumentos complementarios al equipo “estación total”	27

2.1.4.1.4.	BM (Bench Mark) en el terreno.....	28
2.1.4.1.5.	Instituciones con BM en cobija	28
2.1.4.1.6.	Métodos realizados en la topografía	29
2.1.4.1.7.	Poligonación abierta	29
2.1.4.1.8.	Poligonacion cerrada	29
2.1.4.1.9.	Altimetria.....	29
2.1.4.1.10.	Nivelación taquimétrica.....	30
2.1.4.1.11.	Curva de nivel.....	30
2.1.4.1.12.	Importancia de curva de nivel.....	31
2.1.4.1.13.	Intervalos de curva de nivel	31
2.1.4.1.14.	Triangulacion de curvas de nivel.....	32
2.1.5.	Estudio de tráfico vehicular.....	33
2.1.5.1.	Pesos y dimensión vehicular.....	33
2.1.5.2.	Clasificación de vehículos.....	33
2.1.5.3.	Clasificación de vehículos y peso	34
2.1.5.4.	Aforo vehicular	36
2.1.5.4.1.	Importancia del aforo vehicular	36
2.1.5.4.2.	Tipos de aforo vehicular.....	36
2.1.5.4.3.	Periodo de aforo.....	38
2.1.5.5.	Tasa de crecimiento	38

2.1.5.5.1. Tasa de crecimiento vehicular	38
2.1.5.5.2. Tasa de crecimiento poblacional	39
2.1.5.5.3. Tasa de crecimiento Producto Interno Bruto (PIB)	39
2.1.5.5.4. Tasa de crecimiento de combustible.....	39
2.1.5.6. Trafico generado.....	40
2.1.5.6.1. Tipos de trafico generado	40
2.1.5.7. Trafico atraído	41
2.1.5.7.1. Tipos de tráfico atraído.....	41
2.1.5.8. Periodo de análisis y diseño por tipo de vía	42
2.1.5.9. Factor de estacionalidad	42
2.1.5.9.1. Factor diario.....	42
2.1.5.9.2. Factor semanal.....	43
2.1.5.9.3. Factor nocturnidad.....	44
2.1.5.10. Tránsito promedio diario semanal (TPDS).....	44
2.1.5.11. Transito promedio diario anual (TPDA).....	44
2.1.5.12. Transito promedio anual diario futuro	45
2.1.5.13. Distribución direccional.....	45
2.1.5.14. Factor de distribución por carril	46
2.1.5.15. Ejes equivalentes	46
2.1.5.16. Factores equivalentes de carga (LEF).....	46

2.1.5.17. Tablas predefinidas para determinar LEF.....	46
2.1.5.18. Parámetros de servicialidad Final.....	48
2.1.5.19. Método ESAL's	48
2.1.5.20. Ejes equivalentes W18.....	49
2.1.6. Estudio de suelos	49
2.1.6.1. Calicatas.....	49
2.1.6.2. Importancia de las calicatas en el diseño de pavimentos:.....	50
2.1.6.3. Tipos de calicatas.....	51
2.1.6.3.1. Calicatas para análisis rutinario	51
2.1.6.3.2. Calicatas para análisis de caso	51
2.1.6.4. Procedimiento para realizar una calicata	51
2.1.6.5. Propiedades físicas de los suelos para subrasante	52
2.1.6.5.1. Propiedades iniciales de los suelos	52
2.1.6.5.2. Clasificación de suelos	52
2.1.6.5.3. Granulometría	54
2.1.6.5.4. Límites de atterberg	55
2.1.6.5.5. Límite líquido	55
2.1.6.5.6. Límite plástico	56
2.1.6.5.7. Índice de plasticidad	56
2.1.6.6. Relación entre humedad y densidad	56

2.1.6.6.1. Proctor modificado	56
2.1.6.6.2. Procedimiento	57
2.1.6.6.3. Relación de valor soporte California C.B.R.	58
2.1.6.6.4. Procedimiento	58
2.1.6.6.5. Módulo resiliente	59
2.1.6.7. Módulo de reacción de la subrasante (k)	59
2.1.6.8. Material para la base	60
2.1.7. Estudio hidrológico.....	62
2.1.7.1. Distribución de Probabilidad de Gumbel	63
2.1.7.2. Coeficientes para las Relaciones Lluvia–Duración	64
2.1.7.3. Intensidad de Lluvia	65
2.1.7.4. Periodo de Retorno	65
2.1.7.5. Curvas de Intensidad–Duración–Frecuencia (IDF).....	66
2.1.7.6. procedimiento de calculo	66
2.1.7.7. . Cuenca hidrográfica.....	67
2.1.7.7.1. Delimitación de cuenca.....	68
2.1.7.7.2. Estimaciones de los caudales de diseño.....	70
2.1.7.8. Método Racional.....	70
2.1.7.9. Coeficiente de escurrimiento	71
2.1.7.10. Diseño hidráulico.....	72

2.1.7.10.1.	Ecuación de Manning	72
2.1.7.10.2.	Coeficiente de rugosidad Manning	72
2.1.7.10.3.	Numero de Froude	73
2.1.7.10.4.	Tirante crítico.....	73
2.1.7.11.	Diseño de cunetas y sumideros.....	74
2.1.7.11.1.	Cunetas	74
2.1.7.11.2.	Criterios de diseño	75
2.1.7.11.3.	Ecuación de Izzard.....	75
2.1.7.11.4.	Descarga Admisible.....	76
2.1.7.12.	Sumideros	77
2.1.7.12.1.	Ubicación del sumidero	78
2.1.7.12.2.	Eficiencia de una cuneta con sumidero	79
2.1.7.12.3.	Caudal de sobrepaso	80
2.1.7.12.4.	Sumidero de regilla.....	80
2.1.7.12.5.	Flujo frontal y lateral	80
2.1.8.	Paquete estructural de pavimento Articulado AASHTO-93	82
2.1.8.1.	Módulo de resiliencia	82
2.1.8.2.	Relación C.B.R. – módulo de resiliencia.....	83
2.1.8.3.	Periodo de diseño.....	84
2.1.8.4.	Índice de serviciabilidad.....	84

2.1.8.5.	Pérdida o disminución del índice de serviciabilidad	85
2.1.8.6.	Nivel de confianza y desviación estándar.....	85
2.1.8.7.	Tránsito	86
2.1.8.8.	Coeficiente de drenaje Cd.....	87
2.1.8.9.	Cálculo del número estructural SN.....	87
2.1.8.10.	Cálculo de espesores por capas.....	88
2.1.8.10.1.	Espesores mínimos en función del SN	91
2.1.9.	Paquete estructural de pavimentos rígidos por el método AASHTO-93.....	93
2.1.9.1.	Variables de entrada	93
2.1.9.2.	Nivel de confianza	93
2.1.9.3.	Desviación estándar y desviación normal.....	93
2.1.9.4.	Nivel de serviciabilidad	94
2.1.9.5.	Tránsito	95
2.1.9.6.	Módulo de reacción de la subrasante	95
2.1.9.7.	Perdida de soporte “LS”	98
2.1.9.8.	Caracterización del hormigón utilizado en el pavimento	98
2.1.9.8.1.	Modulo Elástico del Pavimento.....	98
2.1.9.8.2.	Módulo de ruptura de hormigon	99
2.1.9.8.3.	Resistencia A La Tracción Indirecta.....	99
2.1.9.9.	Drenaje.....	100

2.1.9.10.	Capacidad de drenaje	100
2.1.9.11.	Transferencia de cargas “J”	101
2.1.9.12.	Cálculo del espesor de la losa	101
2.1.9.13.	Diseño de juntas.....	103
2.1.9.13.1.	Juntas de contracción	103
2.1.9.13.2.	Juntas transversales de construcción	103
2.1.9.13.3.	Juntas longitudinales de construcción	104
2.1.9.13.4.	Juntas de expansión (aislantes).....	104
2.1.10.	Diseño geométrico de vías urbanas	105
2.1.10.1.	Definición de vías	105
2.1.10.1.1.	Vías interurbanas	105
2.1.10.1.2.	Clasificación administrativa	105
2.1.10.1.3.	Clasificación funcional	106
2.1.10.1.4.	Vías urbanas.....	106
2.1.10.1.5.	Componentes de las vías urbanas	107
2.1.10.1.6.	La calle.....	107
2.1.10.1.7.	Aceras y césped	108
2.1.10.1.8.	Bordillos	108
2.1.10.1.9.	El estacionamiento.....	109
2.1.10.1.10.	Iluminación de vías.....	110

2.1.10.2.	Parámetros del diseño geométrico en vías urbanas	110
2.1.10.2.1.	Planimetría.....	110
2.1.10.2.2.	Consideraciones prácticas.....	111
2.1.10.3.	Alineamiento horizontal	114
2.1.10.3.1.	Intersecciones	114
2.1.10.3.2.	Intersecciones a nivel.....	115
2.1.10.3.3.	Radios mínimos en curva horizontal	115
2.1.10.3.4.	Transición de peralte.....	116
2.1.10.4.	Alineamiento vertical.....	117
2.1.10.5.	Pendiente mínima	117
2.1.10.6.	Pendiente máxima.....	118
2.1.10.7.	Curvas verticales.....	119
2.1.10.8.	Curvas verticales convexas.....	120
2.1.10.9.	Curvas verticales cóncavas	121
2.1.10.10.	Secciones transversales.....	121
2.1.10.10.1.	Criterios que influyen en el dimensionamiento de la sección transversal	122
2.1.10.10.2.	Elementos de diseño de las secciones transversales	123
2.1.10.11.	Calzadas vehiculares.....	123
2.1.10.12.	Carriles de circulación	123

2.1.10.13. Separadores.....	125
2.1.10.14. Espacio lateral.....	125
2.1.10.14.1. Zonas peatonales.....	126
2.1.10.14.2. Espacio libre lateral	126
2.1.10.15. Señalización vertical	127
2.1.10.15.1. Ubicación longitudinal.....	127
2.1.10.15.2. Ubicación lateral	128
2.1.10.15.3. Orientación	130
2.1.10.15.4. Señalizaciones preventivas	132
2.1.10.15.5. Señalización reglamentaria	134
2.1.10.16. Señalización horizontal.....	137
2.1.10.16.1. Clasificación general de las demarcaciones.....	137
2.1.10.16.2. Líneas longitudinales	138
2.1.10.16.3. Líneas transversales	139
2.1.10.16.4. Símbolos y textos sobre calzada	141
2.1.10.16.5. Demarcaciones elevadas	142
2.2. Estado del arte.....	144
2.2.1. Normativa Boliviana vigente.....	145
2.2.1.1. Manuales técnicos para el diseño de carreteras de la Administradora Boliviana de Carreteras (ABC).....	146

2.2.1.2.	Recursos del Instituto Boliviano del Cemento y el Hormigón (IBCH)...	147
2.2.1.3.	Recursos académicos y técnicos nacionales adicionales	147
3.	DESCRIPCION DE LOS METODOS UTILIZADOS	149
3.1.	Enfoque y Tipo de Investigación	149
3.2.	Procedimiento general del estudio	150
3.3.	Métodos y técnicas empleadas.....	151
3.3.1.	Estudio de tránsito vehicular	152
3.3.1.1.	Conteo y clasificación vehicular.....	152
3.3.1.2.	Cálculo de ESALs.....	153
3.3.2.	Levantamiento topográfico.....	153
3.3.2.1.	Métodos empleados	154
3.3.2.2.	Equipos utilizados.....	154
3.3.3.	Estudio de suelos y geotecnia.....	154
3.3.3.1.	Ensayos de campo y laboratorio	155
3.3.3.2.	Clasificación de suelos	156
3.3.4.	Estudio hidrológico e hidráulico.....	156
3.3.4.1.	Métodos de estimación de caudales.....	156
3.3.4.2.	Diseño de drenajes en vías urbanas	156
3.3.5.	Diseño geométrico.....	157
3.3.5.1.	Elementos geométricos relevantes para vías urbanas	158
3.3.6.	Diseño estructural de pavimentos.....	159

3.3.6.1. Metodología AASHTO 93.....	159
3.3.6.2. Criterios para pavimento articulado.....	160
3.3.7. Presupuestos	160
3.3.7.1. Elaboración de presupuestos generales	161
3.3.7.2. Análisis de Precios Unitarios (APU)	161
3.3.7.3. Normativa nacional aplicable	161
3.3.8. Comparación de alternativas	161
3.3.8.1. Comparación técnica	162
3.3.8.2. Comparación económica	162
3.4. Normas y especificaciones técnicas de referencia	162
3.5. Procedimiento secuencial del proyecto.....	163
CAPITULO IV	166
4. INGENIERIA DE PROYECTO	166
4.1. Levantamiento topográfico	166
4.2. Estudio de tráfico vehicular	169
4.2.1. Procesamiento de los datos obtenidos	170
4.3. Recopilacion de datos INE.....	173
4.3.1. Crecimiento del producto interno bruto.....	174
4.3.2. Tráfico vehicular en el municipio de cobija	175
4.3.3. Tasa de crecimiento adoptada.....	177
4.3.4. Periodo de diseño.....	178

4.3.5.	Tráfico proyectado.....	178
4.3.6.	Trafico generado y atraído.....	179
4.3.7.	Factor semanal y estacionalidad.....	179
4.3.8.	Transito promedio diario anual.....	181
4.3.9.	Transito promedio diario anual futuro.....	183
4.3.10.	Cálculo de ejes equivalentes.....	183
4.4.	Estudio Geotecnico	190
4.4.1.	Calicata	190
4.4.1.1.	Procedimiento	191
4.4.2.	Condiciones y propiedades de la subrasante	192
4.4.2.1.	Clasificaion de suelo.....	192
4.4.2.2.	Proctor modificado	194
4.4.2.3.	Ensayo de soporte california C.B.R. AASHTO	195
4.4.3.	Mejoramiento de la subrasante	196
4.4.4.	Características de la capa sub base y base	198
4.4.4.1.	Ubicaion de banco de ripio	198
4.4.4.2.	Clasificación de suelos (ASSTHO M-147 y Sistema unificado).....	198
4.4.4.3.	Ensayo Proctor modificado AASTHO T180-D.....	199
4.5.	ESTUDIO HIDROLOGICO.....	200
4.5.1.	Recopilación de datos SENAMHI.....	200

4.5.2.	Proceso de cálculo para la curva IDF	201
4.5.2.1.	Calculo de curva IDF	204
4.5.3.	Características de la cuenca	207
4.5.3.1.	Características de la cuenca	207
4.5.4.	Diseño de cunetas	207
4.5.4.1.	Delimitación del área de aporte	208
4.5.4.2.	Cálculo del caudal de diseño	209
4.5.5.	Sumideros de rejilla	210
4.6.	DISEÑO PAVIMENTO ARTICULADO	211
4.6.1.	Índice de confianza	211
4.6.2.	Indice de Serviciabilidad	212
4.6.3.	Periodo de diseño.....	212
4.6.4.	Módulo de resiliencia	212
4.6.5.	Desviación estándar global.....	212
4.6.6.	Cálculo de espesores de capas pavimento articulado	213
4.6.7.	Espesores de capa de la estructura del pavimento	214
4.6.8.	Diseño de espesores de pavimento	216
4.7.	DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO	217
4.7.1.	Periodo de diseño.....	217
4.7.2.	Serviciabilidad inicial	217

4.7.3.	Serviciabilidad final.....	218
4.7.4.	Nivel de confianza	218
4.7.5.	Desviación estándar	218
4.7.6.	Coeficiente de drenaje	219
4.7.7.	Coeficiente de transferencia de carga (J).....	219
4.7.8.	Características del hormigón	219
4.7.8.1.	Módulo de rotura	219
4.7.8.2.	Módulo de elasticidad.....	219
4.7.9.	Módulo de reacción de la subrasante.....	220
4.7.10.	Diseño de Espesor del pavimento.....	220
4.8.	DISEÑO GEOMÉTRICO.....	222
4.8.1.	Alineamiento horizontal	223
4.8.2.	Alineamiento vertical	224
4.8.3.	Sección transversal	225
4.8.4.	Obra lineal	227
4.9.	PRESUPUESTO GENERAL	228
4.10.	COMPARACIÓN TÉCNICA Y ECONOMICA DE ALTERNATIVAS DE DISEÑO	229
4.10.1.	Comparación técnica	230
4.10.2.	Comparación económica	230
CAPITULO V		232

5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	232
5.1.	Conclusiones.....	232
5.2.	Recomendaciones	237
	CAPITULO VI.....	239
6.	Bibliografía	239
7.	ANEXOS	244
7.1.	Anexo “A” Recoleccion de BM (Bench Marks).....	245
7.2.	Anexo “B” Levantamiento Topográfico.....	247
7.3.	Anexo “C” Calicatas realizada para el estudio de suelos	249
7.4.	Anexo “D” Trafico vehicular.....	251
7.5.	Anexo “E” Trabajo en laboratorio	253
7.6.	Anexo “F” Resultado a los ensayos de suelo.....	257
7.6.1.	Para la progresiva 0+000	258
7.6.2.	Para la progresiva 0+600	261
7.6.1.	Para la progrsiva 1+640.....	264
7.6.2.	Para la progresiva 1+220	267
7.7.	Anexo “G” Informe del banco de préstamo 1 para la subrasante	270
7.8.	Anexo H Informe del banco de préstamo 2	273
7.8.1.	Informe del del banco de préstamo 3 con suelo cemento 5%	278
7.9.	Anexo “I” aforo vehicular.....	282
7.10.	Anexo “J” Producto Interno Bruto, Población, Parque Automotor de Pando y Combustible 350	
7.11.	Anexo “K” Calculo de TPDA	356
7.12.	Anexo “L” Calculo de espesores de pavimento articulado y rigido	369

7.12.1.	Anexo “L 1” Para pavimento articulado.....	370
7.12.2.	Anexo “L 2” Para pavimento rigido	373
7.1.	Anexo “M” Resultado con el programa DIPAV 2. 3.....	376
7.2.	Anexo “N” Datos de estación pluviométrica de SENAEMI	380
7.2.1.	Regresiones.....	384
7.2.2.	Diseño de cuneta.....	386
7.2.3.	Diseño de sumidero	390
7.3.	Anexo “O” Puntos de levantamiento topográfico.....	391
7.4.	Anexo “P” Computo métrico	420
7.4.1.	Para pavimento articulado	421
7.4.2.	Para pavimento rigido.....	428
7.5.	Anexo “Q” Análisis de precio unitario	453
7.5.1.	Para pavimento articulado	454
7.5.2.	Para pavimento rigido.....	466
7.6.	Anexo “R” Presupuesto general.....	481
7.6.1.	Presupuesto General para pavimento articulado	482
7.6.2.	Presupuesto General para pavimento rígido.....	483
7.6.1.	Planilla de Equipo y maquinaria para pavimento articulado	484
7.6.2.	Planilla de Equipo y maquinaria para pavimento rígido	485
7.6.3.	Planilla de mano de obra para pavimento articulado.....	486
7.6.4.	Planilla de mano de obra para pavimento rígido	488

7.6.1.	Planilla de Materiales para pavimento articulado	490
7.6.2.	Planilla de Materiales para pavimento rígido	492
7.6.3.	Resumen global de costo para pavimento articulado.....	494
7.6.4.	Resumen global de costo para pavimento rígido	495
7.7.	Anexo “V” solicitud de perfil de vía a la Alcaldía	496
7.8.	Cronograma.....	497
7.9.	Planos.....	514

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Tasas de crecimiento tráfico generado</i>	41
Tabla 2 Tasas de crecimiento tráfico atraído.....	41
Tabla 3 Factores equivalentes de carga para pavimento flexible, eje simple.....	47
Tabla 4 Factores equivalentes de carga para pavimento rígido, eje simple	47
Tabla 5 Periodo de Retorno para cada tipo de obra	65
Tabla 6 Valores del factor LS.....	98
Tabla 7 Pendientes máximas admisibles %.....	118
Tabla 8 Coeficientes Kv para curvas verticales	121
Tabla 9 Ubicación transversal de señales verticales (distancia y altura)	130
Tabla 10 Referencia de coordenadas establecida desde el punto base ubicado en la Universidad hasta la progresiva de inicio del proyecto.	166
Tabla 11 Punto de aforo 1	171
Tabla 12 punto de aforo 2.....	172
Tabla 13 TPDS punto de aforo 3.....	173
Tabla 14 Crecimiento poblacional provincia Nicolás Suárez	174
Tabla 15 Producto interno bruto.....	174
Tabla 16 Crecimiento parque automotor vehículos livianos.....	176
Tabla 17 Crecimiento parque automotor vehículos medianos	176
Tabla 18 Crecimiento parque automotor vehículos pesados.....	177
Tabla 19 Crecimiento parque automotor otro tipo de vehículos	177
Tabla 20 Crecimiento parque automotor departamento de Pando	177
Tabla 21 Tasa de tráfico generado y tráfico atraído.....	179

Tabla 22 factor semanal para la estacion 1.....	180
Tabla 23 factor semanal para la estacion 2.....	180
Tabla 24 factor semanal para la estacion 3	180
Tabla 25 Factor estacionalidad para la estación 1	180
Tabla 26 factor estacionalidad para la estacion 2.....	180
Tabla 27 factor estacionalidad para la estacion 3.....	180
Tabla 28 Transito promedio diario estacion 1	181
Tabla 29 Transito promedio diario estacion 2.....	182
Tabla 30 Transito promedio diario estacion 3.....	182
Tabla 31 Pesos brutos máximos permitidos por ejes y grupos de ejes.....	183
Tabla 32 Configuración de carga, tipo de eje y clase de vehículos.....	184
Tabla 33 Factor equivalente vehicular para pavimento flexible	184
Tabla 34 Factor equivalente vehicular para pavimento rígido	185
Tabla 35 Ejes equivalentes por tipo de vehículo (ESAL's) pavimento flexible 1	185
Tabla 36 Ejes equivalentes por tipo de vehículo (ESAL's) pavimento rígido1.....	186
Tabla 37 Ejes equivalentes por tipo de vehículo (ESAL's) pavimento flexible 2	186
Tabla 38 Ejes equivalentes por tipo de vehículo (ESAL's) pavimento rígido 2.....	187
Tabla 39 Ejes equivalentes por tipo de vehículo (ESAL's) pavimento flexible 3.....	187
Tabla 40 Ejes equivalentes por tipo de vehículo (ESAL's) pavimento rígido 3.....	187
Tabla 41 Factor de distribución por carril	188
Tabla 42 Factor de distribución por dirección.....	188
Tabla 43 cordenadas UTM	191
<i>Tabla 44 resuemen de clasificación de suelos</i>	<i>194</i>

<i>Tabla 45 Densidades máximas.....</i>	195
Tabla 46 Porcentaje CBR material natural.....	196
Tabla 47 banco de préstamo (subrasante)	197
<i>Tabla 48 Clasificación de suelos Ripio Laterítico Mejillones</i>	198
Tabla 49 Proctor modificado Ripio laterítico Mejillones.....	199
<i>Tabla 50 Banco de préstamo con 5% de cemento.....</i>	199
Tabla 51 C.B.R. Ripio Laterítico Mejillones	199
Tabla 52 precipitaciones diarias maximas mediante Gumbel.....	202
<i>Tabla 53 intensidades según priodo de retorno</i>	203
Tabla 54 Intensidad	206
<i>Tabla 55 Resultado de microcuencas del tramo en estudio.....</i>	208
Tabla 56 Canculo de sumudero de Regilla	210
<i>Tabla 57 Tráfico y propiedades de subrasante punto de aforo 1</i>	213
<i>Tabla 58 Tráfico y propiedades de subrasante punto de aforo Punto 2</i>	213
<i>Tabla 59 Tráfico y propiedades de subrasante punto de aforo Punto 3</i>	213
Tabla 60 Resumen para cada punto.....	215
Tabla 61 Espesores del paquete estructural de pavimento semirigido	216
Tabla 62 Resumen de nivel de confianza para cada punto.....	218
Tabla 63 Espesor del paquete estructural	221
Tabla 64 Presupuesto general pavimento articulado	228
Tabla 65 Presupuesto general pavimento rígido	229
Tabla 66 comparación económica para ambos pavimentos	231

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Dimensiones vehiculares de tipos de vehículos.....	33
<i>Figura 2 pesos y dimensiones vehiculares</i>	<i>35</i>
<i>Figura 3 Clasificacion de vehiculos según Instituto Nacional de Estadística INE</i>	<i>36</i>
Figura 4 <i>Período de diseño y período de análisis por tipo de vía.....</i>	42
Figura 5 Factor de distribución por carril.....	46
Figura 6 Sistema de clasificación de suelos de la AASHTO	54
Figura 7 <i>Correlaciones empíricas con CBR</i>	<i>60</i>
<i>Figura 8 Coeficiente de escurrimiento.....</i>	<i>71</i>
<i>Figura 9 Coeficientes de escurrimiento</i>	<i>71</i>
Figura 10 Coeficientes de rugosidad para diferentes acabados.....	73
<i>Figura 11 Nomograma de Izzard</i>	<i>76</i>
<i>Figura 12 Factor de reducción</i>	<i>77</i>
Figura 13 <i>Ubicación de Sumidero a través de la pendiente</i>	78
<i>Figura 14 Ábaco para determinar el daño relativo</i>	<i>83</i>
Figura 15 Módulo de resiliencia en función del C.B.R.....	84
Figura 16 Periodo de diseño en función al tipo de carretera	84
Figura 17 Niveles de confiabilidad recomendadas.....	86
Figura 18 Tiempos de drenado.....	87
Figura 19 Factores de corrección para Base y Sub-Base sin tratamiento en pavimentos flexibles.....	87
Figura 20 Ábaco de diseño AASTHO para pavimento flexible.....	88
Figura 21 Espesores mínimos en pulgadas en función del tránsito.....	89
<i>Figura 22 Ábaco para estimar el número estructural de la carpeta asfáltica "a1"</i>	<i>90</i>

Figura 23 Ábaco para estimar el número estructural de la capa base granular "a2"	91
Figura 24 Ábaco para estimar el número estructural de la sub-base granular "a3"	91
Figura 25 Desviación normal de la confiabilidad	94
Figura 26 Ábaco para obtener el módulo de reacción por efecto combinado de subrasante y sub-base.....	96
Figura 27 Daño relativo pavimento rígido	97
Figura 28 Ábaco corrección del módulo de reacción subrasante por pérdida de soporte de la sub-base.....	97
Figura 29 Tiempos de drenado.....	100
Figura 30 Coeficiente de drenaje para pavimentos rígidos	101
Figura 31 Coeficiente de transferencia de cargas.....	101
Figura 32 Ábaco de diseño para pavimentos rígidos	102
Figura 33 Ábaco de diseño para pavimentos rígidos	103
<i>Figura 34 Ejes de rotación de las calzadas vehiculares.....</i>	<i>113</i>
Figura 35 Coeficiente de fricción transversal.....	116
Figura 36 Radios mínimos en función de la velocidad del proyecto	116
Figura 37 Elementos de curva vertical	119
Figura 38 Distancia mínima (m) entre señales verticales.....	128
Figura 39 Ubicación transversal de señales verticales	129
Figura 40 Orientación de la señal (perspectiva horizontal).....	131
Figura 41 Orientación de la señal (perspectiva vertical).....	132
Figura 42 Ubicación señales preventivas de restricción	134
Figura 43 Señales reglamentarias.....	136

Figura 44 Señalización horizontal en cruce peatonal tipo paso de cebra	140
<i>Figura 45 Tachas</i>	<i>142</i>
Figura 46 Resalto.....	143
Figura 47 <i>Puntos importados a CIVIL 3D</i>	<i>167</i>
Figura 48 Superficie del área de estudio generada en CIVIL 3D.....	168
Figura 49 Triangulación de puntos hecha por CIVIL 3D	168
Figura 50 Ubicación de los puntos de aforo vehicular	169
Figura 51 trafico atraído y generado para cada tipo de vehiculo	179
Figura 52 Curva Proctor T-180 Curva C.B.R. suelo natural	199
Figura 53 Curva Proctor T-180 Curva C.B.R. suelo cemento 5%	200
Figura 54 Curva IDF	206
Figura 55 Requisitos de diseño punto de aforo 1	221
Figura 56 Propiedades de los materiales	221
<i>Figura 57 Alternativa de diseño pavimento rígido punto 2</i>	<i>223</i>
<i>Figura 58 Alternativa de diseño pavimento articulado punto 1</i>	<i>223</i>
Figura 59 Alineamiento horizontal calle sin nombre	224
Figura 60 Alineamiento horizontal avenida sin nombre	224
Figura 61 Alineamiento vertical Calle sin nombre	225
Figura 62 Alineamiento vertical Avenida sin nombre	225
Figura 63 Sección calle de 30 metros.....	226
Figura 64 Sección avenida de 17 metros.....	226
Figura 65 Definición sección avenida de 30 metros	226
Figura 66 Definición calle de 17 metros	227

Figura 67 Obra lineal del proyecto	227

INDICE DE IMAGNES

Imagen 1 Ubicación Avenida sin nombre (B/Pantanal –B/Paraíso) y calle sin nombre(B/ Emanuel, Urbanización AASANA).....	3
Imagen 2 Componentes de un pavimento	12
Imagen 3 <i>Estructura del pavimento rígido</i>	16
Imagen 4 <i>Estructura del pavimento articulado</i>	21
Imagen 7 <i>poligonales</i>	24
Imagen 8 <i>Estación total Leica TCR 405</i>	26
Imagen 9 <i>Curvas de nivel</i>	31
Imagen 10 Excavación de calicata	50
Imagen 11 Límites de atterberg.....	55
Imagen 12 Mejoramiento de suelo con cemento.....	62
Imagen 13 <i>Tipos de sumidero</i>	78
Imagen 14 <i>Capas que conforman el pavimento flexible</i>	91
Imagen 15 <i>Juntas transeversales</i>	104
Imagen 16 <i>Juntas longitudinales</i>	104
Imagen 17 <i>Juntas de expansión</i>	104
Imagen 18 <i>Esquema de clasificación de vías urbanas</i>	106
Imagen 19 <i>Aforo vehicular</i>	152
Imagen 20 <i>Levantamiento topográfico</i>	153
Imagen 21 Excavación de calicatas.....	155
Imagen 22 <i>clasificación de suelos</i>	155

Imagen 23	<i>Curvas de nivel</i>	158
Imagen 24	<i>Aforo vehicular</i>	170
Imagen 25	<i>Ubicación de las Progresivas para la toma de muestra</i>	191
Imagen 26	<i>excavacion de calicata</i>	192
Imagen 27	<i>Clasificación de suelo granulometría</i>	193
Imagen 28	<i>Clasificación de suelo LL –LP</i>	193
Imagen 29	<i>Proctor modificado del suelo natural</i>	194
Imagen 30	<i>Ensayo de C.B.R.</i>	195
Imagen 31	<i>Ubiacaion de banco de préstamo para la subrasante</i>	196
Imagen 32	<i>Ubicación banco de ripio</i>	198
Imagen 33	<i>Registro de Precipitación máxima diaria anual</i>	201
Imagen 34	<i>Areas de aporte en el tramo de estudio</i>	208

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

La ciudad de Cobija, capital del departamento de Pando, Bolivia, ha experimentado un crecimiento poblacional y una expansión urbana acelerada en las últimas décadas, impulsada por factores económicos, migratorios y su ubicación estratégica en la frontera con Brasil (Instituto Nacional de Estadística, 2020). Este proceso ha generado mayores demandas en infraestructura vial, especialmente en zonas residenciales y de expansión, donde las vías son esenciales para la movilidad, el acceso a servicios básicos y la integración socioeconómica.

El sistema vial de Cobija presenta deficiencias estructurales y funcionales, particularmente en vías de tercera jerarquía que no cuentan con pavimentación, lo que limita la transitabilidad y deteriora la calidad de vida de los habitantes. (Gobierno Autónomo Municipal de Cobija, 2021) .Esta situación se evidencia en la Avenida sin nombre (entre los Barrios Paraíso - Pantanal) y la Calle sin nombre de la Urbanización A.A.S.A.N.A., ubicadas detrás del Aeropuerto Capitán Aníbal Arab Fadul. La primera cuenta con una longitud aproximada de 1,32 km y la segunda con 0,44 km. Actualmente, ambas presentan una superficie de tierra natural sin tratamiento superficial, con problemas de baches, erosión y encharcamientos durante la época de lluvias, así como dispersión de polvo en temporada seca. La (Organización Panamericana de la Salud, 2021) advierte que la emisión de polvo en áreas no pavimentadas puede afectar la salud respiratoria de la población, incrementando la incidencia de enfermedades como bronquitis crónica, asma y alergias, especialmente en niños y adultos mayores.

En el caso específico de Cobija, el Plan Territorial de Desarrollo Integral (Gobierno Autónomo Municipal de Cobija, 2021) identifica como una de las principales problemáticas

urbanas la carencia de pavimentación en más del 60 % de la red vial municipal, lo que afecta directamente la conectividad de Barrios periféricos.

En el ámbito técnico, investigaciones recientes comparan la eficiencia de pavimentos rígidos y articulados en zonas tropicales, concluyendo que el pavimento rígido presenta mayor durabilidad estructural frente a cargas pesadas y humedad constante, mientras que el pavimento articulado ofrece ventajas en mantenimiento por módulos y adaptabilidad a asentamientos diferenciales del terreno (Jiménez, 2020) . Los métodos de diseño de pavimentos AASHTO 93 constituyen las principales referencias técnicas para el dimensionamiento de este tipo de soluciones (Agencia Boliviana de Caminos, 2016).

En consecuencia, el análisis y diseño de alternativas de pavimento rígido y articulado para estas dos vías responde a una necesidad prioritaria de mejora de la infraestructura vial, sustentada en diagnósticos oficiales, evidencia científica y experiencias técnicas previas, con el objetivo de optimizar la inversión pública y garantizar soluciones duraderas, funcionales y adaptadas a las condiciones locales de Cobija.

El proyecto se ubica en la zona urbana de la ciudad de Cobija, capital del departamento de Pando, específicamente en el sector posterior al Aeropuerto Capitán Aníbal Arab Fadul. El área de intervención comprende la avenida situada entre los barrios Paraíso y Pantanal, así como la calle correspondiente a la Urbanización A.A.S.A.N.A. Esta ubicación estratégica le confiere un carácter intermedio que no solo articula ambos sectores, sino que también favorece la integración con otros barrios colindantes.

De acuerdo con la información proporcionada por la Dirección de Planificación Urbana del Gobierno Autónomo Municipal de Cobija, la avenida y la calle incluidas en el tramo de estudio aún no cuentan con una denominación oficial registrada en la cartografía urbana municipal.

Actualmente, la vía considerada en el proyecto corresponde a un camino de tierra con superficie natural sin tratamiento superficial. Que durante la temporada de lluvias se llega a observar la formación de baches, acumulación de agua y erosión en distintos sectores, lo que altera las condiciones iniciales del terreno y reduce la regularidad de la plataforma vial.

Imagen 1 Ubicación Avenida sin nombre (B/Pantanal –B/Paraíso) y calle sin nombre(B/ Emanuel, Urbanización AASANA)



Fuente: Google Earth, elaboración propia

1.2. Planteamiento del problema

En la ciudad de Cobija, capital del departamento de Pando, existen vías urbanas que aún no cuentan con infraestructura vial adecuada. Tal es el caso de la avenida ubicada entre los barrios

Paraíso y Pantanal, así como de la calle de la Urbanización A.A.S.A.N.A., situadas detrás del Aeropuerto Capitán Aníbal Arab Fadul. Actualmente, ambos tramos presentan superficie natural de tierra sin tratamiento superficial, lo que reduce considerablemente sus condiciones de transitabilidad y dificulta la conectividad barrial.

La falta de pavimentación se asocia principalmente a la insuficiencia de inversiones sostenidas en infraestructura vial y a la carencia de un sistema de drenaje pluvial eficiente que garantice la durabilidad de las plataformas. Esta situación se agrava durante la temporada de lluvias, cuando se producen baches, erosión y encharcamientos, alterando la geometría de la vía. En la época seca, el tránsito genera polvo en suspensión que afecta a peatones y conductores, además de incidir negativamente en la salud respiratoria de la población cercana, en especial niños y adultos mayores.

De acuerdo con el Plan Territorial de Desarrollo Integral del Municipio de Cobija (2021), más del 60 % de la red vial municipal aún carece de pavimento, lo que evidencia que el problema no se limita a los tramos estudiados, sino que forma parte de una situación estructural de la ciudad. Asimismo, datos de la Organización Panamericana de la Salud (2021) advierten que la exposición prolongada a partículas de polvo en zonas sin pavimentar incrementa el riesgo de enfermedades respiratorias, lo que demuestra la importancia de intervenir en este tipo de sectores urbanos.

Frente a este panorama, la falta de pavimentación de las vías mencionadas genera efectos directos en la movilidad urbana como ser; el acceso a servicios básicos, la calidad de vida de los habitantes y la integración socioeconómica de los barrios afectados. Por ello, resulta fundamental identificar alternativas de solución que se adecuen a las condiciones locales, considerando criterios técnicos, económicos y sociales.

Problema principal:

¿Cuál es la alternativa de pavimento, rígido o articulado, que resulta más adecuada técnica y económicamente para la mejora de las vías en estudio en la ciudad de Cobija, garantizando su funcionalidad, durabilidad y sostenibilidad en el tiempo?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Elaborar el diseño y la evaluación técnica, así como la evaluación económica del pavimento más adecuado para la Avenida Sin Nombre (B. Paraíso), detrás del Colegio Defensores del Acre y la Calle Sin Nombre (Urbanización A.A.S.A.N.A.), fundamentando de manera eficiente con estudios la mejor opción que permita optimizar la inversión, garantizando la funcionalidad, durabilidad y sostenibilidad del proyecto.

1.3.2. Objetivos específicos

- Analizar exhaustivamente del tráfico vehicular en la Avenida S/N (B. Paraíso) y Calle S/N (Urbanización A.A.S.A.N.A.), incluyendo la identificación y evaluación de picos de tráfico y patrones de circulación en diferentes horarios y días de la semana.
- Ejecutar un levantamiento topográfico detallado de la Avenida S/N (B. Paraíso) y Calle S/N (Urbanización A.A.S.A.N.A.) para obtener datos precisos sobre el relieve y las características geométricas del terreno.
- Realizar un estudio hidrológico e hidráulico que evalúe la escorrentía de aguas pluviales en el diseño de las cunetas y su impacto en la zona de estudio, incluyendo la capacidad de drenaje actual y la identificación de posibles áreas de inundación.

- Realizar un estudio geotécnico que incluya ensayos de campo y laboratorio para determinar las propiedades mecánicas y de soporte del suelo en la zona de estudio, fundamental para el diseño del pavimento.
- Diseñar un paquete estructural para pavimento rígido y otro para pavimento articulado, considerando los resultados del estudio de suelo y las cargas de tráfico previstas.
- Elaborar el diseño geométrico de la Avenida S/N (B. Paraíso) y Calle S/N (Urbanización A.A.S.A.N.A), asegurando el cumplimiento de las normas técnicas y de seguridad vial, optimizando la eficiencia del tránsito vehicular y peatonal.
- Elaborar un presupuesto detallado y los documentos técnicos necesarios para la implementación de las dos alternativas de pavimento, incluyendo especificaciones, cronogramas.
- Comparar los aspectos técnicos, económicos, de las dos alternativas de pavimento (rígido y articulado), para determinar la opción más viable y eficiente para su implementación, considerando la durabilidad y los costos a largo plazo.

1.4. Justificación

El presente proyecto de grado se fundamenta en una rigurosa justificación social, técnica, económica y ambiental, elementos cruciales para abordar de manera integral la problemática de la falta de pavimentación en la zona de estudio, en la ciudad de Cobija. La ejecución de este trabajo no solo busca proponer una solución viable a una necesidad infraestructural, sino que también pretende generar un impacto positivo y duradero en la calidad de vida de los habitantes, al mismo tiempo que contribuye al conocimiento técnico en la región.

1.4.1. Técnica

Este proyecto constituye un valioso aporte teórico y metodológico para la Ingeniería Civil en la región. A nivel teórico, el trabajo se centra en un análisis comparativo de dos alternativas de pavimentación entre rígida y articulada, lo cual es de gran importancia para determinar la solución más adecuada, considerando las condiciones específicas de suelo, tráfico y clima de Cobija. La contribución metodológica de este estudio reside en el uso del AASHTO 93 para el diseño de pavimentos, lo que valida la rigurosidad del trabajo al adaptar estándares internacionales al contexto local. Además, la fiabilidad de la propuesta técnica se sustenta en la recopilación de datos de tráfico, estudios geotécnicos e hidrológicos, asegurando que la solución sea viable y esté plenamente fundamentada.

1.4.2. Económica

La ejecución de cualquier proyecto de ingeniería civil requiere una optimización de los recursos financieros. Por ello, con este estudio se asegura la viabilidad de la solución propuesta y demuestra, mediante un análisis de costo, cuál de las dos alternativas de pavimentación es la más adecuada desde una perspectiva económica. El análisis detallado de los presupuestos y la evaluación de las alternativas servirán para identificar la opción más eficiente y sostenible para proyectos de infraestructura similares, proporcionando una base sólida para la toma de decisiones técnicas y académicas.

1.4.3. Social

La ausencia de pavimentación en las vías de la zona de estudio genera un severo deterioro de la calidad de vida de los residentes. La constante exposición a la acumulación de polvo en periodos de estiaje afecta directamente a la salud pública, provocando enfermedades respiratorias y alergias, además de contaminar los espacios habitacionales y comerciales. Por otro lado,

durante la época de lluvias, estas calles se convierten en lodazales intransitables, lo que dificulta el acceso de vehículos de transporte, servicios de emergencia y recolección de residuos, afectando la movilidad y la salubridad. Este proyecto de grado, al proponer una solución de pavimentación, busca reducir estos riesgos sanitarios, mejorar la accesibilidad, garantizar un entorno más seguro y limpio, y así, elevar significativamente el bienestar social de la comunidad beneficiada.

1.4.4. Ambiental

El deterioro ambiental causado por la falta de pavimentación, manifestado principalmente a través de la dispersión de polvo, representa una problemática que afecta a la flora y fauna locales, así como a los cuerpos de agua cercanos. La implementación de la pavimentación no solo mitigará esta contaminación atmosférica, sino que también ayudará a la reducción de la erosión del suelo y la escorrentía superficial descontrolada. La solución propuesta no solo mejora la calidad de vida de las personas, sino que también contribuye directamente a la protección del medio ambiente, generando un impacto ecológico positivo y sostenible en la zona de intervención.

El proyecto no solo responde a una necesidad técnica, sino que su relevancia se extiende a los ámbitos social, económico y ambiental, generando una propuesta integral que aborda la problemática desde múltiples perspectivas. La implementación de la pavimentación en las vías de estudio se presenta como una acción necesaria y de gran valor, que garantiza la mejora de la infraestructura urbana, la seguridad y el bienestar de la población, en estricta coherencia con los principios de desarrollo sostenible.

1.5. Alcances

El presente proyecto de grado establece los límites de su estudio para asegurar una investigación y enfocada en los objetivos propuestos. El trabajo se ha delimitado en tres áreas principales: geográfica, técnica y limitada.

Geográficamente, el estudio se circunscribe al diseño de la pavimentación de la Avenida sin nombre (entre B. Paraíso) y la Calle sin nombre (entre B. Emmanuel), en la ciudad de Cobija, Pando. No se incluyen en este trabajo otras vías ni zonas circundantes.

Técnicamente, la investigación abarca la recopilación y el análisis de datos de tráfico, así como estudios topográficos, geotécnicos e hidrológicos. Con base en esta información, se procederá al diseño geométrico y estructural de las vías, junto con el diseño del sistema de drenaje pluvial. Posteriormente, se evaluarán y compararán las alternativas de pavimento rígido y articulado para determinar la solución más adecuada desde una perspectiva técnica y económica.

Como estudio de nivel académico, no se contemplan actividades relacionadas con la ejecución física de la obra, como la construcción o la supervisión. El alcance tampoco incluye el diseño de servicios básicos como redes de agua potable y alcantarillado, ni comparaciones constructivas o de mantenimiento. Su propósito principal es el diseño, en estricto cumplimiento de los objetivos académicos.

1.6. Organización del documento

El presente trabajo final de grado se estructura en cinco capítulos principales, además de la bibliografía y los anexos correspondientes, organizados de la siguiente manera:

Capítulo 1: Introducción. Presenta el contexto del proyecto, define el problema a resolver, establece los objetivos generales y específicos, justifica la importancia del

estudio, resume la metodología empleada, delimita los alcances y describe la organización general del documento.

Capítulo 2: Marco teórico. Desarrolla el marco conceptual necesario para comprender el proyecto, abordando teorías sobre pavimentos (rígidos y articulados), métodos de diseño estructural (AASHTO-93), principios de ingeniería de tráfico, geotecnia vial, hidrología e hidráulica urbana, diseño geométrico de vías y propiedades de los materiales.

Capítulo 3: Descripción de Métodos Utilizados. Detalla de manera exhaustiva los procedimientos específicos seguidos en cada etapa de la investigación: la recolección de datos en campo (topografía, tráfico, suelos), los ensayos realizados en laboratorio, las metodologías de cálculo y diseño aplicadas (geométricas, hidrológicas, estructurales para ambas alternativas), y el enfoque para el análisis comparativo técnico-económico.

Capítulo 4: Ingeniería del proyecto. Presenta los resultados obtenidos de la aplicación de la metodología descrita en el capítulo anterior. Incluye los datos de tráfico procesados, los resultados geotécnicos, los diseños finales (geométrico, hidrológico, estructural para pavimento rígido y articulado), los cómputos métricos, análisis de precios unitarios, presupuestos y el análisis comparativo final entre las alternativas. Se apoya en tablas, gráficos, planos y figuras.

Capítulo 5: Conclusiones y Recomendaciones. Sintetiza los hallazgos más relevantes del estudio, respondiendo a los objetivos planteados y estableciendo cuál alternativa de pavimento resulta ser la más adecuada para las condiciones estudiadas. Además, se proponen recomendaciones para la posible implementación del proyecto, así como sugerencias para futuros estudios o trabajos complementarios.

Finalmente, se incluye la Bibliografía con todas las fuentes consultadas y los Anexos, que contienen información de soporte detallada como cálculos extensos, planos, resultados de laboratorio, etc.

CAPITULO II

FUNDAMENTOS TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE

2.1. Marco Teorico

2.1.1. Ingeniería de pavimentos

2.1.1.1. Definición de pavimento

Como definición de ingeniería de pavimentos podemos citar:

“La Ingeniería de Pavimentos tiene por objetivo el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la gerencia de pavimentos, de tal modo que las funciones sean desempeñadas con el menor costo para la sociedad. Tratándose, esencialmente, de una actividad multidisciplinaria, donde están involucrados conceptos y técnicas de las Ingenierías: Geotecnia, de Estructuras, de Materiales, de Transportes y de Sistemas, en vista de la importancia se debe estimar y efectuar el mantenimiento de pavimentos existentes” (de San Simón, 2020).

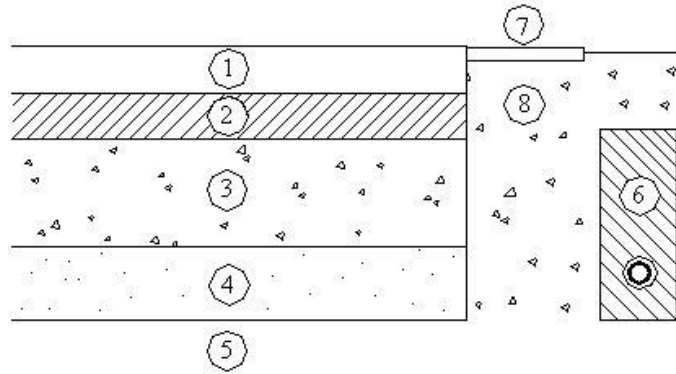
2.1.1.2. Funciones de un pavimento

Un pavimento tiene por finalidad proporcionar una superficie de rodadura que permita el tráfico seguro y confortable de vehículos, a velocidades operacionales deseadas y bajo cualquier condición climática. Hay una gran diversidad de tipos de pavimento, dependiendo del tipo de vehículos que transitaran y del volumen de tráfico (Instituto del Asfalto, 2013).

2.1.1.3. Componentes de un pavimento

Se puede considerar que la estructura de un pavimento está formada por una superestructura sobre una fundación, resultado de un estudio geotécnico adecuado, se muestra un esquema de los componentes principales de un pavimento, donde se pueden identificar las siguientes partes:

Imagen 2 Componentes de un pavimento



Fuente: Instituto Tecnológico de Aeronáutica, Ingeniería de Pavimentos, Brasil, 2000.

- 1) Capa de rodadura
- 2) Capa base
- 3) Capa sub-base
- 4) Suelo compactado
- 5) Subrasante
- 6) Sub-drenaje longitudinal
- 7) Bermas
- 8) Sub-base de hombreras

2.1.1.3.1. Capa de rodadura

En él (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018) la capa de rodadura cumple las siguientes funciones:

- Impermeabilizar el pavimento de modo que las capas subyacentes mantengan su capacidad de soporte.
- Proveer incluso en pista húmeda una superficie resistente al deslizamiento.
- Reducir las tensiones verticales que las cargas de eje ejercen sobre la capa base, controlando la acumulación de deformaciones plásticas en dicha capa.

2.1.1.3.2. Capa base

En él (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018) la capa base tiene las siguientes funciones:

- Reducir tensiones verticales ejercidas por las cargas sobre las capas sub-base y suelo natural.
- Reducir deformaciones de tracción ejercidas por las cargas en la capa de revestimiento asfáltico.
- Permitir drenaje del agua infiltrada en el pavimento, mediante drenajes longitudinales.

2.1.1.3.3. Capa sub base

La capa sub-base se conforma con materiales de capacidad de soporte superior a la del suelo compactado y se utiliza para poder reducir el espesor de la capa base.

La capa de suelo reforzado, puede estar presente en una estructura de pavimento para reducir el espesor de la capa sub-base.

El suelo compactado es el mismo suelo del terraplén, está escarificada y compactada una profundidad que depende de su naturaleza o de las especificaciones del proyecto (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018).

2.1.1.3.4. Sub rasante

La subrasante es la capa de suelo, ya sea natural o modificada, sobre la cual se construye un pavimento en carreteras, aeropuertos o cualquier otra estructura similar. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018).

2.1.2. Tipos de pavimentos

Existen diferentes tipos de pavimentos, los cuales se pueden clasificar en:

- **Pavimento Flexible:** Está constituido por capas de materiales granulares y una carpeta asfáltica en la superficie. Su diseño permite soportar cargas mediante la distribución gradual de los esfuerzos en cada capa. Una de sus ventajas es su rápida ejecución y capacidad de adaptarse a pequeñas deformaciones de la subrasante (Instituto Nacional de Vías (INVIAS), 2013) .
- **Pavimento Rígido:** Formado por losas de concreto hidráulico que descansan directamente sobre una capa de apoyo. A diferencia del flexible, el rígido distribuye las cargas en un área más amplia, reduciendo los esfuerzos en la subrasante y presentando una vida útil más prolongada (Agencia Boliviana de Caminos (ABC), 2016).
- **Pavimento Articulado:** Está compuesto por losetas de concreto o bloques prefabricados apoyados sobre una cama de arena. Su principal característica es la facilidad de mantenimiento y la resistencia al desgaste, especialmente en áreas urbanas sometidas a tráfico medio y pesado (Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú (MTC), 2013).

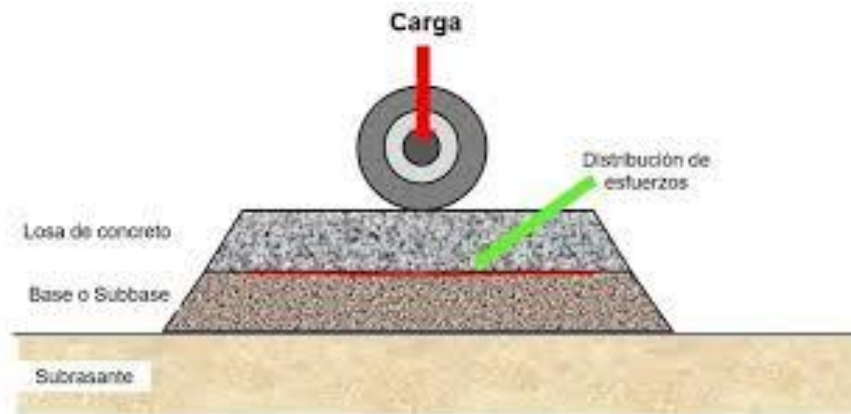
2.1.2.1. Pavimento rígido

El pavimento rígido es aquel cuya capa estructural principal está constituida por losas de concreto hidráulico (cemento Portland, C.C.P.), apoyadas sobre una subbase de materiales granulares o tratados. Gracias a su elevada resistencia a la flexión, este tipo de pavimento distribuye las cargas de tránsito sobre un área amplia, reduciendo significativamente las tensiones transmitidas a la subrasante y garantizando un buen desempeño incluso en suelos de capacidad portante baja (Agencia Boliviana de Caminos (ABC), 2016).

Una de sus principales características es su durabilidad. Bien diseñado y ejecutado, puede alcanzar una vida útil de 20 a 30 años con un mantenimiento relativamente reducido en comparación con los pavimentos flexibles. Además, presenta alta resistencia al combustible, aceites y condiciones climáticas extremas, lo que lo hace recomendable para vías urbanas de alto tránsito, zonas industriales, patios de maniobras y aeropuertos (Instituto Nacional de Vías (INVIAS), 2013).

En resumen, el pavimento rígido constituye una solución estructural de alta durabilidad y desempeño frente a cargas pesadas, aunque sus costos iniciales suelen ser más altos que los de un pavimento flexible. Su aplicación es recomendable en carreteras principales, vías urbanas con alto tráfico y áreas sometidas a esfuerzos concentrados.

Imagen 3 Estructura del pavimento rígido



Fuente: (Instituto Nacional de Vías (INVIAS), 2013)

2.1.2.1.1. Capa de rodadura

La capa de rodadura es una capa o un conjunto de capas que se colocan sobre la base y está constituida por el material pétreo mezclado con algún producto asfáltico (cemento asfáltico, asfalto líquido, emulsión asfáltica). La exposición directa a las cargas del tránsito y la indeformabilidad necesaria para el buen servicio implican que la carpeta está formada por

material que ofrezca suficiente resistencia bajo condiciones de presión normal exterior, es decir un material que posea cohesión.

La función principal de la carpeta, consiste en proporcionar al tránsito una superficie estable, uniforme, impermeable y de textura apropiada, capaz de resistir la aplicación directa de las cargas, la fricción de las llantas, los esfuerzos de drenaje, los impactos, este debe tener una textura necesaria para permitir un rodamiento seguro y cómodo.

La capa de rodadura o revestimiento asfáltico tiene además las siguientes funciones:

- Impermeabilizar el pavimento, para que las capas subyacentes puedan mantener su capacidad de soporte.
- Proveer una superficie resistente al deslizamiento, incluso en una pista húmeda.
- Reducir las tensiones verticales que la carga por eje ejerce sobre la capa base, para poder controlar la acumulación de deformaciones plásticas en dicha capa
- Resistir la fuerza abrasiva del tráfico.
- La superficie de rodamiento debe tener capacidad para resistir el desgaste y los efectos abrasivos de los vehículos en movimiento y poseer suficiente estabilidad para evitar daños por la carga de tránsito.

2.1.2.1.2. Ventajas

A continuación, se describen las principales ventajas de la utilización de pavimentos rígidos:

- Ventajas debido a sus propiedades estructurales y durabilidad

Alta Capacidad Portante y Distribución de Cargas: La elevada rigidez de la losa de concreto permite distribuir las cargas del tráfico sobre un área extensa de la subrasante, lo que lo hace adecuado para soportar tráfico pesado y muy pesado con menor deformación en las capas inferiores.

Larga Vida Útil de Diseño: Los pavimentos rígidos bien diseñados y contruidos pueden alcanzar vidas útiles prolongadas, a menudo superando los 20 a 40 años antes de requerir una rehabilitación mayor, lo que se traduce en una solución duradera.

Resistencia al Ahuellamiento: La losa de concreto es intrínsecamente muy resistente a la formación de ahuellamientos (deformaciones permanentes en la trayectoria de las ruedas) bajo el tráfico.

Menor Sensibilidad a la Calidad de la Subrasante (Comparado con Flexibles): Aunque requiere un soporte uniforme, su capacidad de "puentear" pequeñas irregularidades o zonas de menor soporte en la subrasante es mayor que la de los pavimentos flexibles, siempre que la subbase esté bien diseñada.

Resistencia a Derrames de Combustibles y Aceites: El concreto de cemento portland es resistente a los daños causados por derrames de combustibles y aceites lubricantes, comunes en áreas de tráfico vehicular.

Buena Reflectancia de la Luz: La superficie clara del concreto refleja mejor la luz que los pavimentos oscuros, lo que puede mejorar la visibilidad nocturna y reducir la necesidad de iluminación artificial, además de contribuir a mitigar el efecto de isla de calor urbano.

- Ventajas debido al mantenimiento y costos a largo plazo

Menor Frecuencia de Mantenimiento Estructural (Generalmente): Aunque las juntas requieren mantenimiento periódico (sellado), las intervenciones estructurales mayores suelen ser menos frecuentes en comparación con los pavimentos flexibles durante su vida útil inicial.

Costos de Ciclo de Vida Potencialmente Menores: A pesar de un costo inicial generalmente más alto, la larga vida útil y los menores costos de mantenimiento estructural frecuente pueden

resultar en un costo de ciclo de vida competitivo o incluso inferior en el largo plazo, especialmente para vías de alto tráfico.

- Ventajas relativas a la seguridad y operación

Superficie de Rodadura Estable y Regular: Cuando se construye adecuadamente, ofrece una superficie de rodadura muy regular y estable, contribuyendo al confort y seguridad de los usuarios.

Resistencia al Deslizamiento: Con un texturizado adecuado durante la construcción (ej. cepillado transversal), la superficie de concreto puede ofrecer una excelente resistencia al deslizamiento, incluso en condiciones húmedas.

No se Ablanda con Altas Temperaturas: A diferencia de los pavimentos asfálticos, el concreto no se ablanda ni se deforma bajo altas temperaturas ambientales.

2.1.2.1.3. Limitantes

Costo Inicial Elevado: Generalmente, la construcción de un pavimento rígido implica un costo inicial de inversión más alto en comparación con los pavimentos flexibles o articulados, debido al costo del cemento, el acero de refuerzo (si se usa) y los equipos especializados.

Sensibilidad a Defectos en Juntas: Las juntas son puntos críticos. Un diseño o construcción deficiente de las juntas, o un mantenimiento inadecuado del sellado, puede llevar a problemas como el escalonamiento, el "pumping" (expulsión de finos por la acción del agua y el tráfico), y el deterioro prematuro de los bordes de las losas.

Complejidad y Tiempo de Reparaciones: Las reparaciones de losas dañadas suelen ser más complejas, costosas y requieren más tiempo (incluyendo el curado del concreto nuevo) que las reparaciones en pavimentos flexibles o articulados, generando mayores interrupciones al tráfico.

Proceso Constructivo Más Exigente: Requiere un control de calidad riguroso durante la dosificación, mezclado, colocación, vibrado, acabado y curado del concreto. Además, se necesitan equipos especializados (plantas de concreto, pavimentadoras de concreto si son grandes proyectos).

Tiempo de Curado: El concreto requiere un período de curado antes de poder abrirse al tráfico, lo que puede extender el tiempo total de construcción en comparación con alternativas de apertura más rápida.

Fisuración: A pesar del uso de juntas, pueden aparecer fisuras no deseadas debido a sobrecargas, asentamientos diferenciales, o problemas durante el curado.

Dificultad para Intervenciones en Servicios Subterráneos: El acceso a servicios públicos subterráneos (tuberías, cables) es más difícil y costoso, ya que implica la demolición y posterior reconstrucción de la losa de concreto.

2.1.2.2. *Pavimento Articulado*

El pavimento se considera articulado cuando tiene como capa de rodadura, elementos prefabricados de pequeñas dimensiones, que individualmente poseen alta resistencia, denominados losetas que se apoyan sobre una cama de arena fina y se mantienen unidos entre sí por un sellante que los retiene y ayuda a impermeabilizar la estructura (Instituto Nacional de Vías (INVIA), 2013).

La resistencia estructural del pavimento articulado no depende únicamente de la capacidad individual de cada loseta, sino del trabajo solidario generado por tres tipos de entrabado:

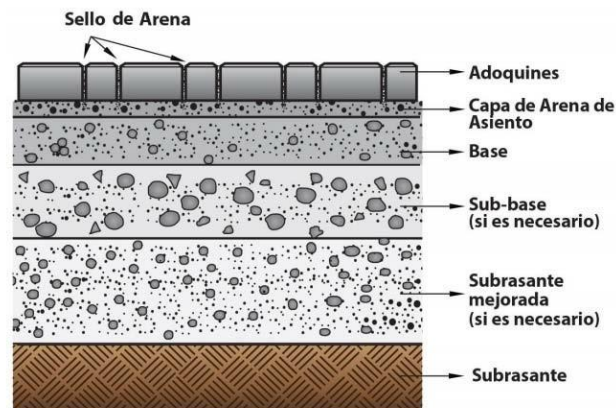
- Enrabado vertical: producido por la transferencia de esfuerzos cortantes hacia las unidades vecinas a través de la arena de las juntas.
- Enrabado horizontal: generado por la fricción y contacto lateral entre losetas.

- Entrabado rotacional: alcanzado cuando las losetas tienen espesor suficiente y se colocan con bordillos de confinamiento, lo que evita desplazamientos o giros provocados por cargas vehiculares.

En este sistema, las cargas aplicadas por los vehículos se distribuyen entre varias piezas gracias al contacto lateral y al soporte de la capa de arena, lo que permite que las losetas trabajen de manera interdependiente. Este comportamiento otorga al pavimento articulado una alta durabilidad, resistencia al desgaste y facilidad de mantenimiento, ya que las piezas dañadas pueden ser reemplazadas de manera individual sin necesidad de intervenir toda la superficie.

Los pavimentos articulados se emplean con frecuencia en áreas urbanas, calles de tránsito medio y pesado, zonas de parqueo, patios industriales y vías sometidas a condiciones de humedad o presencia de agua, donde otras soluciones presentan limitaciones (Instituto Nacional de Vías (INVIAS), 2013) (Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú (MTC), 2013).

Imagen 4 Estructura del pavimento articulado



Fuente: (Comisión Guatemalteca de Normas (COGUANOR), 2015)

2.1.2.2.1. Ventajas

A continuación, se describen las principales ventajas de la utilización de pavimentos articulados frente a otros tipos de pavimentación.

- Ventajas debido al proceso constructivo
 - Las losetas conforman la capa de rodadura son elementos prefabricados que llegan listos para su emplazamiento en obra, por tanto, su calidad se controla en fábrica.
 - En el acabado de la capa de rodadura de losetas de concreto no intervienen procesos térmicos ni químicos, ni periodos de espera
 - Se puede enlosetar por etapas distribuyendo el trabajo en zonas pequeñas.
 - De acuerdo al proceso constructivo se puede requerir poca maquinaria.
 - Al no estar unidas rígidamente las piezas de losetas se adaptan a variaciones en el alineamiento horizontal o vertical de la vía, sin la necesidad de elaborar juntas de construcción.
- Ventajas debido al manejo del pavimento
 - El mantenimiento es simple, la reparación en zonas que puedan presentar hundimientos solo requiere que se retire la vegetación que pueda aparecer dentro las juntas.
- Ventajas relativas a la durabilidad
 - La calidad exigida en la fabricación de losetas garantiza su durabilidad y resistencia a la abrasión de las llantas, la acción de la intemperie y al derrame de combustible y aceites.
 - Las losetas tienen vida útil de casi 40 años si se cuidan adecuadamente, mientras las estructuras de pavimento pueden sufrir deterioros significativos después de 20 años de uso.

2.1.2.2.2. Limitantes

- Al igual que en otros tipos de pavimentos las losetas se deben apartar del nivel freático del terreno y requiere medidas de drenaje bien elaboradas.
- Los pavimentos de enlosetado no deben ser expuestos a chorros de agua a presión, esto puede ocasionar pérdida de material de sello de juntas.
- Al estar compuesto por piezas el tráfico genera más ruido, por esta razón no es aconsejable su uso para velocidades de diseño mayores a los 80 km/hora.

2.1.2.3. Losetas

Las losetas de concreto son elementos prefabricados macizos, elaborados con una mezcla de arena, piedra, agua y cemento mediante un proceso industrial de vibro compresión en moldes con forma de prisma recto, la base puede ser poligonal que permite conformar superficies completas.

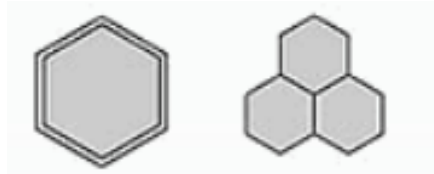
Los espesores más comunes están comprendidos entre 6 y 8 cm, pudiendo llegar a 10 cm para tránsito muy elevado. Sus dimensiones facilitan su manejo con una sola mano o por una sola persona y son usados hace más de 40 años por sus cualidades: económicas, fácil y rápida instalación alta resistencia, bajo mantenimiento y adaptación a todo tipo de terreno. (Agencia Boliviana de Caminos (ABC), 2016)

Para su fabricación se debe emplear mezclas de hormigón que tengan una resistencia a la compresión a los 28 días de 210 kg/cm² o 21MPa.

Poligonales: Debido a sus formas geométricas variadas (hexagonal, trapecio, etc.) durante su proceso de fabricación se emplean diferentes métodos, desde manuales hasta el uso de maquinaria sofisticada. El loseta hexagonal es uno de los más empleados en la pavimentación urbana debido a su eficiencia estructural, estética y facilidad de colocación. Su forma geométrica

permite un mayor entrelazado entre piezas, lo que mejora la distribución de cargas y otorga una mayor estabilidad al conjunto del pavimento, especialmente en vías moderado.

Imagen 5 *poligonales*



Fuente: (Preconal Bolivia S.R.L. (s.f.), 28)

2.1.3. Metodología de diseño estructural de pavimentos

El diseño estructural de pavimentos tiene como finalidad determinar el espesor y las características de las capas que conforman el paquete estructural, de modo que la vía soporte las cargas de tránsito previstas durante un periodo de diseño determinado, sin que se presenten fallas prematuras.

2.1.3.1. Método AASHTO 93

El método de la American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO, 1993) constituye una de las guías más empleadas en Bolivia para el diseño estructural de pavimentos.

Este procedimiento permite estimar el espesor de las capas considerando:

- Tránsito proyectado expresado en Ejes Equivalentes de 80 kN (ESALs).
- Propiedades del suelo de fundación, a través del Módulo de Reacción (k) para pavimentos rígidos y el Índice de Capacidad de Soporte (CBR) en pavimentos flexibles.
- Confiabilidad y desviación estándar.
- Pérdida de servicio permisible (ΔPSI).

En el caso de pavimentos rígidos, el método incorpora además el Módulo de Ruptura del concreto, el Módulo de Elasticidad y el Coeficiente de transferencia de carga en juntas.

2.1.3.2. *Diseño de pavimentos articulados*

El diseño de pavimentos con losetas de concreto, reconocidos como pavimentos articulados, considera principios distintos a los pavimentos rígidos tradicionales, ya que su resistencia estructural proviene de la interacción mecánica entre las piezas y la adecuada transferencia de cargas.

Para su dimensionamiento se contemplan:

- Clasificación del tránsito proyectado.
- Ensayos de capacidad portante del suelo (CBR).
- Espesor de la sub base granular y de la cama de arena.
- Dimensiones y resistencia de losetas.

En Bolivia, varias municipalidades han adoptado manuales técnicos de pavimentos articulados basados en experiencias internacionales (Holanda, Brasil).

2.1.4. Estudios basicos para el diseño vial

2.1.4.1. *Levantamiento Topográfico*

Según (García-Siñeriz, 2010) “El levantamiento es el conjunto de operaciones necesarias para determinar la posición de los puntos y líneas de un terreno, con el fin de representarlos gráficamente sobre un plano.”

El levantamiento topográfico consiste en realizar una serie de mediciones y observaciones precisas sobre el terreno con el objetivo de obtener información detallada acerca de la forma, dimensiones, altitudes y características de la superficie terrestre y de las obras que sobre ella se

encuentran, se utilizan instrumentos topográficos (como teodolitos, estaciones totales, niveles, GPS).

2.1.4.1.1. Levantamiento con estación total

Imagen 6 Estación total Leica TCR 405



Fuente: (Leica Geosystems)

La estación total surge con la finalidad de sustituir el teodolito, antiguo instrumento utilizado para trabajos topográficos, pero además incluye otras herramientas muy útiles para la medición de distancias y un terminal interno para la realización los cálculos oportunos con memoria para el almacenamiento de datos. Esa multifuncionalidad permitió utilizar la estación total en topografía, concretamente en levantamientos topográficos referenciados con GPS. (Certicalla, 2025)

En palabras claras para realizar un levantamiento con Estación Total a partir de 2 puntos con coordenadas conocidas o en su defecto asumidas, y a partir de esa posición se observan y calculan las coordenadas de cualquier otro punto en campo. (Ceilin, 2011)

2.1.4.1.2. Estación total Leica tc-405

Una estación total es un instrumento electrónico utilizado en topografía y geodesia que integra un teodolito electrónico y un distanciómetro electrónico (EDM) en un solo equipo.

Permite la medición simultánea de ángulos horizontales y verticales, así como distancias inclinadas (y a partir de ellas, distancias horizontales y diferencias de altura). Además, incorpora un microprocesador que posibilita el cálculo automático de coordenadas (X, Y, Z) y otros datos topográficos, almacenamiento interno de información y, en la mayoría de los casos, transferencia de datos a computadoras o colectores de datos externos. Su alta precisión y versatilidad la hacen ideal para levantamientos topográficos. Según (Leica Geosystems,(s.f.)) el TC-405 es conocido por su robustez y fiabilidad en condiciones de trabajo exigentes, ofreciendo una precisión angular de 5 segundos y una precisión en la medición de distancias de (2 mm + 2 ppm). Además, cuenta con funciones avanzadas como el seguimiento automático de prismas y la capacidad de almacenar datos internamente para su posterior procesamiento.

2.1.4.1.3. Instrumentos complementarios al equipo “estación total”

Estos elementos son esenciales para garantizar la exactitud de los levantamientos topográficos, ya que facilitan la localización, medición y alineación precisa de puntos en el terreno.

- La pintura se emplea para marcar referencias, límites y ejes de construcción, mejorando su visibilidad durante las mediciones.
- La plomada es un instrumento esencial para verificar la verticalidad de estructuras y alineaciones, mientras.
- El combo (mazo de goma o martillo) se emplea para fijar elementos en el suelo sin dañarlos.
- Los clavos o estacas sirven para marcar puntos de control y referencias en el terreno, permitiendo establecer bases de medición.

- La cinta métrica es indispensable para medir distancias con precisión, facilitando la obtención de dimensiones exactas en trabajos topográficos.

2.1.4.1.4. BM (Bench Mark) en el terreno

Se refiere a un punto de referencia altimétrico fijo y permanente, materializado en el terreno mediante un clavo, estaca, disco geodésico o señal física, que cuenta con coordenadas altimétricas conocidas (cota) y establecidas con nivelación de precisión. Este punto sirve como base para transferir y controlar elevaciones durante la ejecución de proyectos topográficos

2.1.4.1.5. Instituciones con BM en Cobija

En la ciudad de Cobija, diversas entidades cuentan con puntos de referencia altimétricos oficiales, conocidos como Bench Marks (BM), que son esenciales para el desarrollo de levantamientos topográficos y el control geométrico de obras de ingeniería. Estas instituciones mantienen y gestionan las redes de puntos de referencia altimétrica, garantizando su precisión y confiabilidad. Entre las instituciones que disponen de estos Bench Marks se encuentran:

- Alcaldía Municipal de Cobija – Puede disponer de BM para proyectos urbanos y planificación territorial.
- Servicio Departamental de Caminos (SEDCAM) – Utiliza BM para la construcción y mantenimiento de carreteras dentro del departamento.
- Administradora Boliviana de Carreteras (ABC) – Maneja BM en proyectos viales y carreteras nacionales.
- Universidad Amazónica de Pando – Puede emplear BM en investigaciones académicas y trabajos de campo de estudiantes de ingeniería y topografía.
- Instituto Geográfico Militar (IGM) – Es el principal responsable de la cartografía oficial en Bolivia y puede poseer BM geodésicos de referencia en la región.

2.1.4.1.6. Métodos realizados en la topografía

Los métodos topográficos son técnicas utilizadas para determinar la posición tridimensional de puntos en la superficie terrestre, permitiendo la creación de mapas y planos. Estos métodos se clasifican principalmente en dos categorías: planimetría, que se ocupa de las mediciones horizontales y la representación en el plano, y altimetría, que se enfoca en las diferencias de elevación entre puntos. Estos métodos se dividen en 2, los planimétricos y los altimétricos.

2.1.4.1.7. Poligonación abierta

La poligonal abierta es un levantamiento topográfico que se utiliza para representar un recorrido lineal, en el cual el inicio y el final no coinciden en un mismo punto. Se emplea principalmente en el diseño y trazo de carreteras, canales, líneas férreas y tuberías, donde interesa obtener coordenadas y distancias a lo largo de un trayecto. Al no existir cierre geométrico, la exactitud del levantamiento depende de controles intermedios (referencias externas o estaciones de comprobación) para reducir errores acumulados (Segovia, 2006)

2.1.4.1.8. Poligonación cerrada

La poligonal cerrada consiste en un conjunto de líneas consecutivas medidas en campo que forman un circuito cerrado, es decir, el punto inicial coincide con el punto final. Este tipo de levantamiento es común en linderos de terrenos, lotizaciones y delimitación de áreas, ya que permite calcular con precisión coordenadas, áreas y perímetros. Su ventaja es que facilita la detección de errores mediante el cálculo de cierres angulares y lineales, lo que asegura un mayor control y confiabilidad en los resultados (Instituto Geográfico Nacional de España (IGN), 2015).

2.1.4.1.9. Altimetría

La altimetría es la rama de la topografía que estudia y representa las diferencias de altura (cotas) del terreno con respecto a un plano de referencia. Su finalidad es obtener la

representación del relieve a través de curvas de nivel, perfiles longitudinales y transversales, necesarios para el diseño de obras de infraestructura como carreteras, puentes, canales y edificaciones. Los métodos más empleados son la nivelación directa (con niveles ópticos o digitales) y la nivelación trigonométrica (empleando teodolitos o estaciones totales). La altimetría es fundamental para el cálculo de volúmenes de corte y relleno, y para la correcta adaptación de los proyectos de ingeniería al terreno natural (Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú (MTC), 2013); (Chávez, 2010).

2.1.4.1.10. Nivelación taquimétrica

La nivelación taquimétrica se basa en la medición óptica de distancias utilizando un teodolito y una mira. El teodolito mide ángulos verticales y horizontales, mientras que la mira, colocada en el punto a medir, permite calcular la distancia de forma indirecta.

- Instrumentos

El instrumento principal es el teodolito, que puede ser un instrumento tradicional o uno electrónico (Estación Total). La mira, generalmente vertical, se utiliza para realizar las lecturas de distancias.

- Mediciones

Se miden ángulos verticales (inclinación) y distancias (ya sea horizontal o inclinada) utilizando el teodolito y la mira. A partir de estas mediciones y mediante cálculos trigonométricos, se determinan las coordenadas horizontales y la elevación del punto.

2.1.4.1.11. Curva de nivel

Las curvas de nivel son líneas imaginarias que conectan puntos de igual altitud en un mapa o terreno, representando la topografía del área. En otras palabras, cada curva de nivel indica una

altura específica sobre el nivel del mar o un plano de referencia. Sirven para visualizar la forma del relieve, mostrando pendientes, elevaciones y depresiones. (Chávez, 2010).

En la práctica, a partir de los puntos DEM (Modelos Digitales de Elevación) obtenidos en campo con equipos topográficos, se procesan los datos en software Autodesk Civil 3D, lo que facilita la generación automática de curvas de nivel y el modelado del terreno. Este proceso permite obtener superficies digitales precisas que sirven de base para el diseño de obras civiles, como carreteras, plataformas o drenajes.

2.1.4.1.12.Importancia de curva de nivel

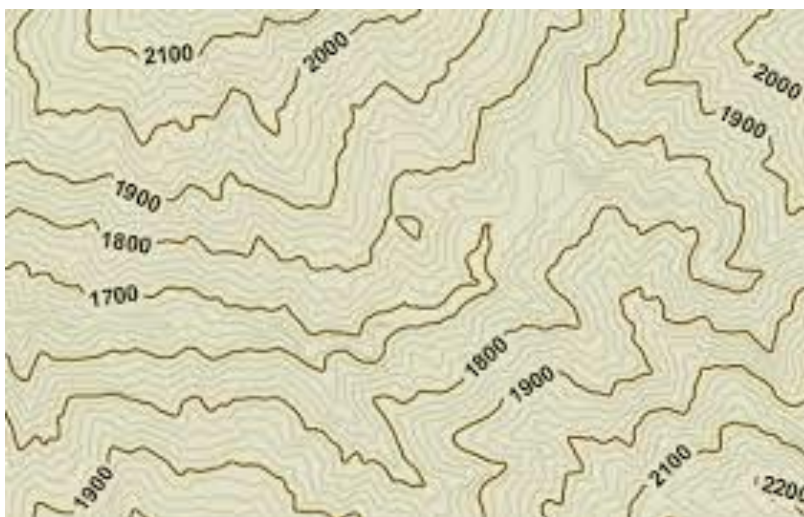
Las curvas de nivel son fundamentales para la representación y análisis del relieve en mapas y planos topográficos.

Se utilizan en proyectos de construcción, carreteras, sistemas de riego, entre otros, para comprender la forma del terreno y planificar obras.

2.1.4.1.13.Intervalos de curva de nivel

El intervalo de curvas de nivel es la diferencia de elevación vertical entre dos curvas de nivel consecutivas en un mapa topográfico. Es una medida importante para entender la forma del terreno, ya que un intervalo más pequeño indica un relieve más abrupto, mientras que uno más grande sugiere terrenos más planos. Para representar las elevaciones de una curva de nivel se usan curvas índices o maestras representadas por líneas más gruesas y que están etiquetadas con su valor de elevación.

Imagen 7 Curvas de nivel



Fuente: (Instituto Geográfico Militar de Bolivia)

2.1.4.1.14. Triangulación de curvas de nivel

Según (Segovia, 2006) “La triangulación no solo facilita la representación gráfica del relieve, sino que también es fundamental para cálculos de volúmenes de movimiento de tierras, diseño de taludes, drenajes y trazado de obras lineales”

Aplicación de curvas de nivel en carreteras o vías urbanas

La utilización de curvas de nivel en proyectos viales constituye una herramienta fundamental para la planificación, diseño y ejecución de obras de infraestructura. Estas curvas permiten representar con precisión la topografía del terreno, facilitando la identificación de pendientes, desniveles y zonas críticas para la estabilidad de la vía.

En carreteras interurbanas, las curvas de nivel cumplen la función de optimizar la traza, reduciendo movimientos de tierra innecesarios y garantizando una mayor seguridad en la conducción. En el ámbito urbano, su aplicación permite planificar el drenaje pluvial, diseñar pendientes adecuadas para el tránsito vehicular y peatonal, así como prever riesgos de erosión o acumulación de agua. (Instituto Nacional de Vías (INVIAS), 2013).

2.1.5. Estudio de tráfico vehicular

Las cargas de los vehículos se transmiten al pavimento mediante dispositivos multiruedas para determinar la carga total sobre una superficie mayor, para reducir esfuerzos y deformaciones que se generan al interior de la superestructura.

Para esto el estudio de tráfico se realiza con el fin de determinar el número de repeticiones de cada tipo de eje durante el periodo de diseño, a partir de un tráfico inicial medido en campo a través de aforos.

2.1.5.1. Pesos y dimensión vehicular

El control de dimensiones vehiculares considerara el alto, ancho y el largo del vehículo más la carga transportada se puede observar en la figura 1. (Ley N°441, 2013).

DIMENSIONES	TIPO DE VEHICULO	METROS
Ancho total máxima	Todos	2.6
Altura total máxima	Camiones	4.2
	Furgones y Contenedores	4.3
	Buses	4.10/4.20
Longitudes totales máximas	Buses	14
	Camiones con dos ejes	12
	Camiones con más de dos ejes (rígidos)	12.5
	Tracto camiones con semirremolque	18.6
	Camiones con remolque	20.5
	Vehículos para transporte de ganado en pie	24

Figura 1 Dimensiones vehiculares de tipos de vehículos

Fuente: ley 441 – ley de pesos y dimensiones vehiculares en la red vial fundamental

2.1.5.2. Clasificación de vehículos

Según el ABC, adopta la clasificación de vehículos de la siguiente manera:

- Vehículos Livianos

T1: automóviles y vagonetas

T2: Camionetas

T3: Minibuses

- Vehículos Medianos

T4: Microbuses

T5: Buses medianos 2 ejes

T6: Buses grandes 3 ejes

T7: camiones medianos

T8: Camiones grandes 2 ejes

- Vehículos Pesados

T9: Camiones grandes 3 ejes

T10: Camiones Semi-remolques

T11: Camiones Remolque

T12: Otros vehiculos (tractor)

T13: Motocicletas

2.1.5.3. Clasificación de vehículos y peso

Se ha integrado la clasificación vehicular adoptada por el ABC con la normativa LEY 411 de pesos vehiculares de Bolivia. Esta fusión permite una caracterización más precisa del parque automotor, combinando los criterios de tipología vehicular según su uso y estructura con la distribución de carga por ejes establecida en la normativa nacional. De esta manera, se logra un enfoque armonizado que facilita la regulación, el control y la planificación del tránsito y la infraestructura vial, asegurando que los vehículos cumplan con los límites de peso permitidos para una circulación eficiente y segura.

PESOS Y DIMENSIONES VEHICULARES PERMITIDAS SEGÚN CONFIGURACIÓN VEHICULAR

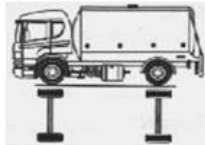
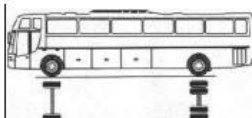
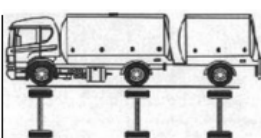
Configuraciones vehiculares	N° de Ejes / llantas	Long. Máx. Metros	Pesos brutos máximos permitidos por eje o grupo de ejes					Peso bruto total permitido
			Eje delantero	Ejes traseros				
			Eje 1	Eje 2	Eje 3	Eje 4	Eje 5	
CAMIONES								
	1RS-1RS	12,00	7	7				14
	1RS-1RS-1RS	12,50	7	7	7			21
	1RS-1RD1RS	12,50	7	14				21
BUSES								
	1RS-1RD	14,00	7	11				18
	1RS-1RD1RS	14,00	7	14				21
CAMIONES CON REMOLQUE								
	1RS-1RS-1RS	20,50	7	7	7			21

Figura 2 pesos y dimensiones vehiculares

Fuente: (Ley N° 441 Ley de control de pesos y dimensiones vehiculares, 2013)

TIPO DE SERVICIO ⁽²⁾ /CLASE DE VEHÍCULO	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	
VEHÍCULOS LIVIANOS												
Ambulancia(3)	0	0	0	0	0	0	12	12	13	13	13	
Automóvil	65	72	77	85	99	110	113	115	126	130	134	
Camioneta	200	234	258	287	311	350	369	402	438	483	514	
Furgón	9	10	10	11	13	12	13	13	13	13	13	
Jeep	31	33	33	37	41	40	43	43	46	46	46	
Minibús	57	58	58	55	56	55	56	57	58	56	52	
Torpedo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Vagoneta	452	461	479	454	459	467	459	450	463	470	476	
SUB-TOTAL	814	868	915	929	979	1,034	1,065	1,092	1,157	1,211	1,248	
% SUB-TOTAL		6.63%	5.41%	1.53%	5.38%	5.62%	3.00%	2.54%	5.95%	4.67%	3.06%	4.38%
VEHÍCULOS MEDIANOS												
Bus(4)	25	24	23	24	23	23	23	23	24	22	20	
Microbús	15	14	13	12	11	11	11	11	11	11	11	
SUB-TOTAL	40	38	36	36	34	34	34	34	35	33	31	
% SUB-TOTAL		-5.00%	-5.26%	0.00%	-5.56%	0.00%	0.00%	0.00%	2.94%	-5.71%	-6.06%	-2.47%
VEHÍCULOS PESADOS												
Camión	137	160	179	186	196	205	206	214	216	214	221	
Tracto - Camión	18	27	31	36	37	41	41	39	43	40	38	
SUB-TOTAL	155	187	210	222	233	246	247	253	259	254	259	
% SUB-TOTAL		20.65%	12.30%	5.71%	4.95%	5.58%	0.41%	2.43%	2.37%	-1.93%	1.97%	5.44%
OTROS												
Maquinaria pesada(5)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Moto	1,479	2,148	2,459	2,853	3,471	4,338	4,767	5,323	6,169	7,327	8,721	
Quadra-Trac	2	2	2	4	4	6	7	9	9	11	12	
Trimóvil - Camión	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
SUB-TOTAL	1,481	2,150	2,461	2,857	3,475	4,344	4,774	5,332	6,178	7,338	8,733	
% SUB-TOTAL		45.17%	14.47%	16.09%	21.63%	25.01%	9.90%	11.69%	15.87%	18.78%	19.01%	19.76%

Figura 3 Clasificación de vehículos según Instituto Nacional de Estadística INE

Fuente: Elaboración propia con datos de INE

2.1.5.4. Aforo vehicular

Se entiende por aforo o conteo vehicular, a la determinación de los volúmenes que pasan en un sentido y por un determinado lugar dentro de un lapso de tiempo definido

2.1.5.4.1. Importancia del aforo vehicular

Se entiende por aforo o conteo vehicular, a la determinación de los volúmenes que pasan en un sentido y por un determinado lugar dentro de un lapso de tiempo definido.

2.1.5.4.2. Tipos de aforo vehicular

Según la frecuencia de registro:

- **Aforo permanente:** Se efectúa de forma continua durante un periodo prolongado, generalmente un año o más, utilizando estaciones de conteo fijo. Permite conocer variaciones diarias, semanales y estacionales del tránsito.

- Aforo periódico: Se aplica en intervalos definidos (mensuales, trimestrales, semestrales, etc.), con el fin de identificar tendencias y fluctuaciones en el volumen vehicular a lo largo del tiempo.
- Aforo puntual o de corta duración: Se desarrolla en lapsos limitados, que pueden ser 12, 24 o 48 horas, y se utiliza para obtener información específica de tránsito en un tramo o punto particular de la red vial.

Según el método de recolección de datos:

- Aforo manual: Consiste en que personal capacitado realice el conteo y la clasificación de los vehículos, registrando la información en formularios o dispositivos de apoyo. Es útil en zonas donde se requiere identificar con detalle la tipología del tránsito.
- Aforo automático: Se realiza mediante la instalación de sensores, cámaras o dispositivos electrónicos que contabilizan de manera continua el flujo vehicular. Este método reduce la intervención humana y permite obtener información más precisa y en tiempo real.

Para el presente proyecto en estudio se optó por realizar un aforo vehicular manual periódico de una semana, ya que este enfoque permite captar datos representativos de la variabilidad diaria del flujo de vehículos y de los patrones de tráfico que se repiten a lo largo de la semana. Este método facilita una caracterización adecuada del comportamiento vehicular sin necesidad de recurrir a mediciones continuas, lo cual resulta más eficiente en términos de tiempo y recursos. Además, se considera que el Manual de ABC establece que el período mínimo de aforo en vías urbanas corresponde a 7 días consecutivos, asegurando así la validez y representatividad de los resultados obtenidos para la planificación vial.

2.1.5.4.3. Periodo de aforo

El tiempo destinado al aforo vehicular depende directamente del tipo de obra a proyectar y del nivel de precisión que se requiere en la estimación del tránsito. En proyectos de gran envergadura, como carreteras principales o vías de alto tráfico, se recomienda realizar aforos de mayor duración y en diferentes épocas del año, con el fin de capturar variaciones estacionales y obtener datos representativos. En cambio, para obras menores o proyectos urbanos locales, suelen aplicarse aforos de corta duración (12, 24 o 48 horas), siempre que se complementen con factores de corrección que permitan proyectar el tránsito a valores promedio diarios o anuales.

Según (Administradora Boliviana de Carreteras, 2011) “La cantidad de vehículos por unidad de tiempo y por tipo (según la figura 4.2) es un dato fundamental. Consecuentemente deberá ser determinado con esmero y el mayor cuidado en un periodo de tiempo continuo de por lo menos una semana.”

2.1.5.5. Tasa de crecimiento

2.1.5.5.1. Tasa de crecimiento vehicular

La tasa de crecimiento vehicular es un indicador que mide el aumento del parque automotor en un determinado periodo de tiempo. Este crecimiento está influenciado por factores como el desarrollo económico, la urbanización, el acceso al crédito y las políticas de movilidad. En Bolivia, el incremento en la cantidad de vehículos ha sido constante en los últimos años, reflejando la expansión de las ciudades y el aumento en la demanda de transporte. Según datos del Instituto Nacional de Estadística (INE), el número de vehículos registrados ha mostrado un crecimiento sostenido, lo que implica una mayor presión sobre la infraestructura vial y el medio ambiente (Instituto Nacional de Estadística, 2020)

2.1.5.5.2. Tasa de crecimiento poblacional

Por otro lado, la tasa de crecimiento poblacional mide el incremento del número de habitantes en una región dentro de un periodo específico. Este indicador está determinado por la natalidad, mortalidad y migración. En Bolivia, la población ha experimentado un crecimiento progresivo, con variaciones según el área geográfica. Mientras que las ciudades han registrado un aumento significativo debido a la migración interna, las zonas rurales han mostrado un crecimiento más moderado. Según el INE, el crecimiento poblacional ha impactado en la demanda de servicios públicos, vivienda y transporte, evidenciando la necesidad de políticas de planificación urbana que atiendan el desarrollo sostenible (Instituto Nacional de Estadística, 2020).

2.1.5.5.3. Tasa de crecimiento Producto Interno Bruto (PIB)

El Producto Interno Bruto (PIB) es un indicador económico que mide el valor total de los bienes y servicios producidos en un país durante un periodo determinado. Este parámetro refleja la evolución de la economía y está influenciado por sectores como la industria, el comercio, la agricultura y los servicios. En Bolivia, el PIB ha mostrado un crecimiento sostenido en las últimas décadas, impulsado principalmente por la exportación de recursos naturales, el incremento del consumo interno y la inversión en infraestructura.

2.1.5.5.4. Tasa de crecimiento de combustible

El consumo anual de combustible es un indicador clave que refleja la demanda energética del país, principalmente en el sector del transporte. A medida que la economía crece y la población aumenta, el consumo de hidrocarburos también se incrementa, lo que genera desafíos en términos de abastecimiento y sostenibilidad ambiental. En Bolivia, el consumo de diésel y

gasolina ha registrado un crecimiento constante debido a la expansión del parque automotor y el desarrollo industrial.

Ecuación 1 Tasa de crecimiento

$$\%Pi = \left(\frac{Pi}{Pi-1} \right) - 1$$

Dónde:

Pi : Es el valor de la variable en el periodo actual

$Pi-1$: Corresponde al valor de la variable en el periodo anterior

$\%Pi$: Representa la tasa de crecimiento entre el periodo anterior y el actual.

2.1.5.6. *Trafico generado*

El tráfico generado se refiere al aumento en el volumen de vehículos que circulan por una vía debido a mejoras en la infraestructura vial, como la construcción de nuevas carreteras o la ampliación de las existentes. Este nuevo tráfico puede provenir de personas que antes evitaban la zona por el mal estado de la vía, o de personas que utilizaban otros medios de transporte y ahora prefieren utilizar la nueva vía.

2.1.5.6.1. *Tipos de trafico generado*

- Tráfico inducido: Surge cuando, gracias a la mejora de la vía, los usuarios deciden realizar más viajes de los que antes hacían.
- Tráfico latente: Corresponde a los viajes que antes no se realizaban por las malas condiciones de la vía y que ahora se materializan.
- Tráfico desviado temporal: Se da cuando usuarios que antes elegían otras alternativas de movilidad (ej. transporte público, caminos secundarios) optan por la nueva vía de manera permanente.

2.1.5.7. *Trafico atraído*

El tráfico atraído se refiere al aumento en el flujo vehicular que ocurre en una nueva vía o en una mejora de una vía existente, debido a que los usuarios de otras rutas o modos de transporte son atraídos hacia ella, aprovechando la reducción de tiempos de viaje, la mejora de las condiciones de seguridad, o la disminución de costos.

2.1.5.7.1. *Tipos de tráfico atraído*

- Tráfico desviado: Son los vehículos que antes circulaban por rutas alternativas y ahora se trasladan hacia la nueva vía.
- Tráfico transferido de modo: Corresponde a los usuarios que antes utilizaban otro medio de transporte (ej. transporte público, bicicleta) y ahora cambian al vehículo privado por la mejora en la vía.
- Tráfico redistribuido: Ocurre cuando los conductores modifican sus horarios o rutas habituales para aprovechar la mejor conectividad de la nueva carretera.

El tráfico generado y el tráfico atraído se estiman en base a tasas de crecimiento cuyo valor debe ser elegido considerando que tipos de vehículos se busca que circulen por la nueva vía, estas tasas de crecimiento son:

Tabla 1 *Tasas de crecimiento tráfico generado*

Tipo de crecimiento	Tasa de crecimiento
Desfavorable	5.00
Favorable	15.00
Muy favorable	25.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2 *Tasas de crecimiento tráfico atraído*

Tipo de crecimiento	Tasa de crecimiento
Desfavorable	5.00

Favorable	10.00
Muy favorable	15.00

Fuente: Elaboración propia

2.1.5.8. Período de análisis y diseño por tipo de vía

El período de diseño corresponde al lapso de tiempo, expresado en años, durante el cual se espera que un pavimento soporte el tránsito proyectado y las condiciones de servicio sin necesidad de realizar una rehabilitación estructural mayor. El período de análisis, por su parte, se utiliza para la evaluación económica del proyecto y la estimación de volúmenes de tránsito futuros, pudiendo ser igual o mayor que el período de diseño. (Instituto Nacional de Vías (INVIAS), 2013).

Tipo de vía	Período de diseño (años)	Período de análisis (años)
Autopistas / principales	20	30–35
Vías colectoras	15	20–30
Vías locales	10	10–20
Vías especiales	10–15	Según proyecto

Figura 4 *Período de diseño y período de análisis por tipo de vía*

Nota. Adaptado de Instituto Nacional de Vías [INVIAS], 2007; Manual Centroamericano de Diseño de Pavimentos, 2001; FHWA, 2017.

2.1.5.9. Factor de estacionalidad

2.1.5.9.1. Factor diario

El "factor de tránsito diario" o "factor de ajuste diario" (Fd) es un valor que se utiliza para ajustar el Tráfico Promedio Diario Semanal (TPDS) y obtener el Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA). Este factor considera las variaciones diarias en el volumen de tráfico a lo largo de la semana.

Ecuación 2 Factor de estacionalidad

$$Fd = \left(\frac{Tdia}{Tps} \right)$$

Donde:

Fd = Factor de estacionalidad diaria

Tdia= Volumen de tránsito del día observado

Tps= Tránsito Promedio Semanal

2.1.5.9.2. Factor semanal

El "factor semanal de tránsito" (Fs) se refiere a un valor que se utiliza para ajustar o expandir el tráfico diario promedio (TDP) a un período de tiempo más largo, como un mes o un año. Este factor considera la variación del tráfico a lo largo de la semana y permite obtener una estimación más precisa del volumen de tráfico total en un período más amplio.

El factor semanal se calcula sumando todos los vehículos contados en la semana y dividiendo entre 7. Si se tienen datos de conteos en días específicos, se puede usar un promedio ponderado para calcular un factor semanal representativo.

Ecuación 3 Factor semanal

$$Fs = \left(\frac{Tlab * 5 + Tfs * 2}{7 * Tlab} \right)$$

Donde:

Fs = Factor semanal

Tlab = Promedio de tránsito en días laborables

Tfs = Promedio de tránsito en días de fin de semana

2.1.5.9.3. *Factor nocturnidad*

El factor de nocturnidad es un valor que permite ajustar el Tránsito Promedio Diario (TPD) teniendo en cuenta que durante la noche el flujo vehicular suele ser menor al diurno. Su función es estimar la proporción del tráfico que circula en el período nocturno frente al total del día.

Ecuación 4 Factor nocturnidad

$$Fn = \left(\frac{TPN}{TPD} \right)$$

Donde:

Fn = Factor de nocturnidad

TPN = Tránsito Promedio Nocturno (número de vehículos en horas nocturnas)

TPD = Tránsito Promedio Diario (número total de vehículos en 24 horas)

2.1.5.10. *Tránsito promedio diario semanal (TPDS)*

Es el promedio del número de vehículos que circulan por un punto específico de una vía durante un período de siete días consecutivos.

Para calcularlo, se necesita:

- Contar el número de vehículos que pasan por el punto en cada uno de los 7 días de la semana.
- Sumar todos los conteos de vehículos de los 7 días.
- Dividir la suma total entre 7.

El resultado es el tránsito promedio diario semanal (TPDS)

2.1.5.11. *Transito promedio diario anual (TPDA)*

Es el promedio del número de vehículos que circulan por un punto específico de una vía durante un año completo. El TPDA se calcula multiplicando el TPDS por el factor de ajuste diario correspondiente al día de la semana que se esté analizando

Ecuación 5 Transito promedio anual diario

$$TPDA = TPDE * Fd * Fe$$

Donde:

TPDA : Transito promedio anual diario

TPDE: Transito promedio diario existente

FS : Factor semanal

Fed: Factor de estacionalidad diaria

2.1.5.12. Transito promedio anual diario futuro

El Tránsito Promedio Anual Diario Futuro (TPADF) es la estimación del flujo vehicular diario promedio que se espera que exista al final del periodo de diseño de una carretera. Este valor se obtiene proyectando el tránsito actual hacia el futuro mediante tasas de crecimiento anual, teniendo en cuenta factores socioeconómicos, cambios en la infraestructura, y posibles incrementos de demanda debidos al desarrollo urbano o mejoras viales. El TPADF es fundamental para dimensionar adecuadamente el pavimento, seleccionar la categoría de la vía, prever la magnitud de los ejes equivalentes (ESALs), y garantizar que la vía soporte la carga esperada durante su vida útil sin fallas estructurales (Hudiel & Gutiérrez, 2024)

Ecuación 6 Transito promedio anual diario futuro

$$TPDAF = TPDA_{\text{actual}} * (1 + r)^n$$

Donde:

$TPDA_{\text{actual}}$: Transito promedio anual diario

r: Tasa de crecimiento anual del tráfico (expresada en decimal)

n: número de años en el futuro para los cuales se realiza el proyecto

2.1.5.13. Distribución direccional

Si no existen consideraciones especiales se considera una distribución del 50% para cada dirección. En algunos casos varía entre 0.3 a 0.7 dependiendo de la dirección que acumula mayor porcentaje de vehículos cargados.

2.1.5.14. Factor de distribución por carril

En autopistas multicarriles el factor de distribución depende del número de carriles en cada dirección. Los valores utilizados por AASTHO son:

N° de carriles en cada dirección	Porcentaje equivalente de ejes simples equivalentes de 18 kips en el carril de diseño (Fc)
1	100
2	80 - 100
3	60 - 80
4 o más	50 - 75

Figura 5 Factor de distribución por carril

Fuente: AASHTO, Guide for Design of Pavement Structures 1993

2.1.5.15. Ejes equivalentes

Los resultados obtenidos por la AASTHO en tramos de prueba demostraron que el daño producido por distintas configuraciones de ejes y cargas, se pueden representar por un número equivalente de pasadas de un eje simple (ESAL's) de rueda doble de 18 kips (80k).

2.1.5.16. Factores equivalentes de carga (LEF)

En el ámbito del diseño de pavimentos, el Factor de Equivalencia de Carga (LEF, por sus siglas en inglés) constituye un elemento fundamental para estimar el efecto relativo que ejercen los distintos tipos de cargas vehiculares sobre la estructura. Este coeficiente permite expresar diversas configuraciones y magnitudes de carga en términos de un número equivalente de aplicaciones de una carga patrón, lo que simplifica el proceso de análisis y dimensionamiento estructural del pavimento.

2.1.5.17. Tablas predefinidas para determinar LEF

Para determinar los factores de carga equivalentes el manual AASTHO presenta unas tablas para pavimento rígido y pavimento flexible, estas tablas son de uso común para el diseño de los pavimentos debido a su simplicidad y practicidad.

Tabla 3 Factores equivalentes de carga para pavimento flexible, eje simple

$$\rho_t = 2.5$$

Carga por eje		SN pulg (mm)					
Kips	kN	1 (25.4)	2 (50.8)	3 (76.2)	4 (101.6)	5 (127.0)	6 (152.4)
2	8.9	0.0004	0.0004	0.0003	0.0002	0.0002	0.0002
4	17.8	0.003	0.004	0.004	0.003	0.002	0.002
6	26.7	0.011	0.017	0.017	0.013	0.010	0.009
8	35.6	0.032	0.047	0.051	0.041	0.034	0.031
10	44.5	0.078	0.102	0.118	0.102	0.088	0.080
12	53.4	0.168	0.198	0.229	0.213	0.189	0.176
14	62.3	0.328	0.358	0.399	0.388	0.360	0.342
16	71.2	0.591	0.613	0.646	0.645	0.623	0.606
18	80.1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
20	89	1.61	1.57	1.49	1.47	1.51	1.55
22	97.9	2.48	2.38	2.17	2.09	2.18	2.30
24	106.8	3.69	3.49	3.09	2.89	3.03	3.27
26	115.7	5.33	4.99	4.31	3.91	4.09	4.48
28	124.6	7.49	6.98	5.90	5.21	5.39	5.98
30	133.5	10.3	9.5	7.9	6.8	7.0	7.8
32	142.4	13.9	12.8	10.5	8.8	8.9	10.0
34	151.3	18.4	16.9	13.7	11.3	11.2	12.5
36	160.2	24.0	22.0	17.7	14.4	13.9	15.5
38	169.1	30.9	28.3	22.6	18.1	17.2	19.0
40	178	39.3	35.9	28.5	22.5	21.1	23.0

Fuente: AASHTO, Guide for Design of Pavement Structures 1993

Tabla 4 Factores equivalentes de carga para pavimento rígido, eje simple

$$\rho_t = 2.5$$

Carga por eje		D pulg (mm)					
Ki ps	kN	6(152.4)	7(177.8)	8 (203.2)	9 (228.6)	10 (254.0)	11(279 .4)
2	8.9	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
4	17.8	0.0006	0.0006	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005
6	26.7	0.0023	0.0021	0.0020	0.0019	0.0019	0.0019
8	35.6	0.066	0.0059	0.0056	0.0054	0.0054	0.0053
10	44.5	0.0152	0.0137	0.0129	0.0126	0.0124	0.0124
12	53.4	0.0309	0.0279	0.0263	0.0256	0.0254	0.0252
14	62.3	0.0569	0.0517	0.0488	0.0475	0.0470	0.0468
16	71.2	0.0968	0.0886	0.0839	0.0818	0.0809	0.0806
18	80.1	0.1546	0.1432	0.1362	0.1330	0.1316	0.1310

20	89	0.2343	0.2203	0.2107	0.2062	0.2043	0.2035
22	97.9	0.3397	0.3249	0.3132	0.3075	0.3051	0.3040
24	106.8	0.4748	0.4620	0.4498	0.4436	0.4409	0.4397
26	115.7	0.6445	0.6366	0.6271	0.6220	0.6196	0.6185
28	124.6	0.8549	0.8537	0.8516	0.8504	0.8499	0.8496
30	133.5	1.1140	1.1184	1.1297	1.1373	1.1410	1.1427
32	142.4	1.4313	1.4369	1.4677	1.4909	1.5029	1.5086
34	151.3	1.8178	1.8166	1.8719	1.9196	1.9460	1.9589
36	160.2	2.2858	2.2667	2.3490	2.4316	2.4808	2.5058
38	169.1	30.9	28.3	22.6	18.1	17.2	19.0
40	178	39.3	35.9	28.5	22.5	21.1	23.0

Fuente: AASHTO, Guide for Design of Pavement Structures 1993

2.1.5.18. Parámetros de servicialidad Final

En este proyecto se seleccionó el valor de serviciabilidad final correspondiente al tipo de vía en estudio, y con base en este parámetro se extrajeron de la planilla los factores equivalentes de carga para cada tipo de eje vehicular considerado en el aforo. Estos factores permitieron transformar el tránsito real observado en un número equivalente de aplicaciones de ejes estándar de 18 kips (ESAL), que es la unidad de referencia utilizada por la metodología AASHTO para evaluar el deterioro del pavimento..

2.1.5.19. Método ESAL's

El Método del Eje Simple Equivalente (ESAL), propuesto por la AASHTO, permite expresar las diferentes configuraciones de carga vehicular como un número equivalente de repeticiones de una carga estándar, lo que facilita la estimación del efecto acumulado del tránsito sobre el pavimento (American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO), 1993).

Ecuación 7 *Esals de diseño*

$$Esals = (\sum TPDAn) * 365 * LEF$$

Donde:

Esals : Ejes acumulados en el periodo de diseño y periodo de analisis

TPDAn: Trafico diario promedio anual

LEF : Factores de equivalencia de carga

2.1.5.20. Ejes equivalentes W18

Dado que cada vehículo posee una distribución de ejes distinta y transporta cargas variables, el impacto que ocasiona sobre el pavimento no es uniforme. Para unificar estos efectos, el tránsito de vehículos pesados se expresa como un número equivalente de ejes estándar de 18 000 lb (W18), en función del daño relativo que produce cada vehículo frente a dicho eje de referencia.

Se calculan con la siguiente ecuación:

Ecuación 8 Ejes equivalente W18

$$W_{18} = Esals \cdot F_c \cdot F_d$$

Donde:

W_{18} : Ejes equivalentes

Esals : carga equivalente de eje simple

F_c : Factor de distribución por carril

F_d : Factor de distribución por dirección

2.1.6. Estudio de suelos

Para caracterizar las capas que conforman el pavimento es necesario conocer las propiedades mecánicas del suelo natural y/o los materiales que serán empleados en las capas del pavimento.

2.1.6.1. Calicatas

Las calicatas son excavaciones en el suelo que se realizan para estudiar las capas y características del terreno antes de la construcción de pavimentos. Son esenciales para

determinar las propiedades del suelo y planificar adecuadamente el diseño del pavimento, incluyendo la selección de materiales y el espesor de las capas.

Imagen 8 Excavación de calicata



Fuente: Elaboración propia

2.1.6.2. Importancia de las calicatas en el diseño de pavimentos:

- Análisis del suelo

Permiten identificar la composición, textura, humedad y otras propiedades del suelo en diferentes profundidades.

- Determinación del nivel freático

Ayudan a localizar el nivel freático, lo cual es crucial para el diseño del pavimento y evitar problemas de humedad.

- Identificación de capas del suelo

Permiten reconocer los diferentes estratos o capas del suelo, incluyendo la capa de subrasante, que es la base del pavimento.

- Selección de materiales

Facilitan la elección de materiales adecuados para la subbase, base y carpeta asfáltica del pavimento, basándose en las propiedades del suelo.

- Diseño de capas

Permiten determinar el espesor adecuado de cada capa del pavimento para garantizar su resistencia y durabilidad.

- Prevención de problemas

Ayudan a evitar problemas futuros como hundimientos, grietas o deformaciones del pavimento causados por suelos inadecuados.

2.1.6.3. Tipos de calicatas

2.1.6.3.1. Calicatas para análisis rutinario

Se realizan para investigar las condiciones generales del suelo y determinar si es apto para la construcción.

2.1.6.3.2. Calicatas para análisis de caso

Se utilizan cuando se requiere investigar un aspecto específico del suelo, como la presencia de contaminación o la estabilidad de un terreno.

2.1.6.4. Procedimiento para realizar una calicata

- Ubicación

Se define en el eje o en zonas representativas del proyecto (según plano o tramo de estudio).

- Excavación

Se abre manualmente con pala o pico.

Dimensiones usuales: entre 1.00 m x 1.00 m hasta 1.50 m x 1.50 m.

Profundidad: depende del estudio, generalmente entre 1.50 m y 2.00 m (hasta alcanzar el estrato firme o el nivel de fundación del pavimento).

- Registro del perfil estratigráfico

Se observan color, textura, humedad, plasticidad y consistencia de cada estrato.

Se toman muestras alteradas o inalteradas según el ensayo de laboratorio requerido.

- Seguridad y cierre

Las paredes deben asegurarse si el terreno es suelto, al terminar, la calicata se rellena y compacta para no dejar huecos.

2.1.6.5. Propiedades físicas de los suelos para subrasante

2.1.6.5.1. Propiedades iniciales de los suelos

Las propiedades de los suelos de subrasante es uno de los datos más importantes en el diseño de un pavimento. Estas propiedades siempre estarán presentes, aunque cambien mediante tratamientos especiales tales como estabilización, compactación, etc.

Para conocer estas propiedades es necesario un muestreo muy amplio que abarque toda la traza, del proyecto. Las probetas se llevan a laboratorio para ser ensayadas (granulometría, humedad, límites de Atterberg, contenido de humedad óptimo, CBR y clasificación). Todos estos datos se vuelcan en el perfil edafológico donde se indican los distintos tipos de suelo y su profundidad. También se confecciona una planilla que, junto con el perfil edafológico, constituyen una herramienta fundamental para el comienzo del proyecto. (IBCH, 2018).

2.1.6.5.2. Clasificación de suelos

El Sistema de clasificación de suelos de la AASHTO fue propuesto originalmente para el Highway Research Board's Committee on Classification of Materials for Subgrades and Granular Type Roads (1945). De acuerdo con la forma presente de este sistema, los suelos se pueden clasificar según ocho grupos principales, A-1 a A-8, con base en su distribución granulométrica, límite líquido e índice de plasticidad. Los suelos listados en los grupos A-1, A-2

y A-3 son materiales de grano grueso, y aquellos en los grupos A-4, A-5, A-6 y A-7 son materiales de grano fino. La turba, el fango y otros suelos altamente orgánicos se clasifican en el grupo A-8 y se identifican mediante una inspección visual.

Clasificación general		Materiales granulares (35% o menos de la muestra para la malla núm. 200)					
	A-1				A-2		
Clasificación de grupo	A-1-a	A-1-b	A-3	A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7
Análisis por mallas (% que pasa)							
Malla núm. 10	50 máx						
Malla núm. 40	30 máx	50 máx	51 mín				
Malla núm. 200	15 máx	25 máx	10 máx	35 máx	35 máx	35 máx	35 máx
Para la fracción que pasaMalla núm. 40							
Límite líquido (LL)				40 máx	41 mín	40 máx	41 mín
Índice de plasticidad(IP)	6 máx		No plástico	10 máx	10 máx	11 mín	11 mín
Tipo usual de material	Fragmentos de roca, grava y arena		Arena fina	Grava y arena limosa o arcillosa			
Clasificación de la capa			Excelente a buena				
Clasificación general	Materiales de limo y arcilla (más de 35% o menos de la muestra para la malla núm. 200)						
Clasificación de grupo	A-4		A-5		A-6		A-7
							A-7-5
							A-7-6
Análisis por mallas (%que pasa)							
Malla núm. 10							
Malla núm. 40							
Malla núm. 200	36 mín		36 mín		36 mín		36 mín
Para la fracción que pasaMalla núm. 40							
Límite liquido (LL)	40 máx		41 mín		40 máx		41 mín

Índice de plasticidad(IP)	10 máx		10 máx		11 mín		11 mín
Tipo usual de material	Principalmente suelos limosos				Principalmente suelos arcillosos		
Calificación subrasante			Regular a malo				
Si $IP \leq LL - 30$ la clasificación es A-7-5							
Si $IP > LL - 30$ la clasificación es A-7-6							

Figura 6 Sistema de clasificación de suelos de la AASHTO

Fuente: Fundamentos de Ingeniería de Cimentaciones (Das, 2012)

2.1.6.5.3. Granulometría

El ensayo de granulometría es un procedimiento de laboratorio esencial que permite analizar y determinar la distribución de los tamaños de las partículas en una muestra de suelo. Este análisis es crucial para evaluar la composición granulométrica del suelo, lo que influye directamente en su comportamiento mecánico y su aptitud como material estructural en la construcción de pavimentos. La granulometría impacta factores como la capacidad de compactación, la estabilidad y la capacidad portante del suelo, aspectos clave en el diseño y la durabilidad del paquete estructural del pavimento.

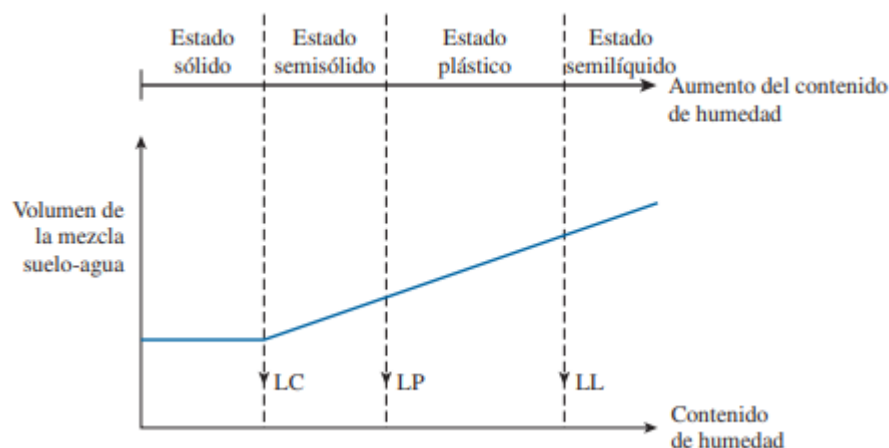
Este método de prueba se utiliza para determinar la distribución del tamaño de partícula (gradación) de una muestra de suelo. Se debe obtener una muestra representativa de la muestra mediante uno de tres procedimientos (húmedo, secado al aire o secado al horno). Para especímenes que contienen partículas relativamente pequeñas, el espécimen se tamiza en su totalidad, utilizando un tamizado de tamizado único. Sin embargo, la muestra puede contener un amplio rango de tamaños de partículas y puede requerir separar el suelo en dos o tres rangos de tamaño para un tamizado más eficiente, utilizando uno o dos tamices de separación designados. ((ASTM), Métodos de prueba estándar para la distribución del tamaño de partícula (gradación) de los suelos mediante análisis de tamiz, 2017)

2.1.6.5.4. Límites de atterberg

Estos métodos de prueba se utilizan como parte integral de varios sistemas de clasificación de ingeniería para caracterizar las fracciones de grano fino de los suelos y para especificar la fracción de grano fino de los materiales de construcción.

El límite líquido, el límite plástico y el índice de plasticidad de los suelos también se usan ampliamente, ya sea individualmente o en conjunto, con otras propiedades del suelo para correlacionar con el comportamiento de ingeniería, como la compresibilidad, la conductividad hidráulica (permeabilidad), la compactibilidad, la contracción y la resistencia al cizallamiento.

Imagen 9 Límites de atterberg



Fuente: Fundamentos de Ingeniería de Cimentaciones (Das, 2012)

2.1.6.5.5. Límite líquido

El límite líquido (LL) es el contenido de humedad más bajo en el que un suelo se comporta como un líquido y fluye bajo la influencia de su propio peso. Para determinar de forma estandarizada mediante la cuchara de Casagrande. Se toma una muestra de suelo de aproximadamente 200 gramos que ha sido previamente tamizado a través del tamiz N°40. Se coloca una porción de la muestra en la Casagrande formando un surco en el centro. El objetivo es medir la humedad del suelo en el punto del surco se sierra sobre sí mismo a una distancia

aproximada de 13 mm dejando caer la Casagrande a 1 cm, este proceso se repite contando el número de golpes hasta que el surco cierre la distancia especificada, el rango de golpes es de 20 a 35.

2.1.6.5.6. Límite plástico

El límite plástico (LP) es el contenido de humedad más bajo en el que un suelo se comporta como un material plástico y puede moldearse en una forma específica sin romperse. Se determina utilizando una muestra de suelo que se va amasando hasta que se rompa en un hilo de 3 mm de diámetro. El contenido de humedad en ese punto se registra como el límite plástico.

2.1.6.5.7. Índice de plasticidad

El índice de plasticidad (IP) se calcula como la diferencia entre límite líquido y el límite plástico ($IP = LL - LP$). Este índice proporciona información sobre la plasticidad del suelo y su tendencia a cambiar de forma en respuesta a cambios en la humedad.

2.1.6.6. Relación entre humedad y densidad

La relación entre humedad y densidad para un suelo compactado juega un papel muy importante en las propiedades del mismo, especialmente en cuanto a su resistencia y deformabilidad. Así se tienen los ensayos Proctor T-99 (estándar) y T-180 (modificado) que permiten determinar la humedad óptima, es decir la humedad a la que el suelo alcanza su densidad máxima y por lo tanto presenta sus mejores propiedades mecánicas. (IBCH, 2018)

2.1.6.6.1. Proctor modificado

El ensayo Proctor modificado es una prueba de laboratorio empleada para determinar la relación entre el contenido de humedad y la densidad seca máxima. Su propósito es establecer las condiciones óptimas de compactación que garanticen resistencia y estabilidad al material en proyectos de infraestructura, particularmente en terraplenes, bases y subrasantes de pavimentos.

El ensayo de compactación Proctor Modificado (ASTM D1557) permite establecer la relación entre el contenido de humedad y la densidad seca de un suelo. A partir de esta curva se identifica la densidad máxima seca correspondiente a un determinado contenido de humedad óptimo. Este procedimiento se aplica únicamente en suelos que contienen menos del 30% en peso de partículas retenidas en el tamiz de 19 mm ((ASTM), Proctor Estándar, 2012).

2.1.6.6.2. Procedimiento

- El molde se coloca sobre una superficie rígida y nivelada. Posteriormente, se instala un anillo de extensión en la parte superior, lo que permite introducir el suelo en varias capas.
- El material se distribuye en cinco capas de espesor similar. Para el molde de 4 pulgadas (métodos A y B) se aplican 25 golpes por capa, mientras que para el molde de 6 pulgadas (método C) se aplican 56 golpes por capa. Los golpes se aplican de forma uniforme y repartidos en toda la superficie, a un ritmo aproximado de 25 por minuto.
- Al finalizar la compactación de la última capa, esta debe quedar sobresaliendo ligeramente del borde, pero sin superar los 6 mm. Si se excede ese límite, la muestra se descarta y se repite. Luego se retira el anillo de extensión y se elimina el exceso de suelo utilizando una cuchilla o espátula, nivelando la superficie al ras del molde con una regla metálica.
- A continuación, se pesa nuevamente el conjunto (molde, base y suelo compactado). Para determinar el contenido de humedad, se extraen muestras de la parte superior e inferior de la calicata compactada. La diferencia entre ambos resultados no debe superar el 0,5%; en caso de ser aceptable, se promedia y se obtiene el contenido de humedad de la muestra.

2.1.6.6.3. Relación de valor soporte California C.B.R.

Según el (Instituto Nacional de Vías (INVIAS), 2013), el CBR es uno de los parámetros más empleados en diseño de pavimentos, ya que relaciona la resistencia del suelo frente a cargas aplicadas con la de un material patrón. Por su parte, (Administradora Boliviana de Carreteras, 2011) lo considera un ensayo esencial para determinar la calidad de la subrasante en proyectos carreteros.

Mide la resistencia del suelo a la penetración de un pistón de 1935 mm² (3 pulg²) de área de una probeta de 15 cm (6 pulg) de diámetro y 12.5 cm (5 pulg) de altura, con una velocidad de 1.27mm/min (0.05 pulg/min).

2.1.6.6.4. Procedimiento

- El ensayo CBR inicia con la preparación de una muestra de suelo representativa, la cual se compacta dentro de un molde metálico. Esta compactación se realiza de acuerdo con los parámetros obtenidos en el ensayo Proctor, garantizando que el material alcance su humedad óptima y su densidad seca máxima, de manera que las condiciones de laboratorio se asemejen lo más posible a las que tendrá el terreno en la obra.
- Una vez compactada la muestra, el molde se coloca sobre una base rígida y se instala en la máquina de ensayo CBR. En este dispositivo, un pistón aplica una carga vertical de forma continua y controlada, mientras se registra la resistencia que opone el suelo a la penetración. Durante este proceso se anotan tanto la magnitud de la carga aplicada como la deformación generada en la muestra.
- Con los datos obtenidos, se calcula el índice CBR dividiendo la carga necesaria para lograr la penetración en el suelo entre la carga estándar requerida para penetrar un material de referencia (generalmente una grava triturada). El resultado se expresa en

porcentaje, donde valores más altos indican una mayor capacidad de soporte del suelo frente a cargas, información indispensable para el diseño estructural de pavimentos.

2.1.6.6.5. Módulo resiliente

Este ensayo fue desarrollado con el fin de estudiar una propiedad del material que describa mejor el comportamiento del suelo bajo cargas dinámicas de ruedas. Una rueda que se mueve imparte un pulso dinámico a todas las capas del pavimento y a la subrasante. Como respuesta a este pulso dinámico, cada capa de pavimento sufre una deflexión. El pulso de solicitaciones varía desde un valor muy bajo hasta un máximo en un breve período en función de la velocidad del vehículo.

El ensayo sigue las normativas AASHTO T294 - 921 y se divide en dos procedimientos: uno es para materiales Tipo 1, es decir materiales granulares no ligados y subrasantes con menos del 70 % de PT N°. 10 y menos del 20 % de PT N°. 200; y el otro es para materiales Tipo 2, o sea subrasantes que no cumplen los requerimientos para materiales Tipo 1 y aquí se incluyen los suelos A-4, A-5, A-6, A-7 y en algunos casos los A-1-b, A-2 y A-3.

2.1.6.7. Módulo de reacción de la subrasante (k)

El módulo de reacción de la subrasante (K) es un parámetro fundamental en el diseño de pavimentos rígidos, ya que cuantifica la capacidad del suelo para resistir deformaciones bajo cargas aplicadas.

Expresado en MPa/m o kN/m³, este valor se obtiene mediante ensayos que relacionan la presión ejercida sobre el suelo con su deformación vertical, siguiendo la ecuación básica, donde es la carga, la deformación y el área de la placa de carga. Su relevancia radica en que permite predecir el comportamiento estructural del pavimento ante cargas vehiculares repetidas,

garantizando durabilidad y seguridad (American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO), 1993).

	Para: CBR >10	$k = 46 + 9.08 \cdot \log(CBR)$
	Para: CBR < 10	$k = 2.55 + 52.5 \cdot \log(CBR)$

Figura 7 Correlaciones empíricas con CBR

2.1.6.8. Material para la base

El suelo-cemento es un producto resultante de una mezcla compactada de suelos finos y/o granulares, cemento y agua, en proporciones establecidas a través de una dosificación racional, ejecutada de acuerdo con las normas aplicables al suelo, el cual se compacta y cura para lograr propiedades mecánicas específicas.

Existen diversas razones que actualmente determinan mayor uso del suelo-cemento en la construcción de estructuras de pavimentos y, para ello, es indispensable disponer de estructuras de este tipo con capas de elevada capacidad de soporte y resistentes a los agentes atmosféricos. Otra razón es la posibilidad de reducir espesores de capas que conforman la estructura del pavimento sin que se disminuya la capacidad estructural, además de ayudar en la protección al medio ambiente, el cual cada vez impone mayores limitaciones a la búsqueda y explotación de bancos de materiales.

Dentro de las ventajas que el suelo-cemento puede ofrecer están:

- Material durable: numerosos registros de comportamiento indican que el suelo-cemento tiene mayor durabilidad que otros materiales de pavimentos de similar costo inicial.
- Mayor uso de materiales locales: el suelo-cemento permite utilizar gran cantidad de tipos de suelo para su elaboración, con lo que se consigue reducir considerablemente los costos de transporte de material de aporte y aumentar los rendimientos de construcción.

- Reducido impacto ambiental: porque hay menor necesidad de explotar bancos de material.
- Mayor rigidez y mejor distribución de las cargas aplicadas al pavimento: las propiedades de las mezclas de suelo-cemento permiten distribuir la carga aplicada en un área mayor que en el caso de una capa granular; por tanto, a igualdad de capacidad de soporte es posible contar con estructuras de pavimentos de menor espesor o con un menor número de capas.
- Resistencia a los agentes atmosféricos: es notable su prolongada durabilidad bajo condiciones adversas. Esta es la razón por la que se ha usado en lugares con condiciones climáticas muy desfavorables.
- Aumento de resistencia y menos intervenciones de mantenimiento: las propiedades mecánicas del suelo-cemento se incrementan con el tiempo, lo que reduce al mínimo la necesidad de mantenimiento del pavimento, obteniéndose prolongada vida útil y disminución del total de la estructura del pavimento.

A su vez el suelo-cemento también presenta algunas limitaciones, ya que es un material en el que se producen fisuras de contracción que pueden reflejarse en las capas superiores. Sin embargo, es posible controlar en buena parte dicha contracción mediante uso de cementos adecuados, mezclas de cal, cemento y/o técnicas de prefisuración:

- Se deben realizar tantas pruebas como sea necesario con el cemento, antes de pretender construir capas de suelo-cemento con suelos de mediana/alta plasticidad.
- El plazo para ejecutar el mezclado, conformación y compactación está limitado por el tiempo de fraguado del cemento.

- Tiene reducida resistencia al desgaste. Por ello, las bases de suelo-cemento precisan capas de rodadura de concreto asfáltico, tratamientos superficiales o capas de rodadura de concreto hidráulico.

Imagen 10 Mejoramiento de suelo con cemento



Fuente: (Manual de Carreteras. Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos)

El contenido de cemento en peso suele ser del orden del 3 al 7% en peso de materiales secos; a largo plazo, su resistencia a compresión suele ser superior a 4 MPa. El contenido de agua se elige para obtener mezclas de consistencia seca que permitan su compactación con rodillo. El suelo-cemento se usa normalmente como capa de apoyo de otros materiales tratados con cemento o de concreto hidráulico, o bien como capa resistente bajo capas bituminosas. Puede fabricarse en planta central o ejecutarse in situ. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú (MTC), 2013).

2.1.7. Estudio hidrológico

El estudio hidrológico constituye una etapa fundamental dentro del diseño y planificación de obras viales, ya que permite determinar los parámetros necesarios para el dimensionamiento de

las estructuras de drenaje y la protección del pavimento frente a los efectos del agua. De acuerdo con el (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018), este estudio tiene como propósito analizar las condiciones climatológicas de la zona, con el fin de estimar la magnitud y frecuencia de las lluvias extremas que podrían afectar la vía.

El análisis hidrológico incluye la recopilación de información de precipitación, temperatura, evaporación y humedad relativa, obtenida de organismos oficiales como el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI). Estos datos sirven de base para la determinación de las curvas de intensidad–duración–frecuencia (IDF), que permiten estimar las intensidades de lluvia asociadas a distintos periodos de retorno, aspecto clave en el diseño de cunetas, alcantarillas, canales y demás sistemas de drenaje superficial.

Según (Chow, 1994), la hidrología aplicada a la ingeniería vial se centra en la cuantificación del agua de lluvia y su comportamiento sobre una cuenca o superficie determinada, considerando factores como la topografía, el tipo de suelo, la cobertura vegetal y las características del pavimento.

2.1.7.1. Distribución de Probabilidad de Gumbel

Este método es recomendado por el (Manual de Hidrología de Carreteras., 2017) y por (AASHTO, 1993) debido a su eficacia para describir el comportamiento de la cola superior de los datos.

Ecuación 9 Distribucion extrema de Gumbel

$$F(x) = e^{-e^{-b}}$$

Ecuación 10 parametro reducido

$$b = \alpha(x - u)$$

$$\alpha = \frac{\sigma_y}{S_x} \quad u = \bar{x} - \frac{\mu_y}{\alpha}$$

Donde:

e: base de los logaritmos neperianos (2.71828)

$\bar{x}$: media aritmética de la muestra

s: desviación estándar de la muestra

σ_y, μ_y : coeficientes que dependen del tamaño de la muestra

2.1.7.2. Coeficientes para las Relaciones Lluvia–Duración

Según (Francisco, 1978), estos coeficientes se aplican para convertir una lluvia diaria máxima en precipitaciones equivalentes para distintas duraciones, manteniendo la proporcionalidad observada en los registros estadísticos. Este método es ampliamente empleado por su simplicidad y su validez empírica comprobada.

Duración (horas)	1	2	3	4	5	6	8	12	18	24
Coeficiente	0.30	0.39	0.46	0.52	0.57	0.61	0.68	0.80	0.91	1

Fuente: (Francisco, 1978)

La relación para estimar la lluvia de duración ttt se expresa mediante la siguiente ecuación:

Ecuación 11 Coeficiente para la relación lluvia-duracion

$$P_t = C_t \cdot P_{24}$$

Donde:

P_t : Precipitación estimada para duración t (mm)

C_t : Coeficiente para la duración t (adimensional)

P_{24} : Precipitación máxima de 24 horas (mm)

Este procedimiento facilita la elaboración de curvas IDF en regiones donde los datos pluviográficos son escasos y es ampliamente utilizada en estudios hidrológicos y de drenaje urbano.

2.1.7.3. *Intensidad de Lluvia*

La intensidad de lluvia representa la cantidad de precipitación que cae sobre una superficie durante un intervalo de tiempo determinado, expresada comúnmente en milímetros por hora (mm/h).

De acuerdo con (Sanches, 2025), la intensidad puede calcularse como:

$$I = \frac{P}{t}$$

Donde:

P: Precipitación máxima (mm)

t: duración de la lluvia (hr)

I: Intensidad de la lluvia

2.1.7.4. *Periodo de Retorno*

El periodo de retorno (T) se define como el intervalo promedio de tiempo entre dos eventos hidrológicos de igual o mayor magnitud. En el diseño de obras hidráulicas y de drenaje, este concepto permite establecer el nivel de riesgo aceptable ante eventos extremos. Según la (Administración Boliviana de Carreteras (ABC), 2021), a mayor periodo de retorno corresponde un evento más severo y una estructura con mayor nivel de seguridad.

Tabla 5 Periodo de Retorno para cada tipo de obra

Tipo de Obra	Periodo de retorno (años)
Cuneta	5
Zanja de Coronación	10
Estructura de caída	10
Alcantarilla de 0.9m de diámetro	10
Puente de luz menores a 10 m	25
puente de luz $\leq 10\text{m} > 50\text{m}$	50
puente de luz $\leq 50\text{m}$	100

Drenaje subsuperficial	2

Fuente: (Administración Boliviana de Carreteras (ABC), 2021)

2.1.7.5. Curvas de Intensidad–Duración–Frecuencia (IDF)

Las curvas IDF son representaciones gráficas que relacionan la intensidad de la lluvia con su duración y la frecuencia o periodo de retorno del evento. Constituyen una herramienta básica para el dimensionamiento hidráulico, ya que permiten estimar la intensidad promedio de una lluvia de diseño en función del tiempo y la recurrencia.

La obtención de estas curvas se basa en la información pluviométrica registrada por el SENAMHI en estaciones representativas cercanas al área de estudio, como “Cobija Aeropuerto”, cuyos registros permiten derivar curvas IDF ajustadas a las condiciones climáticas de la Amazonía boliviana.

2.1.7.6. procedimiento de calculo

En primer lugar, se recopilan los registros de precipitación máxima de las estaciones pluviométricas más cercanas y representativas. Cuando se dispone únicamente de datos diarios, se aplican coeficientes de reducción (Francisco, 1978), para estimar valores de lluvia de menor duración.

Posteriormente, las precipitaciones estimadas se transforman en intensidades (mm/h) dividiendo la altura de lluvia entre el tiempo correspondiente.

Luego, se realiza un análisis de frecuencia de los datos obtenidos, ajustando los valores a una función de distribución de probabilidad, como la distribución de Gumbel o la Log-Pearson tipo III, que permiten estimar las lluvias extremas asociadas a distintos periodos de retorno.

Finalmente, se obtiene una relación matemática que describe el comportamiento entre la intensidad (I), la duración (t) y el periodo de retorno (T), la cual puede expresarse según (Sanches, 2025).

Ecuación 12 Relación general de la curva IDF

$$i = \frac{k \cdot T^m}{t^n}$$

Donde k, m y n son constantes que se calculan mediante un análisis de regresión lineal múltiple, T es el período de retorno en años, t la duración en minutos u horas e i la intensidad de precipitación en mm/hr.

Aplicando logaritmos, la ecuación adopta una forma lineal:

Ecuación 13 Modelo de regresión lineal múltiple para curvas IDF

$$\log(i) = \log(k) + m\log(T) - n\log(t)$$

Esta expresión facilita la estimación de la intensidad de lluvia para diferentes combinaciones de duración y periodo de retorno.

2.1.7.7. . Cuenca hidrográfica

Una cuenca hidrográfica es un área de terreno donde toda el agua de lluvia, nieve derretida y otras fuentes fluye hacia un punto común de salida, como un río, lago o mar. La cuenca hidrográfica funciona como un sistema natural de captación y drenaje de agua, donde confluyen variables físicas (relieve, suelos, cobertura vegetal) y climáticas (precipitaciones, temperaturas, humedad). Su estudio permite comprender el comportamiento hidrológico de un territorio y constituye la base para el diseño de proyectos de aprovechamiento, regulación o control de los recursos hídricos. (Magaña, 2006).

2.1.7.7.1. Delimitación de cuenca

Según (Crespo, 1998). La delimitación de una cuenca hidrográfica consiste en identificar sus límites naturales en superficie, trazando la línea divisoria que separa el escurrimiento hacia la cuenca analizada de aquel que se dirige a cuencas vecinas. Esta línea divisoria, conocida como *divortium aquarum* o parteaguas, sigue normalmente las crestas topográficas y cordones montañosos.

- Características físicas de la cuenca

Las características físicas de una cuenca hidrográfica son los elementos geomorfológicos y topográficos que determinan la forma en que se produce y concentra la esorrentía superficial hacia el exutorio.

De acuerdo con (Crespo, 1998), la descripción de una cuenca debe incluir tanto sus dimensiones básicas como las variables que condicionan la velocidad de concentración y la magnitud de los caudales generados. A continuación, se presentan las principales características físicas:

- . Área de la cuenca

El área es la superficie total comprendida dentro de la línea divisoria de aguas que aporta esorrentía al cauce principal. Se considera el parámetro más importante, ya que de él depende la magnitud de los volúmenes de agua que pueden generarse en un evento de lluvia (Tucci, 2007).

- Perímetro

El perímetro corresponde a la longitud de la línea de parteaguas que delimita la cuenca. Este valor se utiliza en combinación con el área para calcular índices morfo métricos, como el coeficiente de compacidad, que indican la tendencia de la cuenca a generar caudales más o menos concentrados (Crespo, 1998).

- Altitud máxima, mínima y media

El relieve de la cuenca se describe mediante las elevaciones máximas y mínimas presentes en su territorio, así como una altitud media representativa. Estos parámetros influyen directamente en el gradiente hidráulico y en la energía disponible para el transporte del agua (Linsley & Franzini, 1992).

- Longitud del cauce principal

Se define como la distancia desde la parte más lejana de la cuenca hasta el exutorio, siguiendo el curso del río principal. Este valor es determinante para estimar el tiempo de concentración, ya que establece el trayecto máximo que debe recorrer una gota de agua precipitada (Chow, Maidment & Mays, 1994).

- Pendiente media de la cuenca y del cauce

La pendiente media expresa la inclinación general del terreno de la cuenca, mientras que la pendiente del cauce principal describe la inclinación longitudinal del río. Ambas influyen directamente en la velocidad del escurrimiento superficial: cuencas con pendientes fuertes tienden a generar respuestas hidrológicas rápidas e intensas, mientras que pendientes suaves producen concentraciones más lentas (Tucci, 2007).

- Forma de la cuenca

La forma geométrica de la cuenca (alargada, circular, triangular, etc.) afecta la distribución temporal de los caudales. Las cuencas compactas concentran el escurrimiento en intervalos cortos, aumentando el riesgo de crecidas súbitas, mientras que las cuencas alargadas tienden a dispersar el escurrimiento en el tiempo (Crespo, 1998).

2.1.7.7.2. Estimaciones de los caudales de diseño

Para estimar los caudales de diseño de obras de drenaje los métodos mas utilizados son los indirectos, en especial en ubicaciones donde no existen registros de caudales observados.

Los métodos indirectos estiman los caudales a partir de los datos de lluvia que son de más fácil acceso que los datos de caudal. Los métodos indirectos más utilizados son:

- Método racional.
- Método del hidrograma unitario.
- Metodo del Soil Conservation Service (SCS).

2.1.7.8. Método Racional

Calcula el caudal pico de aguas pluviales con base a la intensidad media del evento de precipitación con una duración igual al tiempo de concentración del área de drenaje y un coeficiente de escurrimiento.

Ecuación 14 Metodo racional

$$Q = \frac{CIA}{3.6}$$

Donde:

Q : caudal (m³/s)

I : máxima intensidad media de precipitación (mm/hrs)

A : Superficie de la cuenca (km²)

C : Coeficiente de escurrimiento

De acuerdo con el método racional, el caudal pico ocurre cuando toda el área de drenaje está contribuyendo, y éste es una fracción de la precipitación media bajo las siguientes suposiciones:

- a. El caudal pico en cualquier punto es una función directa de la intensidad “i” de la lluvia, durante el tiempo de concentración para ese punto.

- b. La frecuencia del caudal pico es la misma que la frecuencia media de la precipitación.
- c. El tiempo de concentración está implícito en la determinación de la intensidad media de la lluvia por la relación anotada en el punto A.

2.1.7.9. *Coefficiente de escurrimiento*

El coeficiente de escurrimiento (C) es un parámetro adimensional que representa la relación entre el volumen de agua precipitada sobre una superficie y el volumen de escorrentía que realmente llega a los sistemas de drenaje superficial. En otras palabras, indica qué proporción de la lluvia que cae sobre una cuenca o área determinada se transforma en escurrimiento superficial.

Tipo de Terreno	Coefficiente de Escurrimiento
Pavimentos de adoquín	0,50 – 0,70
Pavimentos asfálticos	0,70 – 0,95
Pavimentos en concreto	0,80 – 0,95
Suelo arenoso con vegetación y pendiente 2% - 7%	0,15 – 0,20
Suelo arcilloso con pasto y pendiente 2% - 7%	0,25 – 0,65
Zonas de cultivo	0,20 – 0,40

Figura 8 Coeficiente de escurrimiento

Fuente: (Administración Boliviana de Carreteras (ABC), 2021)

Características generales de la cuenca receptora	Valores C
Partes centrales, densamente construidas con calles y vías pavimentadas	0,70 a 0,90
Partes adyacentes al centro, de menor densidad de habitación con calles y vías pavimentadas	0,70
Zonas residenciales de construcciones cerradas y vías pavimentadas	0,65
Zonas residenciales medianamente habitadas	0,55 a 0,65
Zonas residenciales de pequeña densidad	0,35 a 0,55
Barrios con jardines y vías empedradas	0,30
Superficies arborizadas, parques, jardines y campos deportivos con pavimento	0,10 a 0,20

Figura 9 Coeficientes de escurrimiento

Fuente: (NB 688, 2021)

2.1.7.10. Diseño hidráulico

2.1.7.10.1. Ecuación de Manning

La ecuación de Manning es una fórmula empírica utilizada para calcular el flujo de agua en canales abiertos y tuberías. Se basa en la relación entre la velocidad del flujo, la geometría del canal, la pendiente y un coeficiente de rugosidad, conocido como el "coeficiente de Manning". En unidades del sistema internacional se puede usar la siguiente expresión

Ecuación 15 Manning

$$Q = \frac{A}{n} * (R)^{2/3} * S^{1/2}$$

Donde:

Q: caudal (m³/s)

A: área de flujo (m²)

R: radio hidráulico (m)

S: pendiente hidráulica (m/m)

n: coeficiente de rugosidad Mannig (adimensional)

2.1.7.10.2. Coeficiente de rugosidad Manning

El coeficiente de rugosidad de Manning (n) es un valor adimensional que representa la resistencia al flujo en canales abiertos, como ríos y canales, debido a la fricción entre el agua y el lecho del canal. Este coeficiente es un parámetro clave en la fórmula de Manning, utilizada para calcular la velocidad y el caudal del agua. Un mayor valor de 'n' indica mayor rugosidad y, por lo tanto, mayor resistencia al flujo. Este valor está definido para diversos tipos de materiales entre los que se puede mencionar:

Superficie	Condiciones			
	Perfectas	Buenas	Regulares	Malas
Canales revestidos con concreto	0.012	0.014	0.016	0.018
En tierra, alineados y uniformes	0.017	0.020	0.0225	0.025
En roca, lisos y uniformes	0.025	0.030	0.033	0.035
En roca, con salientes y sinuosos	0.035	0.040	0.045	
Sinuosos y de escurrimiento lento	0.0225	0.025	0.0275	0.030

Dragados en tierra	0.025	0.0275	0.030	0.033
Con lecho pedregoso y bordes de tierra	0.025	0.030	0.035	0.040
Plantilla de tierra, taludes ásperos	0.028	0.030	0.033	0.035

Figura 10 Coeficientes de rugosidad para diferentes acabados

Fuente: Elaboración propia

2.1.7.10.3. Numero de Froude

Es un número adimensional que relaciona las fuerzas de inercia con las fuerzas gravitacionales en un flujo de fluidos. Se utiliza comúnmente para caracterizar el flujo en canales abiertos y para estudios de modelos hidráulicos.

Ecuación 16 Numero de Froude

$$F_r = \frac{v}{\sqrt{g * D}}$$

Donde:

v: Velocidad media del flujo.

g: Aceleración de la gravedad.

D: Profundidad hidraulica .

Interpretación:

Fr < 1: Flujo subcrítico o tranquilo. Las ondas pueden propagarse aguas arriba.

Fr = 1: Flujo crítico. Las ondas se propagan a la misma velocidad que el flujo.

Fr > 1: Flujo supercrítico o rápido. Las ondas solo pueden propagarse aguas abajo.

2.1.7.10.4. Tirante crítico

Es la profundidad del agua en un canal o río donde la energía específica es mínima para un caudal dado, o donde la velocidad del flujo es igual a la velocidad de propagación de las ondas superficiales.

Ecuación 17 Tirante crítico

$$\frac{Q^2}{g} = \frac{A_c^3}{T_c}$$

Donde:

Q : caudal (m³/s)

g : aceleración de la gravedad (9.81 m/s²)

A_c : area critica (m²)

T_c : espejo de agua critico (m)

2.1.7.11. Diseño de cunetas y sumideros

Las cunetas y los sumideros colectores son elementos diseñados para recolectar el escurrimiento pluvial que drena a través de las calles.

Estas estructuras deben estar convenientemente ubicadas y dimensionadas. Los sumideros tienen cámaras conectadas a la red de alcantarillado pluvial.

2.1.7.11.1. Cunetas

En la tesis Diseño de cunetas incorporando concreto permeable como mejora al drenaje pluvial, Avenida Buenos Aires, Sullana – 2021, se plantea el uso de cunetas como solución al escurrimiento urbano, destacando su papel en evitar acumulaciones de agua sobre pavimentos y mejorar la infiltración cuando se utilizan materiales apropiados.

Son las depresiones en los extremos de las vías, calles o calzadas que recogen el escurrimiento pluvial que drena a éstas.

La capacidad de una cuneta depende de su forma, pendiente y rugosidad. Conocida la pendiente transversal y longitudinal de la calle, la cuneta puede representarse como un canal abierto de sección triangular y puede ser diseñada bajo flujo uniforme con la ecuación de Manning.

2.1.7.11.2. Criterios de diseño

- La suposición de flujo uniforme no es correcta del todo, ya que se tienen condiciones de flujo espacialmente variado en medida que los aportes se incrementan en la dirección d flujo en la cuneta.
- Para pendientes longitudinales del orden del 1% el error de suponer flujo uniforme es aproximadamente del 3%, sin embargo, este se incrementa en la medida en que la pendiente disminuye, de tal manera que, para pendientes suaves, la capacidad de la cuneta es notoriamente menor que la estimada con la ecuación de Manning.

2.1.7.11.3. Ecuación de Izzard

Fue presentada en 1946 en la publicación *Proceedings Highway Research Board* por el Ing. Izzard

Ecuación 18 Caudal de cuneta

$$Q_o = 0.375 \cdot \sqrt{I} \cdot \left(\frac{Z}{n}\right) \cdot y_o^{8/3}$$

Donde:

Qo: Caudal de la cuneta en m³/s.

I: Pendiente longitudinal.

1/z: Pendiente transversal.

n: Coeficiente de rugosidad de Manning.

y_o: Profundad de flujo en m.

La ecuación anterior deriva del nomograma de Izzard.

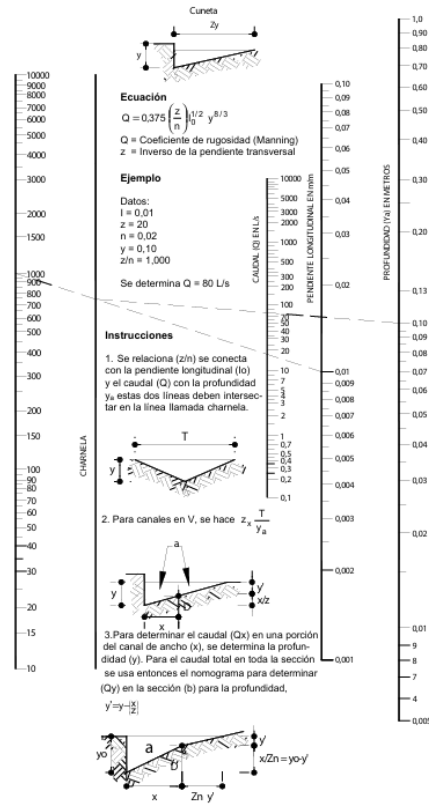


Figura 11 Nomograma de Izzard

Fuente: Reglamento técnico de diseño de cunetas y sumideros

2.1.7.11.4. Descarga Admisible

Para dimensionar cunetas se debe considerar cierto margen de seguridad en su capacidad, tomando en cuenta los problemas funcionales que pueden reducir su poder de escurrimiento como provocar daños materiales con velocidades excesivas.

Ecuación 19 Caudal Asmisible

$$Q_{adm} = F \cdot Q_b = F \cdot \left(0.375 \cdot \sqrt{I} \cdot \left(\frac{Z}{n} \right) \cdot y_o^{8/3} \right)$$

Donde:

Q_0 : caudal en la cuneta en (m³/s)

F : Factor de reducción

El factor de reducción se obtiene de la curva:

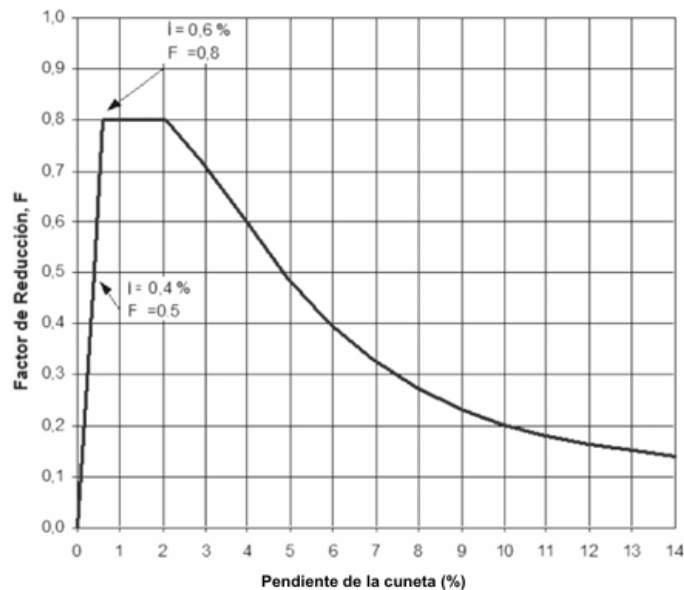


Figura 12 Factor de reducción

Fuente: Reglamento técnico de diseño de cunetas y sumideros

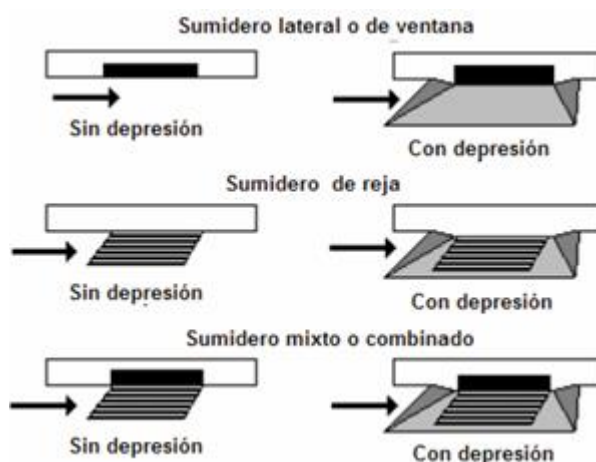
2.1.7.12. Sumideros

Los sumideros (también llamados imbornales, bocas de tormenta, tragantes, rejillas) son estructuras hidráulicas incorporadas al sistema de drenaje pluvial en vías y áreas urbanas cuya función principal es captar el escurrimiento superficial del agua de lluvia y conducirlo hacia los conductos de desagüe, evitando acumulaciones, inundaciones locales, deterioro del pavimento, y otros daños en la infraestructura. Se sitúan generalmente en puntos bajos, bordes de calzadas, cunetas, o en alineaciones donde el agua tiende a acumularse. Su diseño incluye una rejilla o abertura que impide el ingreso de sólidos grandes (residuos, hojas, etc.), y un conducto o tubería que conecta hacia la red de drenaje mayor. (Bonilla Granados, 2022).

Entre los principales tipos de sumidero están:

- Sumidero lateral o de ventana.
- Sumidero de reja.
- Sumidero mixto o combinado.

Imagen 11 *Tipos de sumidero*



Fuente: Reglamento técnico de diseño de cunetas y sumideros

Por las condiciones y ubicación del presente proyecto el tipo de sumidero más adecuado será el intermediario y de boca de calle con rejas y sin depresión.

2.1.7.12.1. Ubicación del sumidero

La ubicación de los sumideros responde a criterios hidráulicos, geométricos y funcionales que aseguran la recolección eficiente del agua de escorrentía superficial en las vías urbanas o rurales. Colocarlos en los sitios adecuados es fundamental para evitar acumulaciones de agua, encharcamientos o daños a la infraestructura. (Bonilla Granados, 2022).

Pendiente (%)	Espaciamiento (m)
0,4	50
0,4 a 0,6	60
0,6 a 1,0	70
1,0 a 3,0	80

Figura 13 *Ubicación de Sumidero a través de la pendiente*

Fuente: (Norma Boliviana (NB 688), 2007)

2.1.7.12.2. Eficiencia de una cuneta con sumidero

La eficiencia de una cuneta con sumidero mide la proporción de agua de escorrentía que el sumidero logra captar del flujo que circula por la cuneta. Es decir, refleja la capacidad del sistema de drenaje para retener el caudal antes de que continúe avanzando por la vía.

Ecuación 20 Eficiencia de captación

$$E = \left(\frac{Q_i}{Q} \right)$$

Donde:

E : Eficiencia

Q : caudal interceptado

Q_i : caudal total de la cuneta

Este indicador, que es adimensional y cuyo valor no supera la unidad, sirve para medir el desempeño del sistema de captación. Cuando la eficiencia se aproxima a 1 significa que el sumidero logra recoger prácticamente la totalidad del caudal, lo cual resulta esencial para evitar encharcamientos, escorrentías riesgosas sobre la vía o deterioro del pavimento, especialmente en áreas de fuerte pendiente o con precipitaciones intensas.

Ecuación 21 eficiencia de sumidero

$$E = R_f * \frac{Q_w}{Q} + R_s * \frac{Q_s}{Q}$$

Donde:

R_f : Relación de flujo frontal

R_s : Relación de flujo lateral

Q_w : Caudal frontal

Q_s : Caudal lateral

2.1.7.12.3. Caudal de sobrepaso

El caudal de sobrepaso es el volumen de agua que no logra ser interceptado por el sumidero y continúa su trayecto a lo largo de la cuneta o sobre la calzada. En otras palabras, corresponde a la diferencia entre el caudal total que circula por la cuneta y el caudal que efectivamente es captado por el sistema de drenaje.

Este parámetro es clave en el diseño hidráulico, ya que un sobrepaso elevado puede generar acumulaciones de agua en la vía, riesgos de seguridad vial y sobrecarga en sumideros ubicados aguas abajo.

Ecuación 22 Caudal de sobrepaso

$$Q_b = Q - Q_i$$

Donde:

Q : caudal interceptado
Q_i : caudal total de la cuneta
Q_b : caudal de sobrepaso

2.1.7.12.4. Sumidero de rejilla

Un sumidero de rejillas es una estructura hidráulica instalada generalmente en las cunetas o calzadas, diseñada para captar las aguas pluviales superficiales que circulan por la vía y conducir las hacia la red de drenaje subterráneo mediante aberturas enrejadas. Su funcionamiento depende tanto de la capacidad hidráulica de la rejilla como de las condiciones de flujo en la cuneta, siendo una de las soluciones más empleadas en entornos urbanos y carreteras para controlar encharcamientos y garantizar la seguridad vial (Dirección General de Carreteras., 2010).

2.1.7.12.5. Flujo frontal y lateral

- Relación de flujo frontal

El flujo frontal es la porción del caudal que llega directamente desde la cuneta y se aproxima perpendicularmente a la cara del sumidero de rejilla, ingresando a través de ella en forma casi ortogonal al eje de la estructura. Este tipo de flujo ocurre cuando la escorrentía se dirige principalmente hacia el frente del sumidero, y su eficiencia depende del área efectiva de la rejilla, de la altura de lámina y de la pendiente longitudinal de la vía. (Dirección General de Carreteras., 2010).

Ecuación 23 Flujo frontal

$$Q_w = Q * [1 - (1 - \frac{W}{T})^{2.67}]$$

Donde:

W : Ancho del sumidero

Q_w : caudal frontal

T : Ancho superficial del agua en la cuneta

- Relación de flujo lateral

El flujo lateral corresponde al caudal que circula paralelo al borde del sumidero de rejilla, es decir, que fluye en la misma dirección de la cuneta a lo largo de la rejilla. En este caso, la interceptación se produce de manera parcial, ya que parte del agua puede ser captada mientras que otra parte continúa su trayectoria aguas abajo como caudal de sobrepaso. La eficiencia de captación lateral se relaciona con la longitud efectiva de la rejilla y con la velocidad del flujo en la cuneta (Dirección General de Carreteras., 2010).

Ecuación 24 flujo lateral

$$Q_s = Q - Q_w$$

Donde:

Q_s : Caudal lateral

Q_w : caudal frontal

Q : caudal total de la cuneta

2.1.8. Paquete estructural de pavimento Articulado AASHTO-93

El pavimento articulado tiene un comportamiento estructural similar al de concreto asfáltico, por tanto, se puede adoptar su metodología de diseño.

El diseño de este tipo de pavimento según la AASHTO está basado en calcular el Número Estructural "SN" que debe soportar el nivel de carga exigido por el proyecto.

2.1.8.1. Módulo de resiliencia

Para el diseño de este tipo de pavimentos, se deben usar valores medios resultantes de ensayos de laboratorio. Las diferencias que puedan presentarse están consideradas con el nivel de confiabilidad R.

Las variaciones del contenido de humedad de la subrasante producen alteraciones en la resistencia del suelo, para evaluar esta situación se establecen los cambios que produce la humedad en el módulo resiliente. Para esto se obtienen módulos resilientes para diferentes contenidos de humedad que simulen las condiciones que se presentan en el transcurso del año, en base a los resultados se divide el año en periodos en los cuales el valor M_R es constante. (American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO), 1993).

Para cada valor de M_R se calcula el daño relativo utilizando el ábaco **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** o la siguiente expresión:

$$U_f = 1.18 \cdot 10^8 \cdot M_r^{-2.32}$$

Con los resultados obtenidos se obtienen el valor promedio anual. El módulo de resiliencia que corresponda al U_f promedio es el que se usa para el diseño.

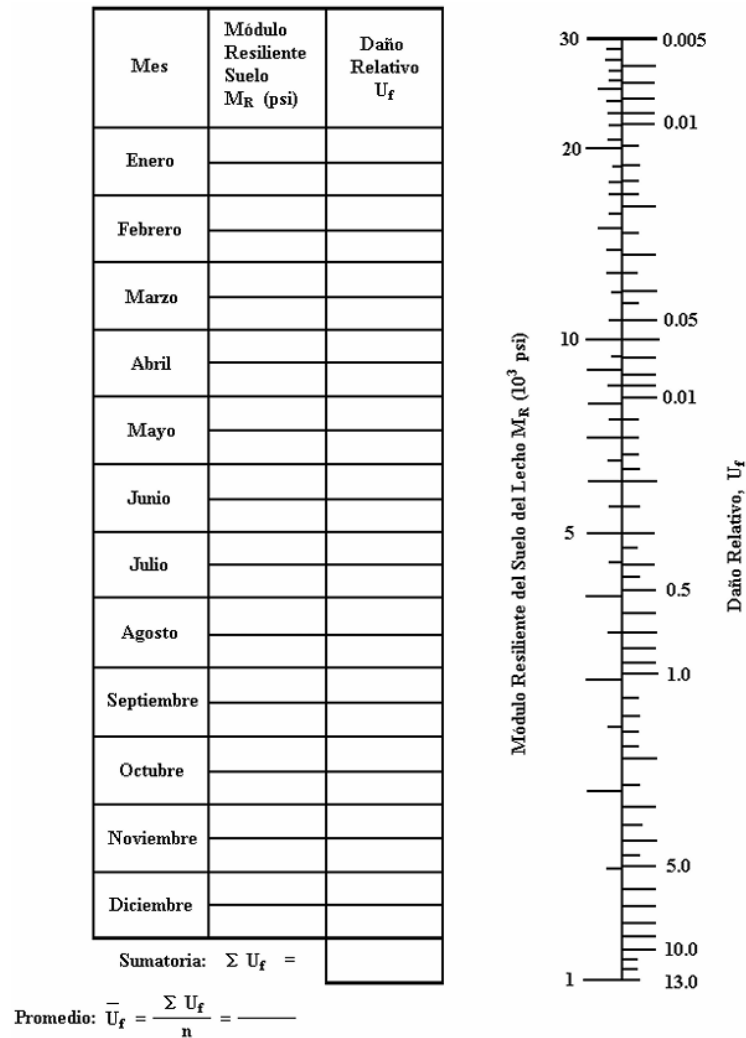


Figura 14 Ábaco para determinar el daño relativo

Fuente: AASHTO, Guide for Design of Pavement Structures 1993

Si no se puede obtener esta información se puede estimar el valor del M_R en función del CBR.

2.1.8.2. Relación C.B.R. – módulo de resiliencia

El instituto de asfaltos mediante ensayos en 1982, obtuvo las relaciones siguientes:

Tipo de suelo	% CBR	M_R (psi)
Arena	31	46500
Limo	20	30000

Arena magra	25	37500
Limo - arcilla	25	37500
Arcilla limosa	8	11400
Arcilla pesada	5	7800

Figura 15 Módulo de resiliencia en función del C.B.R.

Fuente: AASHTO, Guide for Design of Pavement Structures 1993

2.1.8.3. *Periodo de diseño*

Es el tiempo elegido para iniciar el diseño donde se evalúa su comportamiento para distintas alternativas a largo plazo, el periodo de diseño por lo general es mayor a la vida útil del pavimento porque incluye al menos una rehabilitación o recrecimiento, por tanto, será superior a 20 años, los periodos de diseño recomendados por ASSTHO son:

Tipo de carretera	Periodo de diseño (Años)
Urbana de tránsito elevado	30-50
Interurbana de tránsito elevado	20-50
Pavimentada de baja intensidad de tránsito	15-25
De baja intensidad de tránsito, pavimentación con grava	10-20

Figura 16 Periodo de diseño en función al tipo de carretera

Fuente: (AASHTO, Guide for Design of Pavement Structures , 1993)

2.1.8.4. *Índice de serviciabilidad*

La serviciabilidad es la condición necesaria para proveer a los usuarios una manejo seguro y confortable. Actualmente se calcula mediante una ecuación matemática basada en el inventariado de las fallas del pavimento.

$$p = 5.03 - 1.91 \cdot \log[1 + S_v] - 0.01 \cdot [C_f + P]^{0.5} - 1.38 \cdot RD^2$$

Donde:

S_v : Variación de cotas de la rasante en sentido longitudinal en relación a la rasante inicial.

C_f : Suma de las áreas fisuradas en pies² y de las grietas longitudinales y transversales en pies lineales, por cada 1000 pies² de pavimento.

P : Área bacheada en pies² por cada 1000 pies² de pavimento.

RD : Profundidad media de ahuellamiento en pulgadas. Mide la rugosidad transversal.

Antes de diseñar el pavimento se deben elegir los índices de servicio inicial (p_o) y final (p_t), AASTHO recomienda los siguientes valores.

$$p_o = 4.2$$

$$p_t \geq 2.5 \text{ (carreteras de mayor tránsito)}$$

$$p_t = 2.0 \text{ (carreteras de menor tránsito)}$$

2.1.8.5. Pérdida o disminución del índice de serviciabilidad

Con los valores descritos anteriormente se puede determinar la disminución del índice de servicio, que representa la pérdida gradual de la calidad de servicio originada por el deterioro del pavimento:

$$\Delta PSI = p_o - p_t$$

Donde:

PSI : Índice de servicio presente

ΔPSI : Diferencia entre los índices de servicio inicial y el final deseado

p_o : Índice de servicio inicial

p_t : Índice de servicio final

2.1.8.6. Nivel de confianza y desviación estándar

Es la posibilidad de que el sistema estructural que forma el pavimento cumpla su función prevista dentro su vida útil, bajo las condiciones de carga o de intemperie.

Tipo de camino	Zona Urbana	Zona Rural
Rutas Interdepartamentales y autopistas	85-99.99	80-99.9
Arterias principales	80-99	75-99
Colectoras	89-95	75-95
Locales	50-80	50-80

Figura 17 Niveles de confiabilidad recomendadas

Fuente: AASHTO, Guide for Design of Pavement Structures 1993

Para una construcción por etapas se debe componer la confiabilidad de cada una estas para tener la confiabilidad de todo el periodo de diseño, por tanto:

$$R_{etapa} = (R_{total})^{1/n}$$

Donde n es el número de etapas previstas.

Los resultados de diseño para el nivel de confianza elegido deberán ser corregidos utilizando un factor de corrección, que representa la desviación estándar y evalúa los datos dispersos que configuran la curva real de comportamiento, los valores recomendados para pavimentos rígidos están entre los límites:

$$0.30 \leq S_0 \leq 0.40$$

2.1.8.7. Tránsito

El transito se transforma a un número de pasadas de ejes tipo de 18 kips (80 kN), denominado ESALs (equivalent simple axial load), mediante factores de carga LEFs (load equivalent factor), determinados por la AASHTO, cuyo valor se determina en función de un espesor de losa estimado.

El proceso para determinar los ESAL's se describe en el acápite 2.1.5.

2.1.8.8. Coeficiente de drenaje C_d

El valor de este coeficiente depende de dos parámetros: la capacidad del drenaje, que se determina de acuerdo al tiempo que tarda el agua en ser evacuada del pavimento, y el porcentaje de tiempo durante el cual el pavimento está expuesto a niveles de humedad próximos a la saturación, en el transcurso del año.

Calidad de drenaje	Tiempo que tarda el agua en ser evacuada
Excelente	2 horas
Bueno	1 día
Regular	1 semana
Malo	1 mes
Muy Malo	No drena

Figura 18 Tiempos de drenado

Fuente: AASHTO, Guide for Design of Pavement Structures 1993

Según a la capacidad de drenaje la AASHTO establece factores de corrección, que se dan en función del porcentaje de tiempo a lo largo del año en el cual la estructura esta expuesta a niveles de humedad próximos a la saturación.

Calidad de drenaje	% de tiempo que el pavimento está expuesto a niveles de humedad próximos a la saturación			
	Menos de 1%	1-5%	5-25%	Mas de 25 %
Excelente	1.40-1.35	1.35-1.30	1.30-1.20	1.20
Bueno	1.35-1.25	1.25-1.15	1.15-1.00	1.00
Regular	1.25-1.15	1.15-1.05	1.00-0.80	0.80
Malo	1.15-1.05	1.05-0.80	0.80-0.60	0.60
Muy Malo	1.05-0.95	0.95-0.75	0.75-0.40	0.40

Figura 19 Factores de corrección para Base y Sub-Base sin tratamiento en pavimentos flexibles

Fuente: AASHTO, Guide for Design of Pavement Structures 1993

2.1.8.9. Cálculo del número estructural SN

El número estructural “SN” sobre la capa subrasante o cuerpo del terraplén se puede calcular mediante la siguiente expresión:

Ecuación 25 Cálculo del número estructural SN

$$\log W_{18} = Z_R S_0 + 9.36 \cdot \log(SN + 1) - 0.20 + \frac{\log \frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \cdot \log M_R - 8.07$$

Donde:

W_{18} = Tránsito estimado para el periodo de vida útil en ejes equivalentes “ESALs”.

Z_R = Factor de desviación normal para el nivel de confiabilidad R

S_0 = Desviación estándar de todas las variables

ΔPSI = Pérdida de serviciabilidad prevista en el diseño

M_R = Módulo de resiliencia efectivo de la subrasante

SN = Número estructural

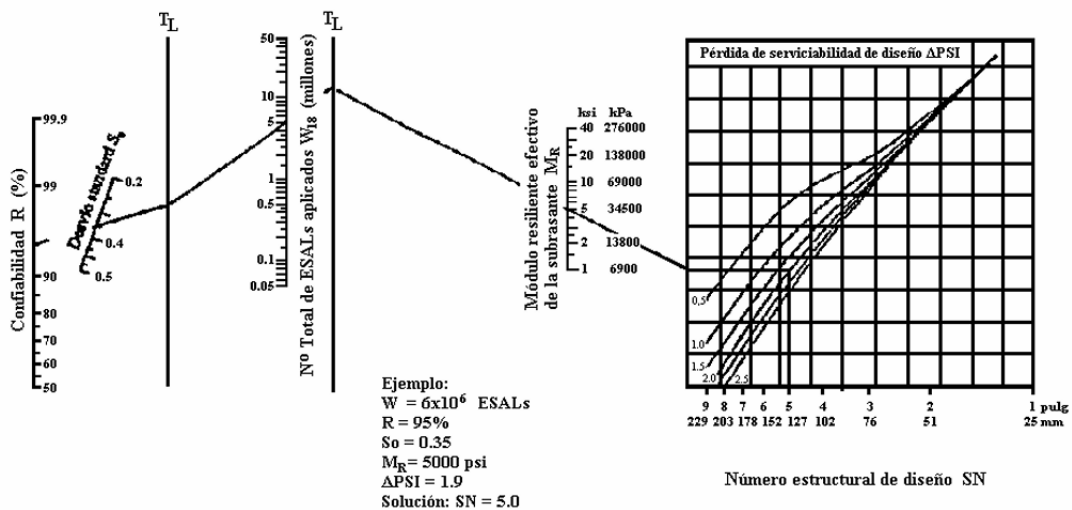


Figura 20 Ábaco de diseño AASTHO para pavimento flexible

Fuente: AASHTO, Guide for Design of Pavement Structures 1993

2.1.8.10. Cálculo de espesores por capas

Con el número estructural SN se determina una sección multicapa, que en conjunto pueda proveer una adecuada capacidad de soporte, equivalente al número estructural de diseño. Los espesores de la capa de rodamiento, base y sub-base se pueden obtener con la siguiente ecuación:

Ecuación 26 Calculo de espesores

$$SN = a_1 \cdot D_1 + a_2 \cdot D_2 \cdot m_2 + a_3 \cdot D_3 \cdot m_3$$

Donde:

a_i : Coeficientes estructurales de capa de rodamiento, base y sub-base.

D_i : Espesor de capa de rodamiento, base y sub-base, en pulgadas.

m_i : Coeficientes de drenaje para base y sub-base.

Los coeficientes de capa a_i se obtienen con los valores de diferentes pruebas de laboratorio,

Módulo resiliente, Triaxial, valor R y CBR, en base a lo siguiente:

- Carpeta asfáltica a_1 Figura 2222
- Bases granulares a_2 Figura 2323
- Sub-bases granulares a_3 Figura 2424

La siguiente tabla muestra los valores de los espesores mínimos para carpeta asfáltica y bases granulares, sugeridos en función del tránsito.

Tipo en ejes equivalentes	Carpeta asfáltica	Bases granulares
Menos de 50,000	1 o T.S.	4
50,001 – 150,000	2	4
150,001 – 500,000	2.5	4
500,001 – 2'000,000	3.0	6
2'000,001 – 7'000,000	3.5	6
Mayor a 7'000,000	4.0	6

Figura 21 Espesores mínimos en pulgadas en función del tránsito

Fuente: AASHTO, Guide for Design of Pavement Structures 1993

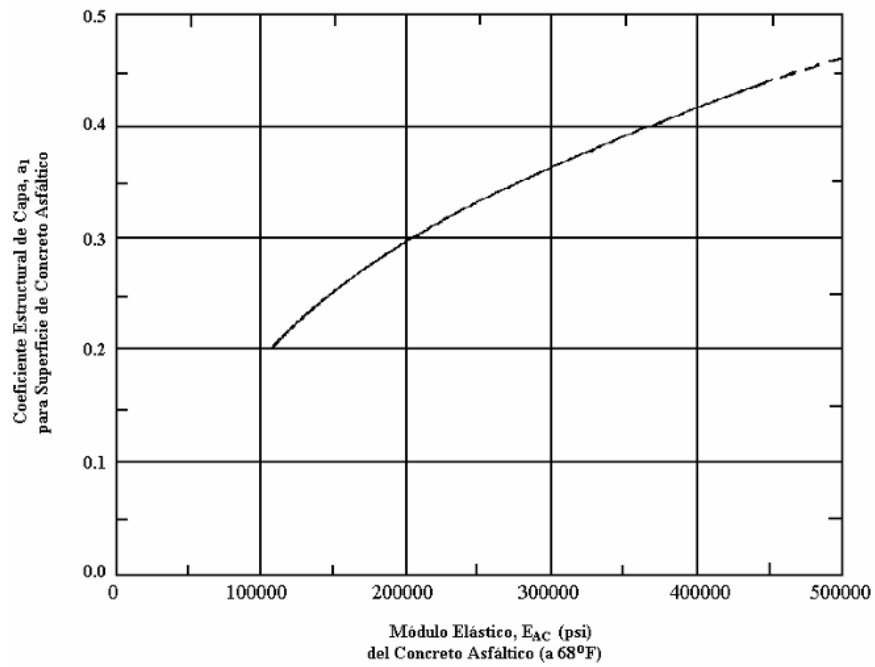


Figura 22 Ábaco para estimar el número estructural de la carpeta asfáltica "a1"

Fuente: AASHTO, Guide for Design of Pavement Structures 1993

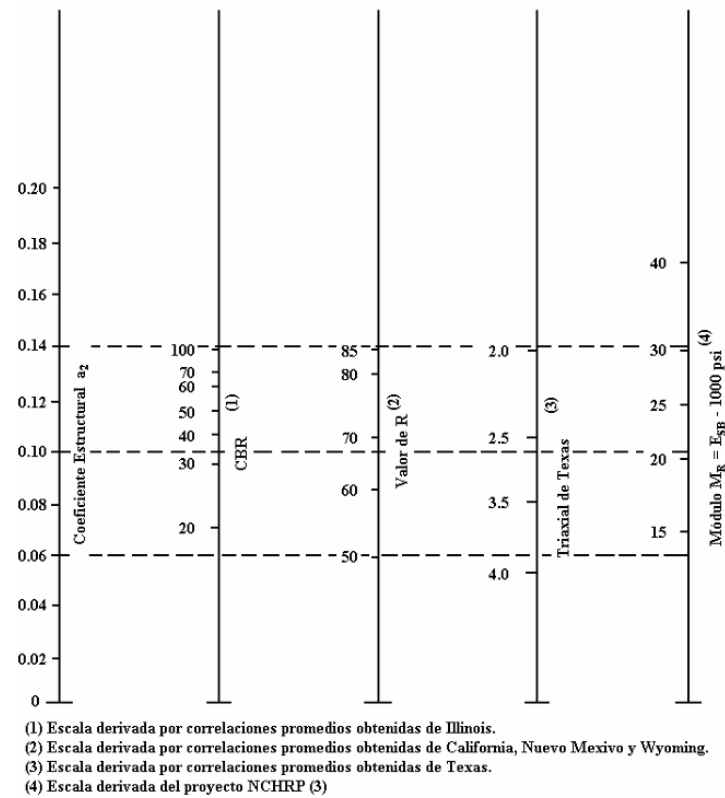


Figura 23 Ábaco para estimar el número estructural de la capa base granular "a2"

Fuente: AASHTO, Guide for Design of Pavement Structures 1993

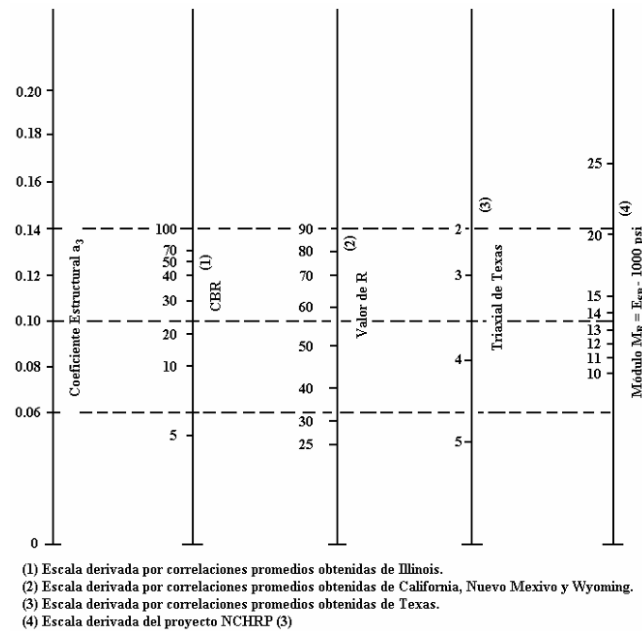


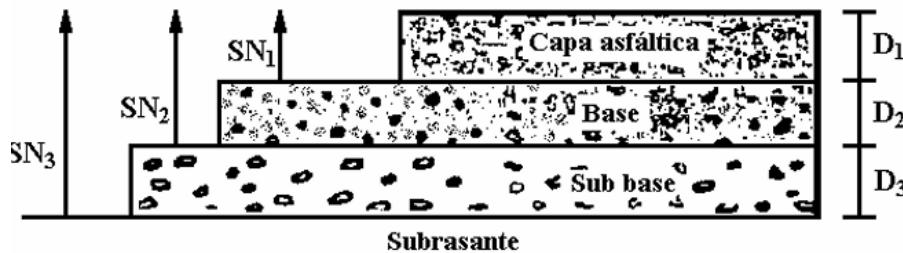
Figura 24 Ábaco para estimar el número estructural de la sub-base granular "a3"

Fuente: AASHTO, Guide for Design of Pavement Structures 1993

2.1.8.10.1. Espesores mínimos en función del SN

El control de espesores en función del SN busca dar protección a las capas granulares sin tratamiento de los esfuerzos verticales excesivos que generan deformaciones permanentes.

Imagen 12 Capas que conforman el pavimento flexible



Fuente: AASHTO, Guide for Design of Pavement Structures 1993

Los materiales son seleccionados para cada capa, de acuerdo a las recomendaciones del método, por tanto, se conocen los módulos resilientes de cada capa. Se determinan los números

estructurales requeridos para proteger cada capa no tratada, utilizando el módulo resiliente de la capa que se encuentra inmediatamente por debajo, por ejemplo, para sacar el espesor D_1 de la carpeta se considera el MR de la capa base y así se obtiene el SN_1 que debe ser soportado por la carpeta asfáltica, de donde:

$$D_1 \geq \frac{SN_1}{a_1}$$

Se adopta un espesor D_1 ligeramente mayor y el número estructural absorbido por esta capa será:

$$SN_1 = a_1 \cdot D_1$$

Para el espesor de la capa base se tiene:

$$D_2 \geq \frac{SN_2 - SN_1}{a_2 \cdot m_2} \geq \frac{SN_b}{a_2 \cdot m_2}$$

Se adopta un espesor D_2 ligeramente mayor y el número estructural absorbido por esta capa será:

$$SN_b = a_2 \cdot m_2 \cdot D_2$$

Finalmente, el espesor de la sub-base será:

$$D_3 \geq \frac{SN - (SN_1 - SN_2)}{a_3 \cdot m_3} \geq \frac{SN_{sb}}{a_3 \cdot m_3}$$

Se adopta un espesor D_3 ligeramente mayor y el número estructural absorbido por esta capa será:

$$SN_3 = a_3 \cdot m_3 \cdot D_3$$

La suma de los números estructurales de las capas que conforman el pavimento debe cumplir:

$$SN_1 + SN_2 + SN_3 \geq SN$$

Este procedimiento no se puede aplicar sobre capas con módulo resiliente mayor a 40,000 psi (280 MPa).

2.1.9. Paquete estructural de pavimentos rígidos por el método AASHTO-93

2.1.9.1. Variables de entrada

- Variables de tiempo

Periodo de análisis: Tiempo total que cada estrategia de diseño debe cubrir. El periodo de análisis comprende varios periodos de vida útil.

Vida útil: Periodo entre la construcción o rehabilitación del pavimento y momento que este alcanza un grado de servicio mínimo.

Los periodos de diseño son los mismos que se emplean en pavimentos flexibles los cuales se detallan en la ño recomendados por ASSTHO son:.

2.1.9.2. Nivel de confianza

Es la posibilidad de que el sistema estructural que forma el pavimento cumpla su función prevista dentro su vida útil, bajo las condiciones de carga o de intemperie.

Para una construcción por etapas se debe componer la confiabilidad de cada una estas para tener la confiabilidad de todo el periodo de diseño, por tanto:

$$R_{etapa} = (R_{total})^{1/n}$$

Donde n es el número de etapas previstas.

2.1.9.3. Desviación estándar y desviación normal

Los resultados de diseño para el nivel de confianza elegido deberán ser corregidos utilizando un factor de corrección, que representa la desviación estándar y evalúa los datos dispersos que configuran la curva real de comportamiento, los valores recomendados para pavimentos rígidos están entre los límites:

$$0.30 \leq S_0 \leq 0.40$$

Los errores se representan mediante la desviación estándar, y el factor de ajuste entre las dos curvas se define como el producto de la desviación normal ZR, por la desviación estándar S0.

Los factores de desviación normal (ZR) se muestran en la siguiente tabla:

Confiabilidad	Zr
50	0
80	- 0.841
85	- 1.037
90	- 1.282
95	- 1.645
99	- 2.327

Figura 25 Desviación normal de la confiabilidad

Fuente: Extraído de (de San Simón, 2020)

2.1.9.4. Nivel de serviciabilidad

La serviciabilidad de un pavimento se define como la capacidad de servir al tipo de tránsito para el cual ha sido diseñado, se califica en rangos del 1 al 5. Para evaluar el índice de serviciabilidad mediante el inventariado de fallas se usa la siguiente expresión.

$$p = 5.41 - 1.80 \log[1 + S_v] - 0.09[C_r + P]^{0.5}$$

Donde:

S_v : Variación de las cotas de la rasante en sentido longitudinal en relación a la rasante inicial (rugosidad en sentido longitudinal)

C_r : Longitud de grietas principales, selladas o abiertas, expresada en pies lineales por cada 1000 pies cuadrados de pavimento

P : Área bacheada en pies cuadrados por cada 1000 pies cuadrados de pavimento.

Para representar la condición inicial del pavimento se usan los índices de servicio inicial y final, los valores recomendados para estos índices son los siguientes

- Serviciabilidad inicial: $p_0 = 4.5$ Pavimentos rígidos.
- Serviciabilidad final: $p_t = 2.5$ Para caminos muy importantes.
- Serviciabilidad final: $p_t = 2.0$ Para caminos de menor tránsito.

2.1.9.5. Tránsito

El tránsito se transforma a un número de pasadas de ejes tipo de 18 kips (80 kN), denominado ESALs (equivalent simple axial load), mediante factores de carga LEFs (load equivalent factor), determinados por la AASHTO, cuyo valor se determina en función de un espesor de losa estimado.

Adicionalmente para el cálculo del tránsito se consideran: el factor de crecimiento FC , el factor direccional Fd y el factor de carril Fc , que tienen valores predefinidos.

2.1.9.6. Módulo de reacción de la subrasante

Para determinar este valor se recomienda primero determinar el Módulo Resiliente, para todos los meses del año, para evaluar los cambios de humedad que sufre la subrasante y la sub-base en las diferentes estaciones del año, los cuales producen cambios en su capacidad de resistencia.

En base a los valores del Módulo Resiliente de la subrasante y los valores estimados del Módulo Elástico de la sub-base, suponiendo un espesor infinito de la subrasante, se determina el valor del módulo de reacción “K” mediante el siguiente ábaco.

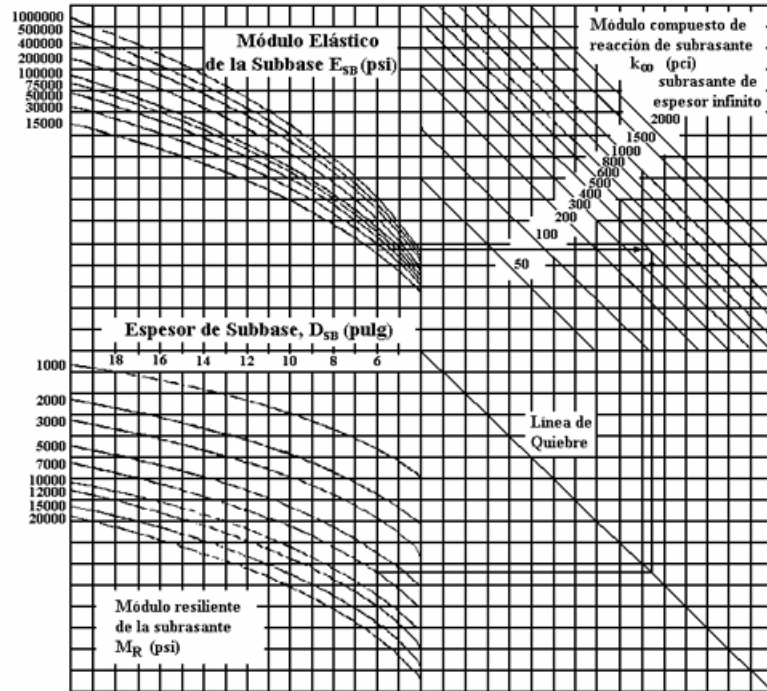
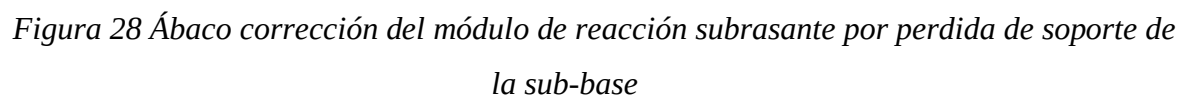
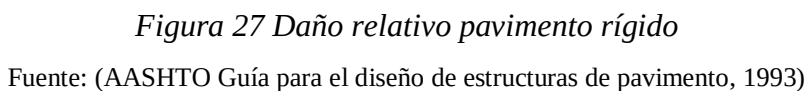


Figura 26 Ábaco para obtener el módulo de reacción por efecto combinado de subrasante y sub-base

Fuente: (AASHTO Guía para el diseño de estructuras de pavimento, 1993)

Con los valores del módulo de reacción se determina el daño relativo Uf para todos los meses del año mediante el ábaco de la Figura 27. Posteriormente se saca el promedio de los valores de Uf . El valor efectivo del módulo de reacción K corresponde al valor promedio de Uf .

Para considerar la pérdida de soporte de la sub-base debido a la erosión LS , se corrige el valor del módulo de reacción efectivo por medio del ábaco de la figura Figura 28 y se utiliza este valor para el diseño de los espesores del pavimento.



97

2.1.9.7. *Perdida de soporte “LS”*

Durante la vida de servicio del pavimento la inmersión de agua de lluvia a través de las juntas ocasiona la pérdida de finos, que produce la erosión de la sub-base. La pérdida de soporte por efecto de la erosión de la sub-base o por movimientos diferenciales verticales del suelo, se evalúa mediante el factor de pérdida de soporte *LS*, cuyo valor numérico reduce el coeficiente de reacción de la subrasante. Los valores sugeridos para este factor se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 6 Valores del factor LS

Tipo de Material de la base	<i>LS</i>
Base granular tratada con cemento E = 6.9 a 13.8 GPa	0.0-1.0
Mezclas de agregados con cemento E = 2.4 a 6.9 GPa	0.0-1.0
Base tratada con asfalto E = 2.4 a 6.9 GPa	0.0-1.0
Mezclas bituminosas estabilizadas E = 276 a 2070 MPa	0.0-1.0
Estabilizado con cal E = 138 a 483 MPa	1.0-3.0
Base granular no tratada E = 138 a 483 MPa	1.0-3.0
Materiales naturales de Subrasante E = 21 a 276 MPa	2.0-3.0

Fuente: AASHTO, Guide for Design of Pavement Structures 1993

2.1.9.8. *Caracterización del hormigón utilizado en el pavimento*

2.1.9.8.1. *Modulo Elástico del Pavimento*

El módulo elástico del pavimento es un parámetro que describe la capacidad de un material para deformarse de manera elástica cuando se somete a esfuerzos. En el caso de pavimentos rígidos, se asocia al módulo de elasticidad del concreto, el cual representa la relación entre el

esfuerzo aplicado y la deformación unitaria dentro del rango lineal del comportamiento del material. (AASHTO, 1993).

De acuerdo con Huang (2004), el módulo de elasticidad del concreto depende principalmente de la resistencia a la compresión, las características de los agregados y las condiciones de curado. Usualmente, varía en un rango de 20 a 40 GPa para concretos empleados en pavimentos.

Para el diseño del pavimento se adoptó un módulo de elasticidad de 21 MPa, valor que se ajusta a las condiciones de carga previstas en la vía. Esta elección busca lograr un equilibrio adecuado entre rigidez y capacidad de deformación, lo que contribuye a minimizar la aparición de grietas tempranas y a prolongar la vida útil de la estructura. (de San Simón, 2020).

2.1.9.8.2. Módulo de ruptura de hormigón

El módulo de ruptura del hormigón representa la resistencia a la flexión del material, es decir, la tensión máxima que puede soportar antes de que se inicie la fisuración bajo cargas de flexión. En el caso de los pavimentos rígidos, este parámetro adquiere importancia porque las losas trabajan como placas sometidas a esfuerzos de tracción indirectos generados por las cargas repetitivas del tránsito y por condiciones de apoyo no uniformes (AASHTO, Guide for Design of Pavement Structures , 1993).

2.1.9.8.3. Resistencia A La Tracción Indirecta

Este parámetro se determina con el ensayo de tracción por compresión diametral:

$$f_i^1 = \frac{2P}{\pi D l}$$

Donde:

P = carga aplicada

D = diámetro de la probeta

l = longitud de la probeta

2.1.9.9. Drenaje

2.1.9.10. Capacidad de drenaje

La capacidad de drenaje se determina en función del tiempo que tardan las aguas de lluvia en ser evacuadas del pavimento. Mientras que el coeficiente de drenaje está relacionado con el porcentaje de tiempo que el pavimento está expuesto a niveles de humedad próximos a la saturación.

Para elegir uno los coeficientes de drenaje se siguen los siguientes pasos:

- Calcular el tiempo de drenaje de la base o sub-base combinada con la rasante.
- Definir una calidad de drenaje en función del tiempo calculado.
- Estimar el tiempo en el que el pavimento está expuesto a niveles de humedad próximos a la saturación.

En función de la calidad de drenaje y el porcentaje de tiempo de humedad próxima a la saturación, se elige el coeficiente de drenaje.

Calidad de drenaje	Tiempo que tarda el agua en ser evacuada
Excelente	2 horas
Bueno	1 día
Regular	1 semana
Malo	1 mes
Muy Malo	No drena

Figura 29 Tiempos de drenado

Fuente: AASHTO, Guide for Design of Pavement Structures 1993

Calidad de drenaje	% de tiempo que el pavimento está expuesto a niveles de humedad próximos a la saturación				
		Menos de 1%	1-5%	5-25%	Mas de 25 %
Excelente	1.25-1.20	1.20-1.15	1.15-1.10	1.10-1.00	1.00
Bueno	1.20-1.15	1.15-1.10	1.10-1.00	1.00-0.90	0.90
Regular	1.15-1.10	1.10-1.00	1.00-0.90	0.90-0.80	0.80
Malo	1.10-1.00	1.00-0.90	0.90-0.80	0.80-0.70	0.70
Muy Malo	1.00-0.90	0.90-0.80	0.80-0.70		

Figura 30 Coeficiente de drenaje para pavimentos rígidos

Fuente: AASHTO, Guide for Design of Pavement Structures 1993

2.1.9.11. Transferencia de cargas “J”

Se considera un coeficiente de transferencia de carga J , que evalúa la capacidad del pavimento de transferir cargas a través de las juntas y fisuras los valores recomendados en diferentes condiciones se muestran en la siguiente figura.

Banquina	Concreto	Asfáltico	Hormigón vinculado a calzada	
Elementos (barras) de transferencia de cargas	Si	No	Si	No
Tipo de pavimento				
Hormigón simple o Armado c/juntas	3.2	3.8-4.4	2.5-3.1	3.6-4.2
Hormigón armado continuo	2.9-3.2	----- ---	2.3-2.9	----- --

Figura 31 Coeficiente de transferencia de cargas

Fuente: AASHTO, Guide for Design of Pavement Structures 1993

El uso de banquetas de hormigón vinculadas a calzadas o carriles reduce las tensiones y deformaciones en una losa lo que permite usar valores de J menores debido a que los vehículos no transitan sobre las banquetas.

2.1.9.12. Cálculo del espesor de la losa

El espesor de la losa que satisface las condiciones de diseño se puede calcular resolviendo la ecuación planteada por el método, o mediante el uso del ábaco que proporciona la AASHTO.

Ecuación 27 Cálculo del espesor de la losa

$$\log W_{18} = Z_R S_0 + 7.35 \log(D + 1) - 0.06 + \frac{\log \frac{\Delta PSI}{4.5 - 1.5}}{1 + \frac{1.625 \cdot 10^7}{(D + 1)^{8.46}}} + (4.22 - 0.32 p_t) \cdot \log \frac{S'_0 C_d (D^{0.75} - 1.132)}{215.63 J \left(D^{0.75} - \frac{18.42}{(E_c/K)^{0.25}} \right)}$$

Donde:

W_{18} = Tránsito estimado para el periodo de vida útil en ejes equivalentes “ESALs”.

Z_R = Factor de desviación normal para el nivel de confiabilidad R

S_0 = Desvío estándar de todas las variables

D = Espesor de losa en pulgadas

ΔPSI = Pérdida de serviciabilidad prevista en el diseño

P_t = Serviciabilidad final

S'_c = Módulo de rotura del hormigón en psi

J = Coeficiente de transferencia de cargas

C_d = Coeficiente de drenaje

E_c = Módulo de elasticidad del hormigón psi

K = Módulo efectivo de reacción de la subrasante psi/pulg

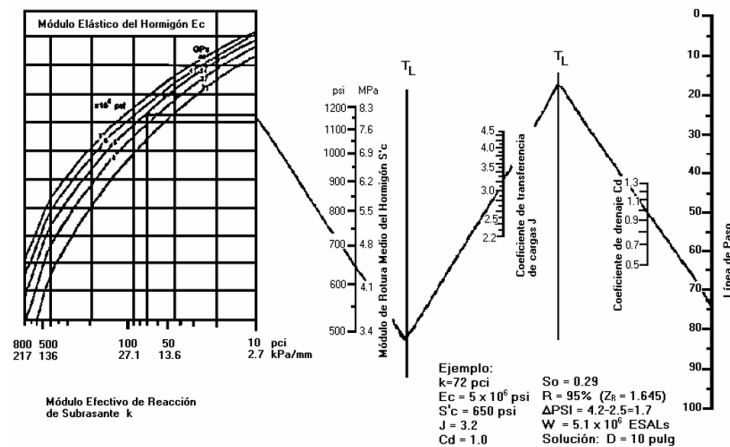


Figura 32 Ábaco de diseño para pavimentos rígidos

Fuente: (AASHTO Guía para el diseño de estructuras de pavimento, 1993)

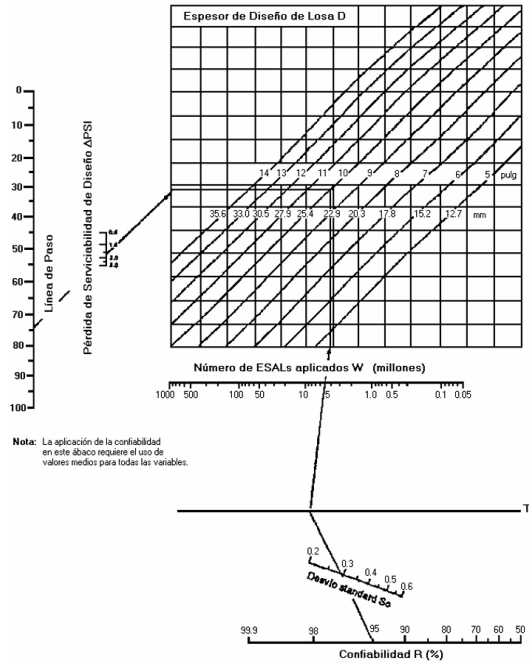


Figura 33 Ábaco de diseño para pavimentos rígidos

Fuente: (AASHTO Guía para el diseño de estructuras de pavimento, 1993)

2.1.9.13. Diseño de juntas

El diseño de juntas consiste en la determinación del espaciamiento de juntas longitudinales y transversales, la transferencia de cargas y los materiales de sellado. Su finalidad es evitar grietas por secado, temperatura y cambios en el contenido de agua se presenten de forma desordenada, sin patrones geométricos, en general existen 3 tipos de juntas:

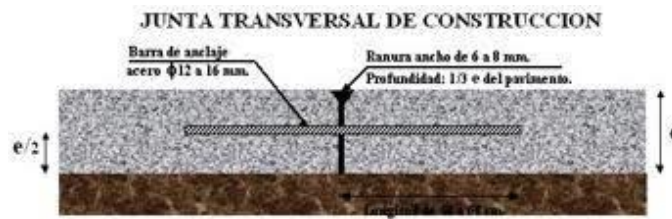
2.1.9.13.1. Juntas de contracción

Son diseñadas para controlar los movimientos de contracción y dilatación y los esfuerzos que generan, producidos por cambios de temperatura, humedad y fricción. Estas pueden transversales que se construyen forma perpendicular al eje de trazo del pavimento. Y longitudinales que dividen los carriles en la dirección longitudinal.

2.1.9.13.2. Juntas transversales de construcción

Se ejecutan al final de cada jornada de trabajo, o si es necesario suspender el vaciado del hormigón, también en cambios de pendiente, ingreso a puentes, etc.

Imagen 13 Juntas transeversales

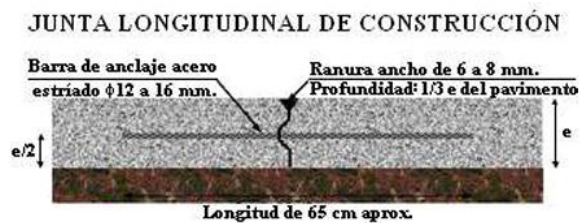


Fuente: (Instituto Boliviano del Cemento y el Hormigón, 2018)

2.1.9.13.3. Juntas longitudinales de construcción

Se construyen entre dos carriles que se hormigonan en días diferentes.

Imagen 14 Juntas longitudinales

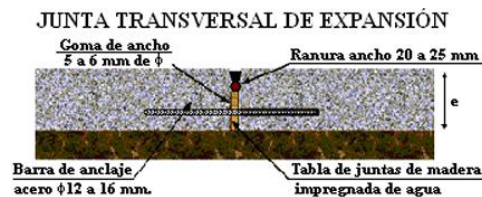


Fuente: (Instituto Boliviano del Cemento y el Hormigón, 2018)

2.1.9.13.4. Juntas de expansión (aislantes)

Se ejecutan en posición trasversal al eje de cambio, tiene el fin de permitir el movimiento horizontal del pavimento respecto a estructuras existentes, como ser estribos de puentes, alcantarillas, etc.

Imagen 15 Juntas de expansión



Fuente: (Instituto Boliviano del Cemento y el Hormigón, 2018)

2.1.10. Diseño geométrico de vías urbanas

El diseño geométrico de vías urbanas tiene como objetivo conectar el proyecto con la infraestructura vial existente, acoplándose de forma correcta a la topografía y demás condiciones como accesos, redes, corrientes de agua y otros.

2.1.10.1. Definición de vías

La vía es una infraestructura de transporte cuya finalidad es permitir la circulación de vehículos en condiciones de continuidad en el espacio y el tiempo, con niveles adecuados de seguridad y de comodidad. Puede estar constituida por una o varias calzadas, uno o varios sentidos de circulación o uno o varios carriles en cada sentido, de acuerdo con las exigencias de la demanda de tránsito y la clasificación funcional de la misma.

Los posibles beneficios socioeconómicos proporcionados por las vías terrestres incluyen la confiabilidad bajo todas las condiciones climáticas, la reducción de los costos de transporte, el mayor acceso a los mercados para los cultivos y productos locales, el acceso a nuevos centros de empleo, la contratación de trabajadores locales en obras en sí, el mayor acceso a la atención médica y otros servicios sociales y el fortalecimiento de las economías locales.

2.1.10.1.1. Vías interurbanas

Las vías interurbanas llamadas también carreteras se pueden definir como la adaptación de una faja sobre la superficie terrestre que llene las condiciones de ancho, alineamiento y pendiente para permitir el rodamiento adecuado de los vehículos para los cuales fue acondicionada.

Existen varias maneras de clasificar a las carreteras o vías interurbanas de acuerdo a distintos puntos de vista, entre las más importantes tenemos:

2.1.10.1.2. Clasificación administrativa

En nuestro país la clasificación administrativa es la siguiente:

- Carreteras fundamentales: Son las que se hallan dentro la red fundamental de carreteras. La red fundamental es aquella que une capitales de Departamento, capitales de provincia y puntos importantes de frontera.
- Carreteras departamentales: Son aquellas que nacen de la red fundamental
- Carreteras municipales: Son aquellas que nacen de carreteras complementarias

2.1.10.1.3. Clasificación funcional

Generalmente se agrupa en:

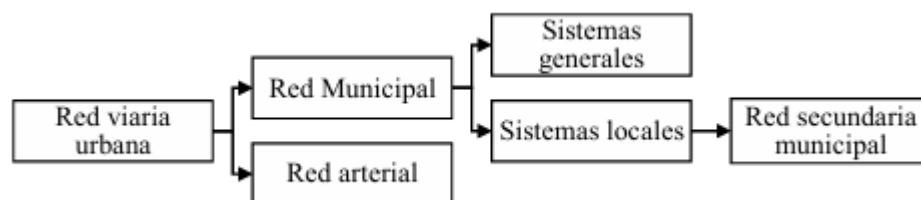
- Arteriales: Son las que proporcionan un alto nivel de movilidad
- Colectoras: Las que proporcionan movilidad y acceso a la propiedad
- Locales: Las que proporcionan un alto grado de acceso a la propiedad

2.1.10.1.4. Vías urbanas

Las vías urbanas son diseñadas para poder brindar todas las comodidades de locomoción tanto peatonal como vehicular en las ciudades.

A su vez las vías urbanas se pueden clasificar tomando en cuenta su aspecto funcional.

Imagen 16 *Esquema de clasificación de vías urbanas*



Fuente: Guía para el diseño de vías urbanas para Bogotá D.C.

Se entiende como red viaria al conjunto de vías que se entrecruzan y se comunican organizadamente y de esta manera establecen la unión de zonas pueblos, ciudades, etc.

2.1.10.1.5. Componentes de las vías urbanas

La diferencia entre una vía urbana y una vía interurbana es que en las vías urbanas existe la presencia del hombre, aspecto muy importante que impone el diseño de las mismas, tomando en cuenta todos los implementos que serán necesarios para brindarle al mismo los servicios precisos para las actividades que desarrolla cotidianamente.

A excepción de las vías arteriales en las vías urbanas ya no existirán los arcenes o bermas ni las cunetas, pero se implementan las aceras, estacionamientos, instalaciones de alumbrado exterior o lo que se llama alumbrado público y es así que las carreteras se convierten en las redes de servicios telefónicos, eléctricos, etc., que en vías interurbanas son aéreas ya en las vías urbanas deben ser enterradas, debido mayormente a las incomodidades y peligros que representan (Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), 2013).

Así mismo los servicios de drenaje que en vías interurbanas son superficiales, en vías urbanas deben ser subterráneos.

Otras características de las vías urbanas a diferencia de las interurbanas vienen a ser las intersecciones o encuentros ya que para su diseño en calles se deben tomar en cuenta varios aspectos que derivan precisamente del ámbito urbano, de igual manera la velocidad de circulación, radios de giro, esfuerzos de frenado, el peso de los vehículos son también características que presentan las vías urbanas. (Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), 2013).

2.1.10.1.6. La calle

Se puede decir que la función de la calle es doble ya que, por un lado, es un camino, un canal de transporte, es decir un soporte de viajes. Por otro es un espacio de estancia de juego, de trabajo, de reunión de espectáculo de manifestación y lucha, espacio simbólico, en

suma, un espacio de relación e interacción social. La calle por lo tanto es mucho más que una vía de tráfico.

2.1.10.1.7. Aceras y césped

Las aceras son las zonas o partes de las vías que se encuentran dedicadas exclusivamente al uso y servicio de los peatones, las mismas se encuentran ubicadas a ambos lados de la calzada. En calles residenciales se suele colocar entre la calzada y la acera una franja de césped, con el motivo de alejar a los peatones de la calzada y así evitar los accidentes debido a que en estas zonas generalmente los conductores suelen aumentar la velocidad por no existir demasiado volumen de tráfico; el césped también es colocado por razones estéticas, existiendo para todo esto normas de los anchos mínimos y máximos adecuados que se deben emplear en el diseño. En calles comerciales no se acostumbra a usar césped ya que el volumen de peatones en estas zonas es mayor y es necesario un ancho mayor de las aceras para la comodidad de los mismos. (Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), 2013).

Para poder proyectar un ancho adecuado de las aceras es necesario tener una idea del volumen peatonal que va a circular por la misma a fin de proporcionar la capacidad apropiada.

La construcción de aceras es un imperativo en toda zona edificada. Sin embargo, muchas veces se ha discutido su justificación en ciertas zonas rurales, semirurales o en proceso de urbanización.

2.1.10.1.8. Bordillos

Según (Instituto Nacional de Vías (INVIAS), 2013) los bordillos son piezas de piedra u hormigón, verticales o inclinados, que se suelen colocar a ambos lados de la calzada de las vías de acuerdo con su función se pueden clasificar a los bordillos en tres tipos:

- Bordillos traspasables. Son los que tienen como fin dificultar algo la salida de los vehículos de la calzada, pero pueden ser traspasados fácilmente por los mismos en casos de urgencia o necesidad. Estos tienen un talud que suele ser de 1 a 1 o 2 a 1. Reducen el ancho efectivo de la calzada (por alejarse los vehículos de ellos) en unos 20 cm. de día, pero la reducción por la noche es nula.
- Bordillos barrera normales. Son los más usados en nuestras ciudades, se proyectan para evitar que los vehículos que vayan a bajas velocidades puedan subir fácilmente a las aceras y atropellar fácilmente a los peatones o invadir zonas dedicadas a césped. Tienen de 15 cm. de altura en adelante pero no deben pasar de 20 cm. a fin de que no dañen a los automóviles que se estacionen contra ellos. Por lo tanto, los vehículos pueden traspasarlos en casos de necesidad muy urgente, aunque dando fuertes golpes si no reducen su velocidad considerablemente. Restringen el ancho de las calzadas de 0.3 a 0.9m.
- Bordillos barrera altos. Tienen más de 20 cm. de altura y su misión es impedir a toda costa que los vehículos se salgan de la calzada, son usados en sitios peligrosos tales como puentes, viaductos o junto a precipicios. Pueden ser de tipo 15 escalonados, los carriles adyacentes a estos bordillos deben ser de 0.75 a 1.8 más anchos que lo normal.

2.1.10.1.9.El estacionamiento

Al final de un viaje o recorrido el conductor necesita disponer de un espacio adecuado para poder dejar su vehículo ya sea en la vía o fuera de ella, sin causar perjuicios a los demás usuarios de la misma.

El estacionamiento es una consecuencia inevitable del tránsito y por lo tanto debe ser estudiado entre sus características, sin embargo, su resolución y tratamiento no es solamente una

cuestión de diseño, dependiendo directamente del planeamiento urbanístico asignado a la zona o ciudad en general (Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú (MTC), 2013).

Es evidente que, en las zonas rurales y zonas alejadas de los centros de las ciudades, no hay grandes dificultades para encontrar el espacio requerido para estacionar el vehículo; pero especialmente en lugares donde se concentra la población no existen muchos espacios vacantes para este fin. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú (MTC), 2013).

2.1.10.1.10. Iluminación de vías

Proveer de iluminación a una vía es un medio constructivo que favorece a la circulación del tránsito por la misma, haciéndola más fácil y segura. La tarea de ver es algo que el ser humano realiza con sus ojos, músculos, nervios, energías, corazón y mente, requiriendo para esto de los elementos básicos de la luz y visión, pero también el esfuerzo corporal y la inteligencia. Condiciones favorables de visión, disminuyen la fatiga, reducen la tensión nerviosa y muscular del conductor y por consiguiente mejoran su eficiencia para conducir. (Instituto Nacional de Vías (INVIAS), 2013).

2.1.10.2. Parámetros del diseño geométrico en vías urbanas

2.1.10.2.1. Planimetría

Un diseño planímetro debe ser seguro, económico, funcional y a su vez armonizar con el entorno que lo rodea. El diseño planímetro se integra a partir de la creación de ejes de diseño por cada una de las calzadas que hacen parte de una solución vial. Asociados a estos ejes, se van configurando los demás elementos que la componen.

El diseñador también debe tener en cuenta que el diseño de un corredor urbano será siempre único, pues bajo un análisis específico y puntual, las características topográficas, sociales, ambientales, y de usuarios de suelo, ofrecen variaciones que a su vez otorgan condiciones

particulares a cada proyecto que deben ser evaluadas según corresponda en cada caso (Instituto Nacional de Vías (INVIAS), 2013).

2.1.10.2.2. Consideraciones prácticas

Para lograr un diseño de una vía urbana, el diseñador deberá revisar cada una de las limitantes encontradas antes, durante y después de la elaboración de su eje de diseño, para ello deberá seguir un procedimiento que facilite la elaboración de su eje y le permita cumplir con todos los requerimientos necesarios.

A continuación, se presenta el procedimiento sugerido:

Paso 1. Diagnóstico y restricciones al diseño

En este paso se deben revisar las características físicas, operacionales y restrictivas de la vía a diseñar de acuerdo con la jerarquía vial establecida que lleven a tener un diagnóstico completo de aspectos como los controles primarios, la topografía, el tránsito (vehicular, peatonal, ciclístico, de carga, de buses), el transporte (corredores exclusivos, paraderos, estaciones, portales y patios), la seguridad vial y otros.

Paso 2. Selección del vehículo de diseño

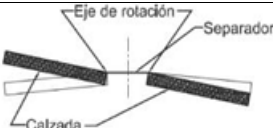
Se debe seccionar el vehículo que presente las mayores exigencias al diseño con el objetivo de realizar un diseño que cumpla con todos los aspectos en cuanto a seguridad, comodidad y finalidad.

Paso 3. Elección de velocidad de diseño

Se debe seleccionar una velocidad de diseño de acuerdo con la metodología descrita (Velocidades de diseño). Una vez determinada continuar al paso 4.

Paso 4. Elección eje de diseño (Por demarcación de carril o borde)

En este paso se debe evaluar el tipo de diseño que se piensa realizar. Si se piensa diseñar un corredor continuo se debe empezar a diseñar por un eje por calzada vehicular, que corresponda a una de las líneas de demarcación de carril, en función de los criterios para el manejo del peralte. Así, el eje de diseño coincidirá con el eje de rotación seleccionado para el manejo del peralte, al respecto Véase Tabla 2.1. Una vez seleccionado el eje ir al Paso 5 Tabla 2.1. Ejes de rotación de las calzadas vehiculares

Situación	Esquema de rotación	Observaciones
Calzada única		Cuando las calzadas tengan más de dos carriles, el eje de diseño debe localizarse por una de las líneas de demarcación de carril y drenar de la siguiente manera: para 3 carriles, 2 hacia un costado y 1 hacia el otro, 4 carriles 2-2 y 5 carriles 3-2.
Ejes de rotación por bordes internos de calzada		La localización de los ejes de diseño por borde de calzada suele utilizarse cuando se requiere garantizar horizontalidad o una pendiente transversal dada en el separador. No obstante, dependiendo del ancho de calzada, podrían generarse limitaciones a la accesibilidad, por las mismas razones del caso anterior. Cabe aclarar que, teniendo un eje de diseño central a la calzada, o coincidente con una línea de demarcación de carril, las herramientas actuales de diseño permiten generar ejes auxiliares o líneas con elevación por borde, para efectos de la configuración altimétrica de separadores, situación que resultaría más conveniente.
Ejes de rotación por demarcación de carril, con separador horizontal		Esta es la condición deseable a nivel urbano, no obstante, la diferencia de altura donde haya tránsito peatonal y de ciclistas debe

		estar condicionada por la configuración de rampas para personas con movilidad reducida, de acuerdo con los estándares del (IDU, Instituto de Desarrollo Urbano, 2005)
Ejes de rotación por demarcación de carril, con separador inclinado		Esta situación es aceptable cuando el tránsito transversal de peatones y ciclistas no se realiza al mismo nivel que el vehicular. La diferencia máxima entre bordes internos de calzada dependerá de las condiciones topográficas y de diseño altimétrico. Sin embargo, cuando se superen 0.5 m de diferencia, deberán localizarse elementos de contención según las recomendaciones de la (HOF Consultores S.A.S & Corporación Fondo de Prevención Vial, 2012).

Figura 34 Ejes de rotación de las calzadas vehiculares

Fuente: INVIAS Instituto Nacional de Vías, Ministerio de Transporte, 2008

Paso 5. Diseño de la calzada asociada al eje de diseño

Para la conformación de la calzada (debe recordarse que se diseña con un eje por cada calzada) se deberá tener en cuenta el número de carriles que la componen, el ancho de cada uno, el tipo de vehículo que va a transitar por la vía, así como saber si es bidireccional o de un solo sentido. El tratamiento para la configuración de la calzada en tramo recto corresponde a un alineamiento paralelo del eje central a una distancia igual al ancho del carril. Como ya se mencionó, para reconfigurar el borde es necesario contar con la trayectoria del vehículo de diseño, la cual indica el espacio y concatenación que requeriría el borde.

Paso 6. Conformación final del corredor

Un diseño planimétrico, independientemente de si se encuentra en fase de prefactibilidad, factibilidad o diseño definitivo, debe incluir toda la información necesaria que permita el entendimiento del proyecto integrando todos los aspectos que hacen parte de las franjas de

operación vehicular y de espacio público lateral, además de la demarcación de los carriles de circulación. El diseño planímetro se integra a partir de la creación de ejes de diseño por cada una de las calzadas que hacen parte de una solución vial. Asociados a estos ejes, se van configurando los demás elementos que la componen

2.1.10.3. Alineamiento horizontal

El diseño geométrico en planta se define en torno a uno o más ejes, que consisten en una sucesión continua de rectas y curvas. Estos últimos pueden ser arcos de circunferencias y/o espirales tipo clotoideas.

Los alineamientos rectos son de uso habitual en las calles urbanas debido a la simplicidad con que los problemas geométricos propios de todo diseño pueden ser resueltos. Sumado a esto, los tramos rectos ofrecen facilidad de manejo a los usuarios y menores costos de construcción, operación y mantenimiento del proyecto en zonas con topografía plana. De otro lado, es común encontrar tramos rectos unidos con curvas para solucionar los cambios de dirección en los vehículos, especialmente en vías locales o zonas con velocidades bajas. (AASHTO, 1993).

2.1.10.3.1. Intersecciones

Las intersecciones en vías urbanas tienen una gran importancia. Por un lado, de su diseño depende el buen funcionamiento de la red y la obtención de indicadores de operación aceptables, pues independientemente de la capacidad de las vías, el funcionamiento de la red está condicionado por los niveles de servicio que se den en las intersecciones. Por otro lado, las intersecciones concentran gran parte de los impactos que se generan sobre la estructura urbana, desde la mayor ocupación del suelo, hasta los problemas de efecto barrera o peligrosidad para peatones y ciclistas, y en general problemáticas de seguridad vial.

Asimismo, Wright & Dixon (2004) señalan que las intersecciones generan impactos significativos en el uso del suelo y en la calidad de vida urbana, ya que concentran riesgos de accidentalidad y pueden generar efecto barrera si no se gestionan con un enfoque de seguridad vial.

2.1.10.3.2. Intersecciones a nivel

Son cruces viales sin ningún tipo de segregación vertical. En este grupo de intersecciones se incluyen aquellas de prioridad tipo pare o ceda el paso, las semaforizadas y las glorietas normales. De estas pueden derivarse diferentes clases, dependiendo de la cantidad de ramales y los tipos de canalización.

Las intersecciones a nivel son puntos de cruce donde dos o más corrientes de tránsito se encuentran en un mismo plano, sin separación vertical. Dentro de ellas se incluyen los cruces regulados por señales de pare o ceda el paso, intersecciones semaforizadas y glorietas. Su diseño debe adaptarse a la jerarquía vial, los volúmenes de tránsito y las condiciones de seguridad.

De acuerdo con el Manual de Carreteras Diseño Geométrico DG-2018 (MTC, 2018), la elección del tipo de intersección depende del nivel de servicio requerido, la complejidad de las maniobras y la disponibilidad de espacio. Por su parte, AASHTO (2018) recomienda que, en zonas urbanas, estas intersecciones prioricen la seguridad de peatones y ciclistas mediante canalizaciones adecuadas, tiempos de semáforo bien diseñados y radios de giro compatibles con vehículos pesados.

2.1.10.3.3. Radios mínimos en curva horizontal

El radio mínimo del alineamiento horizontal está en función del coeficiente de fricción transversal. Este último se calcula de la siguiente figura.

Vp Km/h	emax	Frt
Caminos (30 - 80)	7%	$0.265 - \frac{V_p}{602.4}$
Carreteras (80 - 120)	8%	$0.195 - \frac{V_p}{1134}$

Figura 35 Coeficiente de fricción transversal

Fuente: Manual de diseño de carreteras ABC

El radio mínimo se calcula con la siguiente expresión

Ecuación 28 Radio mínimo

$$R_{min} = \frac{V_p^2}{127 \cdot (e_{max} + frt)}$$

El manual de la ABC proporciona valores de coeficientes de fricción y radios mínimos en función de la velocidad del proyecto.

Vp km/h	emax	Frt	Rmin
30	7%	0.215	25
40	7%	0.198	50
50	7%	0.182	80
60	7%	0.165	120
70	7%	0.149	180
80	7%	0.132	250

Figura 36 Radios mínimos en función de la velocidad del proyecto

Fuente: Manual de diseño de carreteras ABC

2.1.10.3.4. Transición de peralte

La sección transversal de la calzada tiene una inclinación llamada bombeo normal, el cual facilita el drenaje o escurrimiento de las aguas lateralmente hacia las cunetas. El valor del bombeo dependerá del tipo de superficie y la intensidad de las lluvias de la zona del proyecto.

Así mismo la sección transversal de la calzada sobre un alineamiento curvo tendrá una inclinación asociada al peralte, el cual tiene por objetivo facilitar el desplazamiento seguro de los vehículos.

Para pasar de una sección con bombeo normal a otra con peralte se realiza un cambio de inclinación de la calzada de forma gradual a lo largo de la vía entre estas secciones. Este tramo de vía se llama transición de peraltado

2.1.10.4. Alineamiento vertical

En el sector urbano, el alineamiento vertical debe satisfacer condiciones especiales que garanticen toda la seguridad y comodidad necesaria para los actores de la vía, de manera que se adapte lo mejor posible a la topografía y entorno del proyecto buscando además una integración de los distintos elementos que componen la sección transversal de la vía de una manera armónica y estética.

Según (AASHTO, 2018) Indica que “El alineamiento vertical se compone de tramos rectos (pendientes) y curvas verticales parabólicas que permiten la transición entre diferentes rasantes. Los parámetros principales a considerar son la pendiente máxima admisible, la longitud mínima de las curvas y la distancia de visibilidad para adelantamiento y detención”.

La topografía, suele ser el condicionante principal de los diseños altimétricos de vías urbanas, debido a que en muchos casos los diseños se deben acomodar a los distintos condicionantes y retos que la topografía impone. Sumado a esto, la presencia de predios consolidados a los cuales se les debe garantizar la accesibilidad de una forma segura y cómoda, es la topografía del terreno existente la que determine el diseño altimétrico. Lo mismo sucede con el manejo de accesos y empalmes existentes, los cuales se convierten en controles primarios del proyecto, y condicionarán todo el diseño de rasantes.

2.1.10.5. Pendiente mínima

En vías urbanas, la pendiente mínima está gobernada por los problemas de drenaje, pues se debe garantizar el rápido y eficiente escurrimiento de las aguas de lluvias en la superficie de

rodadura, de forma que se eviten fenómenos de hidroplaneo. De acuerdo con lo anterior la pendiente mínima que se utilizará en el diseño vertical de vías urbanas es de 0.3%; estas pendientes deben ir acompañadas de las respectivas obras de drenaje a fin de garantizar la evacuación del agua. (AASHTO, 2018).

2.1.10.6. Pendiente máxima

En cuanto a las pendientes máximas, los límites están condicionados por la velocidad de diseño, la jerarquía funcional de las vías, el tipo de terreno y las condiciones propias del entorno y el urbanismo de la zona.

En el Manual (Administradora Boliviana de Carreteras, 2011), se establece que la pendiente máxima de una vía está determinada principalmente por la categoría funcional de la carretera, la topografía del terreno y las condiciones de operación vehicular. La norma señala que el valor máximo de la pendiente no debe superar aquellos límites que comprometan la seguridad, la comodidad de los usuarios y la eficiencia en el tránsito, especialmente considerando vehículos pesados.

Por su parte, para proyectos nuevos en vías locales, se sugiere una pendiente máxima del 12%, con tránsito de vehículos livianos, exclusivamente, y con velocidades de diseño de 30 km/h.

Tabla 7 Pendientes máximas admisibles %

Categoría	Velocidad del proyecto (km/h)					
	30	40	50	60	70	80
Desarrollo	10-12	10-9	-	-	-	-
Local	-	9	9	8	8	-
Colector	-	-	-	8	8	8

Fuente: Manual de diseño geométrico ABC

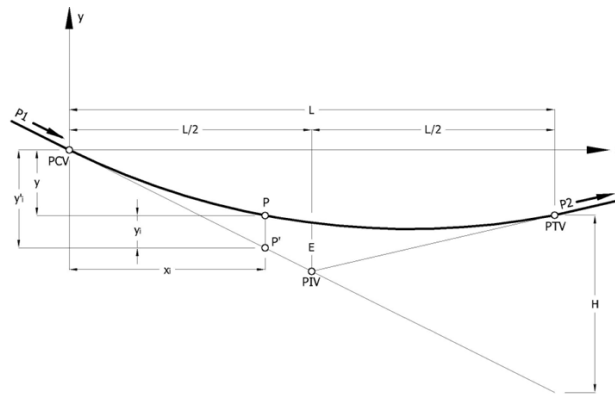
2.1.10.7. Curvas verticales

Las curvas verticales permiten el enlace de dos tangentes verticales consecutivas, tal que a lo largo de su longitud la pendiente de la tangente de entrada cambia de forma gradual a la pendiente de la tangente de salida. La curva que mejor se ajusta a estas condiciones es la parábola de eje vertical.

Según la (Administradora Boliviana de Carreteras, 2011), las curvas verticales permiten una transición suave entre pendientes, favoreciendo la visibilidad, el confort de conducción y evitando cambios bruscos de inclinación que comprometan la seguridad vial.

Según (Rojas, 2014) en su texto de carreteras, el cálculo de las curvas verticales se realiza usualmente mediante fórmulas parabólicas, ya que estas proporcionan un gradiente de variación constante, condición favorable tanto para el confort como para el control de velocidad.

Los elementos geométricos que componen una curva vertical se muestran en la figura:



PIV = Punto de intersección de las tangentes verticales de la curva.
PCV = Principio de curva vertical (inicio de la curva).
PTV = Punto de tangencia vertical (final de la curva).
L = Longitud de curva la vertical.
P1 = Pendiente de la tangente de entrada.
P2 = Pendiente de la tangente de salida.
A = Diferencia algebraica entre las pendientes de la tangente de entrada y de salida
E = Externa vertical.
H = Desnivel entre la tangente de entrada y el PTV.

Figura 37 Elementos de curva vertical

Fuente: Problemas resueltos de topografía (Tomás Lazzo)

Donde:

$$ProgPVC = ProgPIV - \frac{L}{2}$$

$$ProgPTV = ProgPIC + \frac{L}{2}$$

$$ElevPCV = ElevPIV - \frac{P1 \cdot L}{200}$$

$$ElevPTV = ElevPIV + \frac{P2 \cdot L}{200}$$

$$A = |P1 - P2|$$

$$E = \frac{A}{800}L$$

$$H = \frac{A}{200}L$$

Las longitudes de las curvas verticales están directamente relacionadas con la distancia de visibilidad de parada, considerando una altura del ojo del conductor de 1.08 m, y una altura del objeto de 0.6, sobre la superficie del pavimento (AASHTO).

2.1.10.8. Curvas verticales convexas

Según la (Administradora Boliviana de Carreteras, 2011), las curvas convexas deben garantizar una distancia de visibilidad de parada suficiente, de modo que el conductor pueda detenerse con seguridad ante un obstáculo en la vía. Este tipo de curvas se calcula usualmente en función de la velocidad de diseño y del gradiente de pendientes que se enlazan.

Para AASHTO (2011), estas curvas adoptan una forma parabólica que asegura un cambio gradual de pendiente. El criterio de diseño más importante es que la visibilidad sobre la curva no sea restringida por la convexidad, lo cual garantiza la seguridad en condiciones normales de tránsito.

2.1.10.9. Curvas verticales cóncavas

Las curvas verticales cóncavas se generan cuando una pendiente descendente enlaza con una pendiente ascendente, formando una concavidad hacia abajo. Se diseñan principalmente para proporcionar confort al usuario y garantizar la seguridad al circular en horas nocturnas.

Según la (Administradora Boliviana de Carreteras, 2011), en este tipo de curvas el factor crítico es la visibilidad nocturna, ya que el alcance de los faros del vehículo puede verse limitado por la depresión de la curva. Por ello, se dimensionan con base en la distancia de visibilidad de parada iluminada por los faros.

Tabla 8 Coeficientes Kv para curvas verticales

Velocidad del proyecto	Curvas convexas Kv			Curvas Cóncavas Kv
Vp (km/hr)	Vp km/h	Vp + 5 km/h	Vp + 10 km/h	Vp km/h
30	300	300	300	400
40	400	500	600	500
50	700	950	1100	1000
60	1200	1450	1800	1400
70	1800	2350	2850	1900
80	3000	3550	4400	2600
90	4700	5100	6000	3400
100	6850	7400	8200	4200
110	9850	10600	11000	5200
120	14000	15100	16000	6300

Fuente: Manual de carreteras ABC

2.1.10.10. Secciones transversales

Una sección transversal incluye diferentes componentes apreciables en función de un plano dispuesto perpendicularmente al eje, en un punto cualquiera del trazado. El diseño de secciones transversales hace parte integral del diseño de un proyecto vial, pues en conjunto con la planta y

el perfil, permiten la visualización tridimensional de la infraestructura, mediante la incorporación de elementos del diseño geométrico como la inclinación transversal para garantizar la seguridad en curva y el drenaje superficial. El valor agregado en el diseño de las secciones transversales radica en la incorporación de las zonas peatonales, de ciclistas, la señalización, el mobiliario urbano, obras de drenaje, y en general el esquema de integración a la estructura urbana de la zona. Además, facilitan la cuantificación de las cantidades de obra. (Agencia Boliviana de Caminos (ABC), 2016)

2.1.10.10.1. Criterios que influyen en el dimensionamiento de la sección transversal

Como ya se mencionó, la sección trasversal de una vía urbana debe contemplar numerosos factores que afectan o intervienen directamente en sus especificaciones. Dentro de los criterios más importantes se resaltan los siguientes:

- Jerarquía vial y velocidad del proyecto. El tipo de vía que se planea construir según reglamentación urbana y la velocidad de diseño de la misma, permite conocer las dimensiones reglamentadas, la disposición de las calzadas y los anchos de las mismas.
- Tráfico. Como es bien sabido, el número de carriles que constituyen la calzada vehicular en una vía urbana influye directamente en la capacidad de la vía y en su nivel de servicio. También es importante conocer el tipo de tráfico que circula por la vía, para determinar los anchos mínimos de los carriles, el modelo de ocupación del territorio y los usos del suelo. Estudios de densidad urbana y gestión de suelo pueden incidir en mayores requerimientos de capacidad y consiguientes modificaciones a la sección transversal, en casos de intersecciones. Análisis urbanísticos vinculados, por ejemplo, al efecto barrera

pueden exigir la incorporación de vías de servicio bidireccionales, con determinados aislamientos respecto a las calzadas principales, y tratamientos peatonales especiales.

- Gradualidad en los planteamientos, en función de las necesidades de ampliación o modificaciones futuras.

2.1.10.10.2. Elementos de diseño de las secciones transversales

A nivel urbano las secciones transversales pueden incluir:

Zonas vehiculares, entre bordes de vía

- Calzadas: De servicio, principales, solo bus, ciclorruta.
- Separadores: Laterales, centrales
- Taludes, terraplenes o muros de contención.
- Zonas de circulación exclusiva
- Carriles exclusivos para transporte público
- Estaciones de transporte público sobre separador central.

2.1.10.11. Calzadas vehiculares.

Las calzadas comúnmente están formadas por dos o más carriles, aunque bajo determinadas excepciones pueden constar solo de un carril, dependiendo de la longitud, el tráfico y la necesidad de adelantamiento. Así mismo, las calzadas pueden considerarse bidireccionales o unidireccionales. El primer caso atiende a la situación en la que los flujos pueden circular en ambos sentidos, sin que exista separación física de los mismos. El segundo, se refiere a circulación en un único sentido. (Administración Boliviana de Carreteras(ABC), 2010).

2.1.10.12. Carriles de circulación

Los carriles son las franjas en las que se puede subdividir una calzada para permitir el tránsito de una fila de vehículos circulando en un sentido.

En relación con los tipos de calzada, se pueden resaltar básicamente las siguientes, en función de su vocación: principales, de servicio, complementarias y solo bus.

- Calzadas Principales: son aquellas destinadas al tránsito vehicular en general, con las restricciones de tráfico que impone la vocación de la vía. En vías de varias calzadas, corresponden a las más rápidas, con control parcial o total de accesos. Para efectos de diseño, se abscisan en una sola dirección, independientemente del sentido del flujo. (Administración Boliviana de Carreteras(ABC), 2010)
- Calzadas de Servicio: corresponden a vías paralelas, por lo general, a las calzadas principales, cuya velocidad de diseño no debe ser mayor a 40 Km/h ni la reglamentaria mayor a 30 km/h. Adicionalmente, deben estar dispuestas cuando se cumpla alguna de las siguientes condiciones: (I) El acceso al centro generador de tránsito se realiza por una vía arterial. (II) Cuando la restricción o control de accesos genera efectos barrera y se requieren vías para garantizar accesibilidad y conectividad. (III) Cuando las demandas y los niveles de servicio deseables lo exigen. En el caso II, pueden ser bidireccionales para otorgar mayor fluidez y poder generar conexión entre los dos costados de la sección transversal. Las calzadas de servicio pueden estar en un nivel diferente al de las calzadas principales, generalmente al mismo en el que se encuentren los flujos peatonales, las zonas de estacionamiento, así como las de ascenso y descenso de pasajeros. Al igual que en el caso anterior, el abscisado en este tipo de calzadas, va también en un solo sentido, independientemente del sentido del flujo (Administración Boliviana de Carreteras(ABC), 2010).
- Calzadas complementarias: corresponden a calzadas paralelas a las principales, que aparecen y desaparecen en la zona de influencia directa de las intersecciones, para

generar la recolección y conexión de las diferentes corrientes vehiculares a las rampas y enlaces. El abscisado de este tipo de calzadas puede coincidir con el sentido de circulación vehicular. (Administración Boliviana de Carreteras(ABC), 2010)

2.1.10.13. Separadores

Los separadores se emplean en vías con varias calzadas, o en los casos donde se pretenda establecer jerarquías en la operación de la vía. Este elemento aumenta la seguridad de los vehículos y, además, permite la instalación de barreras de seguridad, iluminación, mobiliario, ciclorrutas, alamedas, vegetación, entre otros, siempre y cuando que no afecten la visibilidad de la vía. Desde el punto de vista de su ubicación en la sección, existen dos tipos básicos de separadores:

- Centrales: Son aquellos que separan sentidos opuestos de circulación.
- Laterales: Son aquellos que separan circulaciones del mismo sentido, resolviendo los conflictos entre el tráfico de paso de las calzadas principales y el local que circula por las vías de servicio. (Administración Boliviana de Carreteras(ABC), 2010)

2.1.10.14. Espacio lateral

Los elementos que componen el contexto urbano como son la infraestructura del espacio público, el equipamiento urbano, el mobiliario y la señalización, deben cumplir con requisitos mínimos que garanticen la movilidad para todos los usuarios del espacio público. Con el objeto de mejorar la oferta existente de infraestructura para modos no motorizados, se debe incluir, desde las fases iniciales de diseño, los espacios correspondientes y a su vez, tener en cuenta, su relación con los demás modos, en especial al momento en que se generen conflictos en pasos y zonas específicas. Los modos no motorizados, están representados particularmente en los ciclistas y peatones. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú (MTC), 2013).

Las necesidades de desplazamiento y accesibilidad de los usuarios no motorizados deben ser consideradas de manera integral dentro del diseño geométrico, previendo con antelación la localización y tipo de las facilidades ofrecidas para peatones, movilidad reducida y ciclousuarios

2.1.10.14.1. Zonas peatonales

La accesibilidad al espacio público es derecho de todos, se requiere crear condiciones favorables de acceso a cruces, andenes, parques, etc., determina la frecuencia del uso que hacen los usuarios de estos espacios, en especial para aquellas personas que padecen algún tipo de discapacidad permanente o temporal: personas en silla de ruedas, en muletas, con problemas de movilidad, con discapacidad auditiva o visual al igual que las personas que utilizan coches, andadores, bastones, carros de mano o bicicletas. En este sentido, aspectos como el ancho de las circulaciones, las pendientes longitudinales y transversales, la localización del mobiliario urbano y la arborización, aportan además de la claridad y continuidad de la circulación, la posibilidad de una óptima transitividad por el espacio público. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú (MTC), 2013)

2.1.10.14.2. Espacio libre lateral

Dentro de los perfiles viales de la malla vial arterial que el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) determina, la franja correspondiente al Control Ambiental es un espacio con alto potencial para manejo paisajístico y lúdico, el cual debe ser aprovechado como parte integradora del entorno y de los proyectos de infraestructura vial. Cuando el espacio libre lateral es producto del retiro reglamentario a causa de las líneas de alta tensión o algún otro servicio público, se debe aprovechar esta sección vial 44 ampliada para mejorar la calidad visual y paisajística del sector y del Distrito Capital en general.

2.1.10.15. Señalización vertical

La señalización vial constituye un componente esencial para garantizar la seguridad, fluidez y orden en la circulación vehicular y peatonal. Su correcta implementación permite advertir, reglamentar y guiar a los usuarios de la vía, minimizando riesgos y facilitando la toma de decisiones. Este apartado establece los criterios técnicos para la ubicación, orientación y clasificación de las señales verticales, con énfasis en las señales preventivas y reglamentarias, conforme a los lineamientos del Manual de Dispositivos de Control de Tránsito de la (Administración Boliviana de Carreteras(ABC), 2010).

2.1.10.15.1. Ubicación longitudinal

La ubicación longitudinal de las señales verticales debe garantizar su visibilidad y comprensión oportuna por parte de los usuarios de la vía. Según el manual, esta ubicación se determina en función del tipo de señal, la velocidad de operación y las condiciones geométricas del camino. Los criterios principales son:

- **Distancia de anticipación:** Las señales deben instalarse a una distancia suficiente antes del punto de acción, permitiendo al conductor percibir, interpretar y reaccionar adecuadamente. Esta distancia varía según la velocidad de operación, siendo mayor en caminos de alta velocidad.
- **Condiciones del entorno:** Se debe evitar la instalación en zonas con visibilidad reducida, curvas cerradas, cambios de rasante o interferencias visuales. La señal debe ser claramente visible desde una distancia mínima establecida por el manual.
- **Jerarquía de señales:** Cuando se requiera instalar más de una señal en un mismo punto, se debe respetar un orden jerárquico (preventiva, reglamentaria, informativa) y mantener una separación mínima entre ellas para evitar confusión.

- Coherencia con el diseño geométrico: La ubicación debe estar alineada con el diseño del eje de calzada y considerar la secuencia lógica de advertencias y regulaciones.

Figura 38 Distancia mínima (m) entre señales verticales

Orden en que el conductor verá las señales	Velocidad (km/h)			
	12 0-110	100-90	80-60	50-30
Reglamentarias o Advertencia – Reglamentaria o Advertencia	50	50	30	20
Reglamentarias o Advertencia – Informativa	90	80	60	40
Informativa - Reglamentarias o Advertencia	60	50	40	30
Informativa - Informativa	110	90	70	50

Fuente: Manual de carreteras ABC vol.3

2.1.10.15.2. Ubicación lateral

La ubicación lateral de las señales verticales debe garantizar su visibilidad y legibilidad, evitando interferencias con elementos del entorno y asegurando condiciones adecuadas de seguridad para todos los usuarios de la vía. El emplazamiento lateral se define en función del tipo de zona (urbana o rural), la existencia de bermas, aceras u otros elementos, y la necesidad de mantener un campo visual despejado (Administración Boliviana de Carreteras(ABC), 2010).

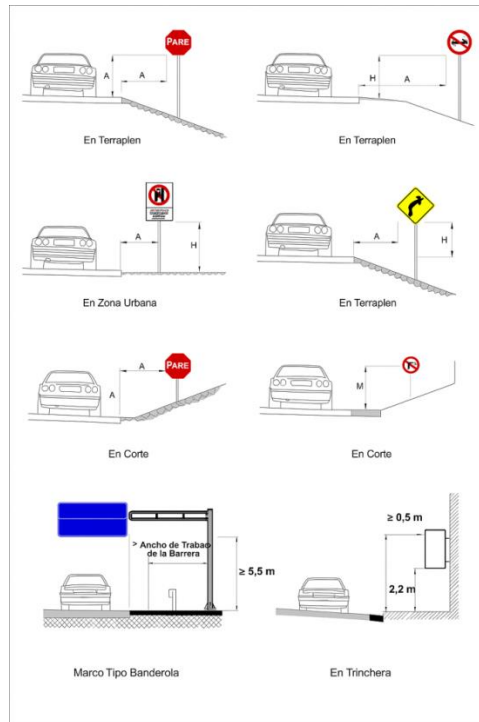


Figura 39 Ubicación transversal de señales verticales

Fuente: Manual de carreteras ABC vol.3

Los criterios establecidos por el manual son los siguientes:

- Distancia desde el borde de la calzada:
 - En zonas rurales, las señales deben instalarse a una distancia de entre 1,80 m y 3,60 m desde el borde exterior de la calzada.
 - En zonas urbanas, esta distancia puede reducirse a un mínimo de 0,30 m, siempre que no se comprometa la seguridad de los peatones ni se obstruya la visibilidad.
- Altura del borde inferior del tablero:
 - En zonas rurales, la altura mínima recomendada es de 1,50 m desde el nivel del terreno.
 - En zonas urbanas, se recomienda una altura mínima de 2,10 m para evitar interferencias con el tránsito peatonal.

- Evitar obstrucciones visuales: Las señales deben instalarse en lugares donde no estén bloqueadas por vegetación, mobiliario urbano, postes, vehículos estacionados u otras estructuras que puedan dificultar su percepción.
- Ubicación preferente: Las señales deben colocarse en el lado derecho de la vía, en el sentido del tránsito. Solo en casos excepcionales, debidamente justificados, se permite su instalación en el lado izquierdo o en el eje central, como en vías unidireccionales o con múltiples carriles.
- Compatibilidad con otros elementos viales: La ubicación lateral debe coordinarse con otros dispositivos de control de tránsito, garantizando que no se generen confusiones ni superposición de mensajes.

Tabla 9 Ubicación transversal de señales verticales (distancia y altura)

Tipo de vía	A (m)	H (m)	
	Mínimo	Mínimo	Máximo
Carreteras	2.0	1.5	2.2
Caminos	1.5	1.5	2.2
Vías Urbanas	0.6	2.0	2.2

Fuente: Manual de carreteras ABC vol.3

Donde, “A” corresponde a la distancia medida desde el borde exterior de la calzada, hasta el canto interior de la señal vertical. Del mismo modo, “H” se define como la distancia entre la rasante, a nivel del borde exterior de la calzada y el canto o tangente al punto inferior de la señal.

2.1.10.15.3. Orientación

a orientación de las señales verticales es un aspecto fundamental para asegurar su correcta percepción por parte de los usuarios de la vía. Una señal mal orientada puede resultar ineficaz o incluso generar confusión, comprometiendo la seguridad vial. Por ello, el manual establece criterios técnicos específicos para su alineación respecto al eje de calzada y al sentido del tránsito.

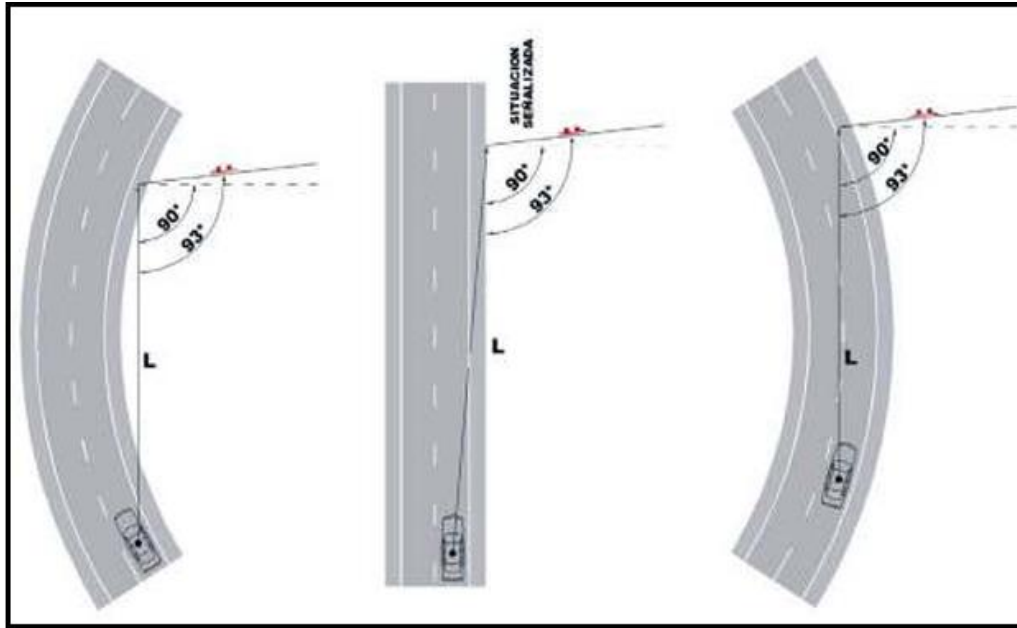


Figura 40 Orientación de la señal (perspectiva horizontal)

Fuente: Manual de carreteras ABC vol.3

Los lineamientos principales son los siguientes:

- Perpendicularidad al eje de calzada: Las señales deben instalarse formando un ángulo recto con el eje de la vía, de modo que el mensaje sea visible de forma frontal al conductor que se aproxima. Esta disposición maximiza la legibilidad y el tiempo de reacción.
- Orientación hacia el sentido del tránsito: En vías bidireccionales, las señales deben estar orientadas exclusivamente hacia el flujo vehicular al que están dirigidas. En vías unidireccionales, se permite su instalación en ambos lados si se requiere reforzar la visibilidad.
- Evitar inclinaciones o torsiones: Las señales deben mantenerse en posición vertical, sin inclinaciones laterales ni torsiones que alteren su visibilidad. Cualquier desviación debe ser corregida durante la instalación o el mantenimiento.

- Condiciones especiales: En curvas, rampas o zonas con visibilidad restringida, se permite ajustar ligeramente la orientación para mejorar la percepción del mensaje, siempre que se mantenga la coherencia con el eje de circulación.
- Compatibilidad con estructuras de soporte: La orientación debe coordinarse con el tipo de soporte utilizado (poste lateral, pórtico, voladizo tipo bandera, entre otros), garantizando que el mensaje se mantenga visible desde la distancia de percepción establecida.

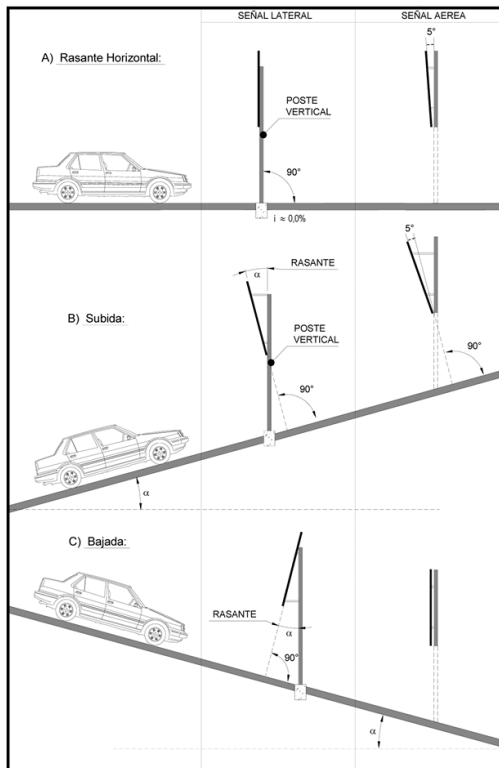


Figura 41 Orientación de la señal (perspectiva vertical)

Fuente: Manual de carreteras ABC vol.3

2.1.10.15.4. Señalizaciones preventivas

Las señales preventivas tienen como finalidad advertir a los usuarios de la vía sobre la existencia de condiciones que podrían representar un riesgo potencial para la seguridad vial. Estas señales permiten anticipar maniobras, reducir la velocidad y adoptar una conducción más

cautelosa, especialmente en tramos con restricciones geométricas, intersecciones, cruces o condiciones especiales del entorno.

De acuerdo con el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito, las señales preventivas presentan las siguientes características:

- Tienen forma de rombo y fondo de color amarillo con borde negro, lo que facilita su rápida identificación y diferenciación respecto a otros tipos de señales. – Se ubican con suficiente anticipación al punto de riesgo, considerando la velocidad de operación de la vía y el tiempo de percepción y reacción del conductor.
- Se clasifican según el tipo de riesgo que advierten, incluyendo cambios en la geometría de la vía (curvas, pendientes, estrechamientos), intersecciones, presencia de usuarios vulnerables (peatones, escolares, ciclistas), y condiciones especiales como zonas resbaladizas o presencia de animales.
- Cuentan con diseños estandarizados y dimensiones mínimas que varían según la velocidad de operación del tramo, garantizando su legibilidad.
- Su instalación debe estar respaldada por un análisis técnico que justifique su necesidad, evitando el uso excesivo que pueda generar desatención por parte de los conductores.

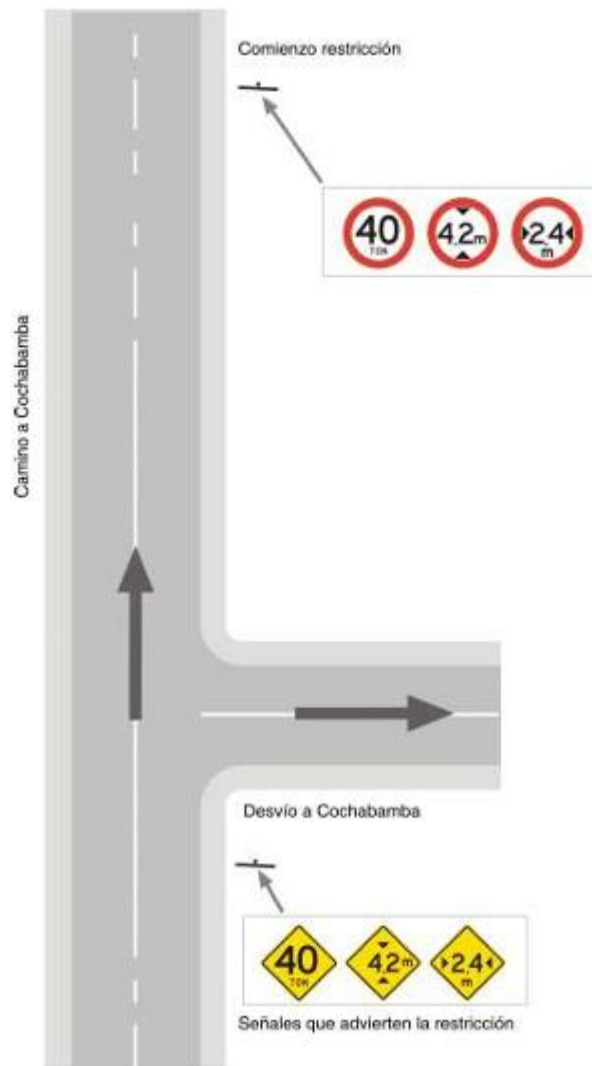


Figura 42 Ubicación señales preventivas de restricción

Fuente: Manual de carreteras ABC vol.3

2.1.10.15.5. Señalización reglamentaria

Las señales reglamentarias tienen como función establecer normas de tránsito que deben ser cumplidas obligatoriamente por todos los usuarios de la vía. Estas señales comunican prohibiciones, restricciones, obligaciones, autorizaciones y prioridades, contribuyendo a mantener el orden y la seguridad en la circulación vehicular y peatonal (Administración Boliviana de Carreteras(ABC), 2010).

De acuerdo con el manual, las principales características de estas señales son las siguientes:

- Tienen forma predominantemente circular, aunque algunas adoptan formas octagonales (como la señal de “PARE”) o rectangulares (como ciertas señales de prioridad).
- El color de fondo es blanco, con bordes y símbolos en rojo o negro, según el tipo de mensaje que transmiten.
- Se ubican en lugares estratégicos donde se requiere reforzar el cumplimiento de una norma específica, como intersecciones, zonas escolares, pasos peatonales, accesos restringidos o tramos con limitaciones de velocidad.
- Se clasifican en cinco grupos principales:
 - Señales de prioridad (por ejemplo, “CEDA EL PASO”, “PARE”).
 - Señales de prohibición (por ejemplo, “NO GIRAR A LA IZQUIERDA”, “NO ADELANTAR”).
 - Señales de restricción (por ejemplo, “ALTURA MÁXIMA PERMITIDA”, “VELOCIDAD MÁXIMA”).
 - Señales de obligación (por ejemplo, “GIRO OBLIGATORIO”, “USO OBLIGATORIO DE CADENAS”).
 - Señales de autorización (por ejemplo, “ESTACIONAMIENTO PERMITIDO”).
- Cada señal cuenta con un diseño estandarizado y dimensiones mínimas que varían según la velocidad de operación del tramo, garantizando su visibilidad y comprensión.
- Su instalación debe estar respaldada por estudios técnicos que justifiquen su necesidad, evitando su uso indiscriminado o contradictorio con otras señales o condiciones de la vía.



Figura 43 Señales reglamentarias

Fuente: Manual de carreteras ABC vol.3

2.1.10.16. Señalización horizontal

La señalización horizontal, también conocida como demarcación vial, constituye un componente esencial del sistema de control del tránsito, especialmente en entornos urbanos donde la densidad vehicular y peatonal exige una organización clara y eficiente del espacio vial. Estas marcas aplicadas sobre la superficie de rodadura cumplen funciones de regulación, advertencia y guía, complementando y reforzando los mensajes transmitidos por la señalización vertical.

En el diseño de vías urbanas, la demarcación permite delimitar carriles, establecer prioridades de paso, advertir zonas de cruce peatonal, canalizar flujos vehiculares y mejorar la seguridad en intersecciones. Su correcta aplicación contribuye a reducir conflictos, aumentar la legibilidad del entorno vial y facilitar la toma de decisiones por parte de los usuarios.

El presente apartado desarrolla los distintos tipos de demarcaciones utilizados en vías urbanas, su clasificación, características técnicas y criterios de aplicación, conforme a lo establecido en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito de la (Administración Boliviana de Carreteras(ABC), 2010).

2.1.10.16.1. Clasificación general de las demarcaciones

La señalización horizontal, también denominada demarcación vial, constituye un sistema de guías visuales aplicadas directamente sobre la superficie de rodadura, cuya función es organizar y regular el tránsito vehicular y peatonal. En el contexto urbano, su correcta implementación permite delimitar carriles, advertir zonas de cruce, canalizar flujos y reforzar los mensajes de la señalización vertical (Administración Boliviana de Carreteras(ABC), 2010).

El Manual de Dispositivos de Control de Tránsito clasifica las demarcaciones en dos grandes grupos, según su forma de aplicación y función:

- Demarcaciones planas: Son marcas aplicadas directamente sobre la calzada mediante pintura u otros materiales adherentes. Incluyen líneas longitudinales, líneas transversales, símbolos, textos y otras figuras geométricas. Su función principal es guiar, advertir o regular el comportamiento de los usuarios de la vía.
- Demarcaciones elevadas: Corresponden a elementos físicos sobresalientes instalados sobre la superficie de rodadura, tales como tachas, tachones, resaltos y bandas alertadoras. Estas demarcaciones tienen como objetivo reforzar la percepción visual y táctil del conductor, especialmente en condiciones de baja visibilidad o en zonas de riesgo.

Ambos tipos de demarcación cumplen funciones complementarias y deben ser seleccionados en función de las características del entorno urbano, la velocidad de operación, el volumen de tránsito y los niveles de riesgo asociados al tramo vial.

2.1.10.16.2. Líneas longitudinales

Las líneas longitudinales son demarcaciones aplicadas paralelamente al eje de la calzada, cuya función principal es organizar el flujo vehicular, delimitar carriles y establecer zonas de circulación segura. En el entorno urbano, estas líneas permiten canalizar el tránsito, restringir maniobras peligrosas y reforzar la percepción del espacio vial disponible.

Según el manual, las líneas longitudinales se clasifican en función de su color, trazo y ubicación:

- Línea blanca discontinua: Se utiliza para separar carriles de circulación en el mismo sentido. Permite el cambio de carril cuando las condiciones lo permiten.

- Línea blanca continua: Indica la prohibición de cambio de carril. Se emplea en zonas donde se requiere mantener la trayectoria, como en aproximaciones a intersecciones o zonas de conflicto.
- Línea amarilla continua: Señala la separación de sentidos opuestos de circulación. Su presencia indica la prohibición de adelantamiento.
- Línea amarilla discontinua: También utilizada para separar sentidos opuestos, pero permite el adelantamiento cuando las condiciones lo permiten.
- Líneas dobles (una continua y una discontinua): Se emplean para reforzar la restricción de adelantamiento en un sentido, permitiéndolo solo en el otro.
- Líneas de borde de calzada: Delimitan el extremo de la calzada y ayudan al conductor a mantener su trayectoria, especialmente en condiciones de baja visibilidad.

Estas líneas deben aplicarse con materiales retrorreflectantes y cumplir con las dimensiones mínimas establecidas por el manual, las cuales varían según la velocidad de operación y el tipo de vía. En zonas urbanas, su diseño debe considerar además la interacción con ciclovías, paradas de transporte público y accesos vehiculares (Administración Boliviana de Carreteras(ABC), 2010).

2.1.10.16.3. *Líneas transversales*

Las líneas transversales son demarcaciones aplicadas perpendicularmente al eje de la calzada, cuya función principal es regular el comportamiento de los usuarios en puntos de interacción crítica, como intersecciones, pasos peatonales y zonas de detención. En el entorno urbano, estas marcas son fundamentales para garantizar la seguridad de peatones, ciclistas y vehículos, especialmente en áreas de alta densidad de tránsito.

Según el manual, las principales líneas transversales utilizadas en vías urbanas son:

- Línea de detención: Marca el punto donde los vehículos deben detenerse ante una señal de “PARE”, semáforo o paso peatonal. Debe ubicarse a una distancia mínima de un metro antes del cruce peatonal, permitiendo visibilidad y espacio de resguardo.
- Paso peatonal: Consiste en franjas paralelas blancas que indican la zona destinada al cruce seguro de peatones. Su diseño debe garantizar visibilidad diurna y nocturna, y puede complementarse con señalización vertical y dispositivos de iluminación.
- Líneas de pare: Se utilizan en intersecciones no semaforizadas para reforzar la obligación de detenerse. Se acompañan de la señal vertical correspondiente y deben ubicarse de forma que no interfieran con el cruce peatonal.
- Líneas de cruce para ciclistas: En vías con infraestructura ciclista, se emplean marcas específicas para indicar el cruce de bicicletas, diferenciadas por color o patrón.
- Demarcaciones especiales: Incluyen líneas en zigzag, achurados o marcas de advertencia en zonas escolares, accesos a hospitales o áreas de alta vulnerabilidad.

Estas demarcaciones deben cumplir con los criterios de visibilidad, contraste y retrorreflectancia establecidos en el manual, y su diseño debe adaptarse a las condiciones geométricas y operativas del entorno urbano.

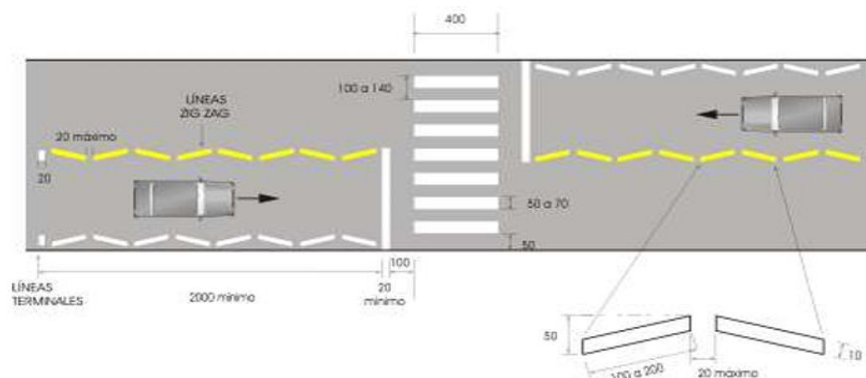


Figura 44 Señalización horizontal en cruce peatonal tipo paso de cebra

Fuente: Manual de carreteras ABC vol.3

2.1.10.16.4. *Símbolos y textos sobre calzada*

Los símbolos y textos aplicados sobre la calzada constituyen una forma directa y visualmente efectiva de transmitir información específica a los usuarios de la vía. En el entorno urbano, su función es reforzar normas de tránsito, advertir condiciones particulares o guiar la circulación en zonas de alta complejidad operativa, como intersecciones, zonas escolares, ciclovías y áreas de carga y descarga.

De acuerdo con el manual, estos elementos se clasifican en dos grandes grupos:

- **Símbolos:** Representaciones gráficas que indican acciones o restricciones específicas. Incluyen flechas direccionales, pictogramas de bicicletas, símbolos de velocidad máxima, entre otros. Su diseño debe ser claro, estandarizado y fácilmente reconocible por los conductores.
- **Textos:** Palabras o abreviaturas pintadas sobre la calzada que refuerzan mensajes reglamentarios o informativos. Ejemplos comunes incluyen “PARE”, “ESCUELA”, “BUS”, “TAXI” o “SOLO”. Deben utilizarse con moderación y solo cuando el mensaje no pueda ser transmitido eficazmente mediante símbolos.

Las características técnicas de estos elementos incluyen:

- Color blanco como estándar general, con posibilidad de utilizar otros colores en casos específicos (por ejemplo, azul para espacios reservados o rojo para advertencias especiales).
- Materiales retrorreflectantes que aseguren visibilidad nocturna y en condiciones climáticas adversas.
- Dimensiones mínimas definidas en función de la velocidad de operación y el tipo de vía, garantizando su legibilidad desde una distancia adecuada.

- Ubicación estratégica, evitando interferencias con otras demarcaciones y asegurando su alineación con la trayectoria del usuario.

La aplicación de símbolos y textos debe estar respaldada por un análisis técnico que justifique su necesidad, evitando la saturación visual y asegurando la coherencia con el resto de la señalización horizontal y vertical.

2.1.10.16.5. *Demarcaciones elevadas*

Las demarcaciones elevadas son elementos físicos instalados sobre la superficie de rodadura que cumplen funciones de advertencia, canalización o segregación del tránsito. A diferencia de las demarcaciones planas, estas proporcionan una señalización perceptible tanto visual como táctilmente, lo que las hace especialmente útiles en condiciones de baja visibilidad o en zonas de riesgo dentro del entorno urbano.

Según el manual, las principales demarcaciones elevadas utilizadas en vías urbanas son:

- Tachas: Dispositivos retrorreflectantes de pequeño tamaño, fabricados en plástico, cerámica o metal. Se utilizan para reforzar la visibilidad de las líneas de eje o borde, especialmente en condiciones nocturnas o de lluvia.

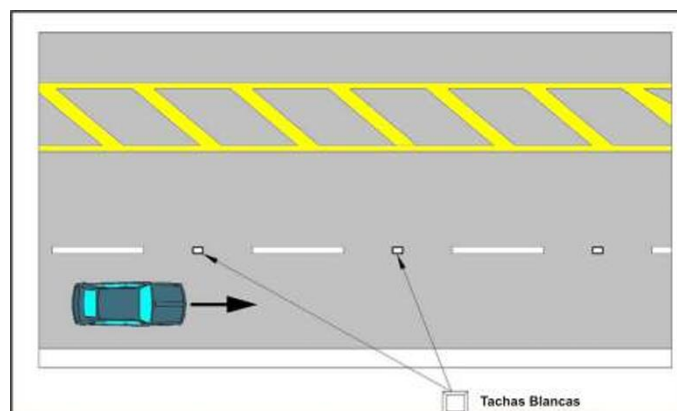


Figura 45 Tachas

Fuente: Manual de carreteras ABC vol.3

- Tachones: Elementos de mayor tamaño que las tachas, empleados para la segregación de carriles, delimitación de islas o separación de flujos vehiculares. Su diseño permite ser percibido por los conductores mediante vibración o sonido al contacto con las ruedas.
- Resaltos: Elevaciones transversales sobre la calzada que obligan a reducir la velocidad. Se utilizan en zonas escolares, áreas residenciales o accesos a intersecciones con alta vulnerabilidad peatonal.
- Bandas alertadoras: Conjunto de franjas transversales elevadas que generan vibración al ser atravesadas. Se emplean como advertencia previa a zonas de detención, cruces peatonales o cambios bruscos en la geometría de la vía.

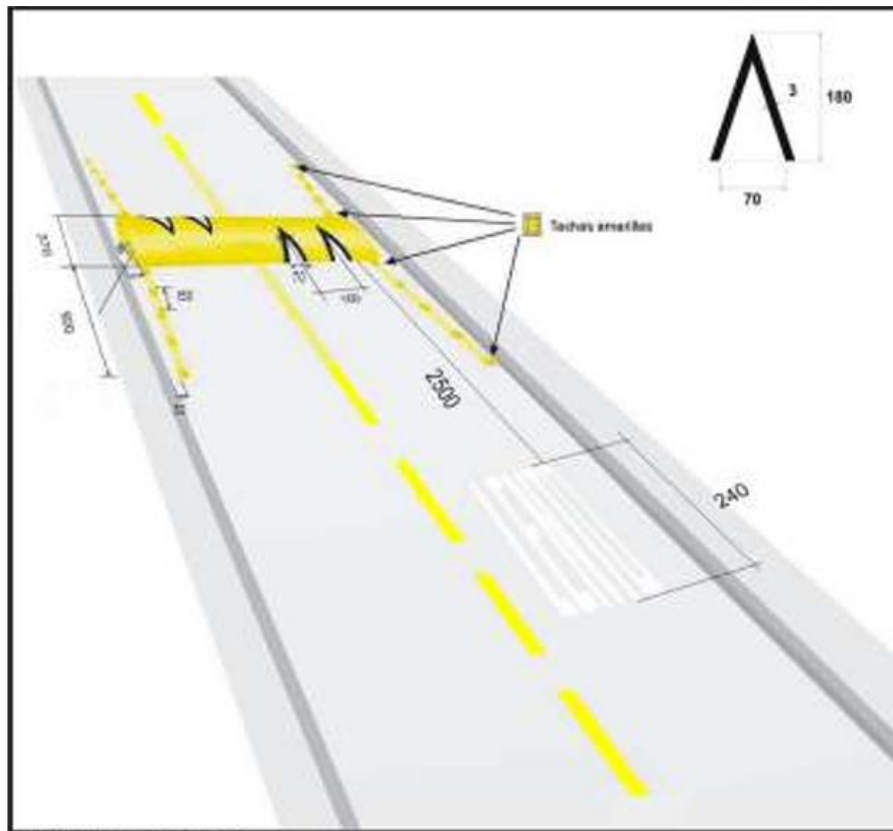


Figura 46 Resalto

Fuente: Manual de carreteras ABC vol.3

Estas demarcaciones deben cumplir con criterios técnicos de diseño, incluyendo dimensiones, materiales, espaciado y retrorreflectancia, según lo establecido en el manual. Su aplicación debe estar respaldada por estudios de tránsito y seguridad vial, evitando su uso excesivo o en lugares donde puedan generar incomodidad o riesgo para los usuarios (Administración Boliviana de Carreteras(ABC), 2010).

2.2. Estado del arte

Además de los fundamentos teóricos generales presentados anteriormente, es crucial contextualizar el presente proyecto dentro del marco normativo, las prácticas constructivas y las experiencias previas específicas de Bolivia y, en particular, de la región de Cobija. Esta sección aborda dichos aspectos locales para asegurar que el diseño y la evaluación de las alternativas de pavimento sean pertinentes y aplicables a la realidad del sitio de estudio. Se revisará la normativa técnica boliviana relevante emitida por la (Administración Boliviana de Carreteras (ABC), 2021) y otras entidades pertinentes, y se presentará una síntesis de estudios anteriores relacionados con la ingeniería vial en contextos similares, identificando tanto los avances existentes como las posibles áreas de aporte de este trabajo.

En Bolivia, según (Instituto Boliviano del Cemento y el Hormigón, 2018) reporta que los pavimentos rígidos muestran un comportamiento estructural más estable frente a deformaciones plásticas del suelo, así como una vida útil proyectada superior a 20 años bajo un adecuado mantenimiento. Sin embargo, su costo inicial de construcción suele ser más elevado en comparación con el pavimento articulado, que presenta mayor flexibilidad para adaptarse a asentamientos diferenciales y facilita reparaciones puntuales. (Instituto de Desarrollo de Infraestructura Vial, 2017)

En países de la región amazónica como Brasil y Perú, investigaciones de la Asociación Mundial de la Carretera (PIARC, 2020) han evidenciado que el pavimento articulado ofrece un buen desempeño hidráulico superficial gracias a la infiltración controlada entre juntas, lo que reduce encharcamientos en áreas urbanas con lluvias intensas. No obstante, su capacidad estructural depende en gran medida de la calidad de la base y de la correcta colocación de las piezas, siendo más susceptible a desplazamientos si no se asegura un confinamiento lateral adecuado.

A nivel internacional, (García, 2020) se menciona que compararon el desempeño de pavimentos rígidos y articulados en zonas de alta humedad en Colombia, encontrando que el pavimento rígido ofrece mayor durabilidad frente a cargas pesadas, mientras que el articulado presenta ventajas en facilidad de mantenimiento y adaptación a asentamientos diferenciales. En Brasil, (Souza, 2018) identificaron que los pavimentos articulados tienen mejor respuesta ante inundaciones temporales, siempre que el sistema de drenaje sea eficiente, pero requieren mayor frecuencia de reposición de piezas para mantener la uniformidad superficial.

La selección del tipo de pavimento en zonas de clima tropical húmedo requiere considerar no solo las propiedades mecánicas y de durabilidad, sino también factores como la resistencia a la humedad, la capacidad de evacuación de aguas pluviales y los costos de mantenimiento a largo plazo (Medina, 2019). En este contexto, diversos estudios han comparado el desempeño de pavimentos rígidos y articulados, identificando ventajas y limitaciones en función de las condiciones locales.

2.2.1. Normativa Boliviana vigente

La ingeniería vial en Bolivia se enmarca dentro de un conjunto de normativas y recursos técnicos desarrollados por entidades nacionales. Si bien el presente estudio se enfoca en vías

urbanas, toma como referencia principal los estándares nacionales aplicables, se destacan los siguientes:

2.2.1.1. Manuales técnicos para el diseño de carreteras de la Administradora Boliviana de Carreteras (ABC)

Constituye el documento normativo fundamental para el diseño y construcción de infraestructura vial en el país. Este manual se encuentra estructurado en varios volúmenes que abarcan distintas especialidades. Para el desarrollo de esta tesis, los volúmenes de mayor pertinencia y que serán consultados como referencia técnica principal para los estándares bolivianos son:

- Volumen 1: Diseño Geométrico: Se utilizará como guía para los criterios de diseño geométrico de las calles (alineamientos, perfiles, secciones transversales), adaptándolos a las características de una vía urbana.
- Volumen 2: Hidrología, Hidráulica y Drenaje: Proporciona las metodologías y criterios para el análisis hidrológico y el diseño de los sistemas de drenaje pluvial necesarios para las vías.
- Volumen 3: Dispositivos de Control de Transito: Proporciona las normas que regular la uniformidad de la señalización de tránsito en todo el territorio nacional.
- Volumen 4: Ensayos de Suelos y Materiales: Establece los procedimientos estandarizados para la realización de ensayos de control de calidad que deben cumplir los materiales por incorporar como parte de los diferentes elementos que integran los caminos, se divide en 3 tomos: suelos, hormigones y asfaltos.

2.2.1.2. Recursos del Instituto Boliviano del Cemento y el Hormigón (IBCH)

Como complemento técnico especializado, particularmente relevante para la alternativa de pavimento rígido, se reconoce la labor del IBCH. Esta institución ha desarrollado:

- Diseño de pavimentos rígidos y flexibles método AASTHO. Curso y guía técnica para el diseño de Pavimentos AASHTO-93.
- Software DIPAV: El IBCH ha desarrollado el software DIPAV, una herramienta computacional específica para el diseño de pavimentos en Bolivia. Si bien el presente estudio utilizará métodos de diseño internacionales (AASHTO-93) para permitir una comparación basada en metodologías ampliamente difundidas y contrastadas, se reconoce la existencia del DIPAV como una importante herramienta de diseño desarrollada localmente.

La consideración conjunta de la normativa oficial de la ABC y los recursos técnicos especializados del IBCH permite enmarcar el presente proyecto dentro de las directrices y el conocimiento técnico desarrollado a nivel nacional en Bolivia.

2.2.1.3. Recursos académicos y técnicos nacionales adicionales

Además de la normativa oficial de la ABC y los aportes del IBCH, el ámbito académico boliviano también genera recursos técnicos valiosos que sirven como referencia para la formación de ingenieros y la práctica profesional en el diseño de pavimentos.

Un ejemplo relevante es el documento titulado "Manual Completo de Diseño de Pavimentos", desarrollado por la Universidad Mayor de San Simón (UMSS), específicamente como material de apoyo para la asignatura de Carreteras II. Este tipo de manuales universitarios, si bien no constituyen normativa oficial, suelen recopilar y adaptar metodologías de diseño

reconocidas internacionalmente como AASHTO al contexto y las necesidades de formación en Bolivia.

La revisión precedente evidencia que Bolivia dispone de un conjunto significativo de herramientas normativas (Manual ABC), técnicas (IBCH, DIPAV) y académicas (Manual UMSS) para guiar el diseño y análisis de pavimentos. Esta base de conocimiento nacional, que integra tanto estándares propios como metodologías internacionales adaptadas (AASHTO), será fundamental para el desarrollo del presente estudio, asegurando que el diseño comparativo propuesto para las calles de Cobija se realice con rigor técnico y en consonancia con las buenas prácticas reconocidas en el país.

CAPITULO III

DESCRIPCION DE LOS METODOS UTILIZADOS

El presente capítulo se describe los métodos y procedimientos aplicados para desarrollar el proyecto de comparación de alternativas de pavimentación, rígidas y articuladas. Se identifica el enfoque y tipo de investigación, las técnicas de recolección y procesamiento de información, los criterios de diseño y las normas de referencia, así como la secuencia metodológica que articula cada etapa con los objetivos específicos. Se presenta la metodología empleada en los estudios de tránsito, levantamiento topográfico, suelos y geotecnia, hidrología e hidráulica, diseño geométrico y diseño estructural de pavimentos (AASHTO 93 y (Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú (MTC), 2013)), además de la elaboración de presupuestos generales por cada alternativa y los criterios de comparación técnica y económica. El alcance económico se limita a costos iniciales de construcción no incluye un análisis de mantenimiento a lo largo de la vida útil.

De esta manera, el Capítulo III establece la base metodológica que enlaza los antecedentes y el planteamiento del problema desarrollados en el Capítulo I, con los fundamentos teóricos del Capítulo II, asegurando que los resultados del proyecto respondan a los objetivos planteados.

3.1. Enfoque y Tipo de Investigación

Enfoque de la investigación.

El presente proyecto de grado se enmarca en un enfoque aplicado, debido a que utiliza fundamentos teóricos y metodológicos de la ingeniería civil para resolver una problemática concreta: la selección de la alternativa de pavimento más adecuada para dos vías específicas de la ciudad de Cobija. Su orientación es cuantitativa, ya que se apoya en la recopilación de datos numéricos provenientes de estudios de tránsito, levantamientos topográficos, ensayos de

laboratorio de suelos, cálculos hidrológicos y presupuestos generales, los cuales son procesados para obtener resultados objetivos y verificables.

Tipo de investigación (descriptiva, comparativa, aplicada).

En cuanto al tipo de investigación, el trabajo se clasifica como descriptivo y comparativo. Es descriptivo porque caracteriza la situación actual de las vías en estudio, identificando sus condiciones físicas, de tráfico y de suelo. A la vez es comparativo porque analiza dos alternativas de solución pavimento rígido y pavimento articulado contrastando sus aspectos técnicos y económicos con el fin de determinar la opción más conveniente para el contexto urbano de la ciudad de Cobija.

De este modo, el enfoque y tipo de investigación definidos permiten que el proyecto mantenga coherencia metodológica, integrando los fundamentos teóricos del Capítulo II con la aplicación práctica en el área de estudio, en función de los objetivos específicos planteados.

3.2. Procedimiento general del estudio

El desarrollo del proyecto se organizó en una serie de etapas metodológicas que permitieron abordar de manera ordenada cada uno de los objetivos específicos. Estas etapas se ejecutaron de forma secuencial, pero manteniendo la interrelación entre los distintos estudios básicos y los procesos de diseño, asegurando la coherencia técnica del trabajo.

En primera instancia, se realizó la recopilación de información preliminar, que incluyó datos de ubicación del área de estudio, características generales de las vías y revisión exhaustiva de la normativa aplicable a proyectos de pavimentación urbana.

Posteriormente, se desarrollaron los siguientes estudios básicos:

- Estudio de tránsito vehicular, para determinar volúmenes de diseño y factores de equivalencia de ejes (ESALs).

- Levantamiento topográfico, mediante estación total, con el fin de obtener información planialtimétrica precisa.
- Estudio de suelos y geotecnia, que comprendió la extracción de muestras y ensayos de laboratorio para caracterizar la capacidad portante del terreno.
- Estudio hidrológico e hidráulico, destinado a estimar escorrentías superficiales para realizar el diseño y dimensionar las cunetas que garanticen el adecuado comportamiento de la vía.

Con los resultados de estos estudios se procedió al diseño geométrico y estructural. En el diseño estructural se aplicó el método AASHTO 93, para obtener paquetes estructurales tanto de pavimento rígido como de pavimento articulado. De forma paralela, se elaboraron los presupuestos generales para cada alternativa, empleando análisis de precios unitarios (APU) y las especificaciones técnicas nacionales vigentes.

En la etapa final, se realizó la comparación técnica y económica de las dos soluciones de pavimentación, lo que permitió determinar la opción más adecuada al contexto urbano de la ciudad de Cobija, logrando cumplir el objetivo general del proyecto.

3.3. Métodos y técnicas empleadas

El desarrollo del proyecto requirió la aplicación de diversos métodos y técnicas de carácter técnico que permitieron obtener la información necesaria para el diseño y evaluación de las alternativas de pavimento. Estos procedimientos se llevaron a cabo en función de los objetivos específicos planteados, abarcando desde la recopilación de datos de tránsito y topografía, hasta la caracterización de suelos, análisis hidrológicos, diseño geométrico y estructural, elaboración de presupuestos y comparación de alternativas.

3.3.1. Estudio de tránsito vehicular

El estudio de tránsito vehicular constituye un elemento fundamental en el diseño de pavimentos, ya que permite cuantificar la magnitud de las cargas a las que estará sometida la vía durante su periodo de diseño. Para el presente proyecto se realizaron aforos vehiculares en puntos representativos del tramo en estudio, con el fin de identificar el volumen de tránsito, su distribución horaria y la composición de la flota vehicular.

3.3.1.1. Conteo y clasificación vehicular

El conteo vehicular se realizó de manera continua, las 24 horas del día durante siete días consecutivos, utilizando el método manual de registro. Posteriormente, los datos recopilados se organizaron en tablas de clasificación vehicular, distinguiendo entre vehículos livianos, medianos y pesados. Este procedimiento permitió calcular el Tránsito Promedio Diario (TPD), que constituye la base para las proyecciones de demanda.

Imagen 17 Aforo vehicular



Fuente: Elaboracion propia

3.3.1.2. Cálculo de ESALs

A partir de la clasificación obtenida se aplicaron factores de equivalencia de carga, con el propósito de transformar el tránsito mixto en un valor unificado de Ejes Equivalentes de 80 kN (ESALs), de acuerdo con los lineamientos establecidos en el método AASHTO 93. De esta manera, se logró estimar el tránsito de diseño proyectado para el periodo de vida útil considerado en las alternativas de pavimento rígido y pavimento articulado.

Los resultados del estudio de tránsito proporcionaron los datos de entrada necesarios para el dimensionamiento estructural de los paquetes de pavimento, asegurando que las soluciones propuestas respondan a las condiciones reales de uso de la vía y al nivel de servicio esperado en la ciudad de Cobija.

3.3.2. Levantamiento topográfico

El levantamiento topográfico constituye una etapa esencial en el desarrollo del proyecto, ya que permite obtener la información planialtimétrica necesaria para el diseño geométrico y estructural de las vías. A través de este estudio se determinó la configuración del terreno, las cotas de nivel, los alineamientos y las características físicas del tramo en estudio, lo que garantizó la precisión en el posterior proceso de diseño.

Imagen 18 *Levantamiento topográfico*



Fuente: Elaboración propia

3.3.2.1. Métodos empleados

Para la obtención de los datos topográficos se empleó el método de levantamiento con estación total, el cual es adecuado para proyectos urbanos que requieren alta precisión en la medición de ángulos y distancias. Este procedimiento permitió generar un modelo detallado del área de estudio, registrando las características del relieve y los elementos existentes en el entorno inmediato de las vías. Asimismo, se establecieron puntos de control o Bench Marks (BM) en el terreno, que sirvieron como referencias para la verificación y consistencia de los datos obtenidos.

3.3.2.2. Equipos utilizados

El levantamiento se realizó con una estación total electrónica, instrumento que integra la medición de distancias y ángulos en un solo equipo, optimizando el tiempo de trabajo y mejorando la exactitud de los resultados. Se complementó con accesorios auxiliares como trípodes, prismas reflectores y jalones, indispensables para la correcta operación. Además, se utilizaron equipos de apoyo como GPS de mano para la verificación de coordenadas y niveles automáticos para el control de alturas.

3.3.3. Estudio de suelos y geotecnia

El estudio de suelos constituye un elemento indispensable en el diseño de pavimentos, ya que permite determinar la capacidad portante del terreno de fundación y establecer los parámetros geotécnicos necesarios para el dimensionamiento estructural. En este proyecto, el análisis de suelos se orientó a identificar las características físicas y mecánicas de los estratos presentes en el tramo de estudio, con el fin de garantizar que las soluciones de pavimentación propuestas respondan a las condiciones reales del sitio.

Imagen 19 Excavación de calicatas



Fuente: elaboración propia

3.3.3.1. Ensayos de campo y laboratorio

Se realizaron muestreos de suelo en puntos representativos del área de intervención. Posteriormente, las muestras fueron sometidas a ensayos de laboratorio, entre los que destacan:

Granulometría, para conocer la distribución de tamaños de partículas.

Límites de Atterberg (líquido y plástico), para evaluar la plasticidad del suelo.

Densidad natural y contenido de humedad, para establecer el estado inicial del material.

CBR (California Bearing Ratio), como parámetro fundamental para cuantificar la capacidad de soporte del suelo y dimensionar el paquete estructural del pavimento.

Estos ensayos permitieron obtener parámetros confiables que sirvieron como datos de entrada en el diseño estructural de las alternativas de pavimento rígido y articulado.

Imagen 20 *clasificación de suelos*



Fuente: Elaboracion propia

3.3.3.2. Clasificación de suelos

La caracterización del suelo se basó en los resultados de los ensayos de laboratorio, con especial énfasis en el valor de CBR, considerado el criterio principal en este proyecto para definir la resistencia del terreno de fundación. Este enfoque permitió contar con información precisa y suficiente para respaldar las decisiones de diseño estructural.

3.3.4. Estudio hidrológico e hidráulico

El estudio hidrológico e hidráulico resulta fundamental en el diseño de pavimentos urbanos, ya que permite cuantificar los caudales de escorrentía superficial y dimensionar las obras de drenaje que garanticen la correcta evacuación de las aguas pluviales. En este proyecto, el análisis se centró en la determinación de la escorrentía generada por precipitaciones intensas en la zona de Cobija y en el diseño de cunetas como solución de drenaje superficial.

3.3.4.1. Métodos de estimación de caudales

La estimación de caudales se realizó a partir de los registros de precipitación disponibles para la región amazónica, considerando la intensidad de lluvias y el tiempo de concentración característico del área de estudio. Para este fin, se aplicó el Método Racional, que relaciona la intensidad de lluvia, el coeficiente de escorrentía y el área de drenaje. Este procedimiento permitió calcular el caudal de diseño, el cual constituye el valor base para dimensionar las secciones de las cunetas.

3.3.4.2. Diseño de drenajes en vías urbanas

El sistema de drenaje propuesto corresponde a cunetas laterales, diseñadas para conducir la escorrentía superficial de manera eficiente y evitar acumulaciones de agua sobre la calzada. El dimensionamiento de estas cunetas se efectuó en función de los caudales obtenidos en el análisis

hidrológico y considerando criterios de capacidad hidráulica, pendientes longitudinales y estabilidad estructural.

El diseño adecuado de estas cunetas no solo garantiza la protección del pavimento frente a procesos de erosión y deterioro prematuro, sino que también contribuye a la seguridad de los usuarios y a la preservación del entorno urbano inmediato.

3.3.5. Diseño geométrico

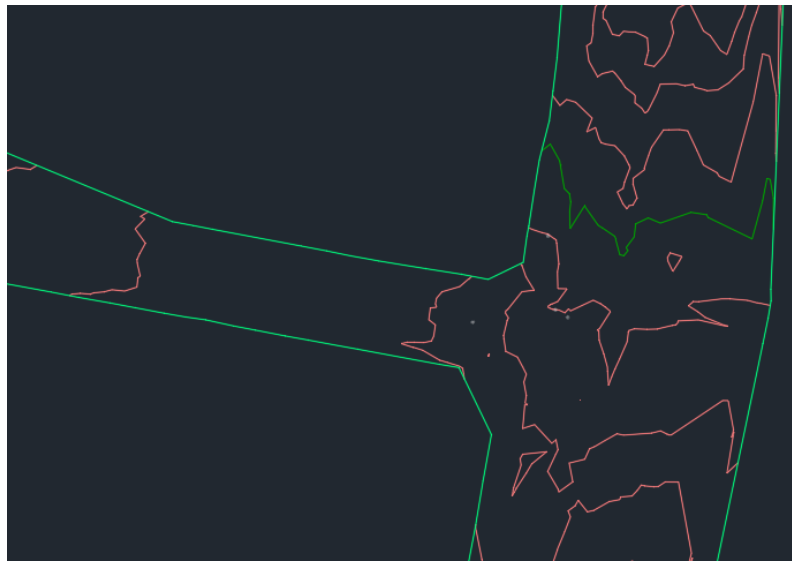
El diseño geométrico constituye una etapa esencial en la planificación de las vías, ya que define las características físicas que garantizarán un tránsito seguro, cómodo y eficiente. En el presente proyecto, se aplicaron parámetros normativos y criterios técnicos que se adaptan a las condiciones urbanas de la ciudad de Cobija, de acuerdo con los lineamientos establecidos por el Manual de Carreteras de la Administradora Boliviana de Carreteras (ABC) y la Norma Boliviana NB 688.

El diseño geométrico del tramo en estudio se basó en los parámetros definidos por la normativa boliviana vigente, los cuales contemplan:

- Velocidad de diseño, determinada en función del entorno urbano y la jerarquía de la vía.
- Pendientes longitudinales y transversales, que aseguran el adecuado escurrimiento superficial y la seguridad en la circulación.
- Radios mínimos de curvatura horizontal, calculados de acuerdo con la velocidad de diseño y la fricción lateral admisible.
- Visibilidad de parada y de adelantamiento, que garantiza condiciones de seguridad en los puntos críticos.

Estos criterios normativos fueron tomados como referencia para evaluar la geometría existente del tramo y para orientar el diseño de la propuesta de pavimentación.

Imagen 21 *Curvas de nivel*



Fuente: Elaboracion propia

3.3.5.1. Elementos geométricos relevantes para vías urbanas

En el contexto urbano de la ciudad de Cobija, se consideraron los siguientes elementos geométricos como los más relevantes para el diseño del tramo de estudio:

- Sección transversal de la vía, con un ancho de calzada que permite la circulación bidireccional y franjas laterales destinadas a cunetas de drenaje, el cual fue otorgado por la dirección de catastro de cobija.
- Alineamiento horizontal y vertical, adaptado a las características del terreno, con énfasis en mantener la regularidad y seguridad del tránsito.
- Pendiente transversal de la calzada, definida para facilitar la evacuación de aguas pluviales hacia las cunetas laterales diseñadas.
- Intersecciones y accesos, que fueron revisados para asegurar la conectividad y la fluidez vehicular.

De esta manera, el diseño geométrico del tramo garantiza que la infraestructura propuesta se ajuste a las condiciones del entorno urbano, cumpla con las exigencias normativas y proporcione un nivel adecuado de servicio a los usuarios.

3.3.6. Diseño estructural de pavimentos

El diseño estructural de pavimentos constituye una de las etapas centrales del proyecto, ya que permite determinar el espesor y las características de las capas que conforman el paquete estructural, de manera que la vía soporte las cargas de tránsito previstas durante su periodo de diseño y su vida útil sin que se presenten fallas prematuras. En el presente trabajo se desarrollaron dos alternativas: pavimento rígido y pavimento articulado, aplicando metodologías reconocidas y normativas vigentes en Bolivia.

3.3.6.1. Metodología AASHTO 93

Para el diseño de la alternativa de pavimento rígido se empleó el método de la American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO, 1993), ampliamente utilizado en el país y respaldado por la normativa vigente.

Este método permite estimar el espesor de la losa de concreto considerando:

- El tránsito de diseño expresado en Ejes Equivalentes de 80 kN (ESALs).
- Las propiedades del suelo de fundación, mediante el módulo de reacción (k).
- El nivel de confiabilidad y la desviación estándar.
- El módulo de ruptura y módulo de elasticidad del concreto.
- El coeficiente de transferencia de carga en juntas.

De forma complementaria, se aplicaron los lineamientos establecidos en la Norma Boliviana NB Pavimentos Urbanos (IBNORCA, 2018), que proporciona parámetros adaptados a la realidad boliviana, criterios de selección de tipo de pavimento y recomendaciones constructivas.

3.3.6.2. Criterios para pavimento articulado

En el caso del pavimento articulado, se consideraron los principios de diseño reconocidos para este tipo de solución, en los cuales la resistencia proviene de la interacción entre las piezas de loseta y la adecuada transferencia de cargas hacia las capas granulares subyacentes. Para su dimensionamiento se tomaron en cuenta:

- El tránsito proyectado y la proporción de vehículos pesados.
- Los valores de CBR obtenidos en el estudio de suelos como referencia para definir el espesor de la sub base granular.
- El espesor de la cama de arena y la calidad de losetas de concreto, conforme a especificaciones nacionales.
- Las recomendaciones en manuales técnicos de diseño de pavimentos articulados empleados en Bolivia.

La aplicación de estos criterios permitió generar paquetes estructurales alternativos (rígido y articulado), que posteriormente fueron comparados en términos técnicos y económicos, en coherencia con los objetivos del proyecto.

3.3.7. Presupuestos

La elaboración de presupuestos constituye una etapa esencial del proyecto, ya que permite cuantificar los costos de construcción asociados a cada una de las alternativas de pavimento planteadas (rígido y articulado). En este caso, el análisis se limitó a la estimación de los costos iniciales de construcción, sin considerar gastos de operación ni mantenimiento, para mantener la concordancia con el alcance del proyecto de grado.

3.3.7.1. Elaboración de presupuestos generales

Se desarrollaron presupuestos generales para ambas alternativas, con base en los volúmenes de obra derivados de los estudios básicos y del diseño geométrico y paquete estructural. Estos presupuestos incluyeron las partidas principales de movimiento de tierras, conformación de la subrasante, construcción de capas granulares, ejecución de cunetas y colocación de pavimento rígido o articulado según corresponda.

3.3.7.2. Análisis de Precios Unitarios (APU)

El cálculo de costos se realizó mediante Análisis de Precios Unitarios (APU), en los cuales se desglosaron los recursos de mano de obra, materiales, equipos y herramientas menores. Para cada partida se definió un costo unitario, que multiplicado por las cantidades de obra permitió establecer el costo total de cada actividad. Este procedimiento se ajustó a la práctica común de la ingeniería civil en Bolivia.

3.3.7.3. Normativa nacional aplicable

Los presupuestos se elaboraron considerando las especificaciones técnicas nacionales y los lineamientos del Sistema de Contrataciones Estatales (SICOES), a fin de mantener coherencia con los procesos de contratación de obras públicas en el país. Además, se utilizaron precios de referencia actualizados, disponibles en publicaciones oficiales y en bases de datos de costos de construcción aplicables a la región amazónica, más propiamente en la ciudad de Cobija.

3.3.8. Comparación de alternativas

La comparación de alternativas constituye una de las etapas más relevantes del proyecto, ya que permite determinar cuál de las soluciones propuestas, entre un pavimento rígido y un pavimento articulado, resulta más conveniente para el tramo en estudio. Este análisis se realizó

tomando como referencia los resultados técnicos obtenidos en los estudios previos y los costos iniciales de construcción derivados de los presupuestos generales elaborados para cada opción.

3.3.8.1. Comparación técnica

Desde el punto de vista técnico, se consideraron aspectos como la capacidad estructural de los paquetes diseñados, las condiciones de tránsito proyectado, el comportamiento esperado del suelo de fundación y la respuesta de cada alternativa frente a factores ambientales de la región amazónica. Ambos tipos de pavimento demostraron ser funcionales para el tramo, siempre que se respeten los espesores y materiales definidos en el diseño estructural.

3.3.8.2. Comparación económica

La evaluación económica se centró en los costos iniciales de cada alternativa. Para ello, se analizaron los presupuestos generales obtenidos a partir de los volúmenes de obra y los análisis de precios unitarios (APU). Este procedimiento permitió identificar las partidas de mayor incidencia en los costos totales, tales como movimiento de tierras, materiales de las capas estructurales y pavimento de rodadura.

La comparación de los costos totales entre pavimento rígido y pavimento articulado proporcionó una visión clara de la alternativa más viable en términos financieros para el Gobierno Autónomo Municipal de Cobija. Cabe señalar que, en el marco de este proyecto de grado, la evaluación se limita a los costos iniciales, sin contemplar gastos de mantenimiento ni de operación durante la vida útil de la obra.

3.4. Normas y especificaciones técnicas de referencia

El desarrollo del presente proyecto se fundamentó en la aplicación de normas y especificaciones técnicas que garantizan la validez y pertinencia de los resultados obtenidos. Estas referencias normativas permitieron establecer parámetros de diseño coherentes con la

realidad boliviana y asegurar la comparabilidad entre las alternativas de pavimento propuestas.

Entre las principales normas y documentos técnicos considerados se destacan:

- Manual de Carreteras de la Administradora Boliviana de Carreteras (ABC): utilizado como referencia para parámetros de diseño geométrico e hidráulico, tales como radios de curvatura, pendientes, secciones transversales y dimensionamiento de cunetas.
- Norma Boliviana NB 688 – Diseño geométrico de vías: complementa los criterios del Manual de Carreteras de la ABC, proporcionando lineamientos específicos para proyectos urbanos en cuanto a seguridad y funcionalidad.
- AASHTO 1993 – Guide for Design of Pavement Structures: empleado como metodología internacionalmente reconocida para el diseño estructural de pavimentos rígidos, adaptada al contexto local mediante la incorporación de parámetros bolivianos.
- Especificaciones técnicas nacionales: utilizadas para la elaboración de presupuestos, análisis de precios unitarios (APU) y partidas constructivas, en concordancia con los lineamientos del Sistema de Contrataciones Estatales (SICOES).

El uso de estas normas y especificaciones garantizó que el proyecto se desarrolle bajo un marco técnico adecuado, en correspondencia con las condiciones locales de Cobija y alineado con las exigencias académicas de la carrera de Ingeniería Civil.

3.5. Procedimiento secuencial del proyecto

El desarrollo del proyecto se llevó a cabo mediante un procedimiento secuencial que integró de manera ordenada cada una de las etapas metodológicas, asegurando coherencia entre los objetivos específicos y los resultados obtenidos. Esta secuencia permitió estructurar el trabajo

desde la recopilación de información hasta la comparación final de alternativas de pavimentación.

En primera instancia, se efectuó la recopilación de información preliminar, que incluyó la ubicación del tramo, la revisión de antecedentes y la normativa técnica aplicable al diseño de pavimentos urbanos.

Posteriormente, se realizaron los estudios básicos, que constituyen la base del diseño:

El estudio de tránsito vehicular, orientado a la determinación del Tránsito Promedio Diario (TPD), la clasificación vehicular y el cálculo de ESALs.

El levantamiento topográfico, que permitió obtener la planialtimetría detallada del área de estudio.

El estudio de suelos y geotecnia, en el cual se efectuaron ensayos de laboratorio, con énfasis en el CBR como parámetro de soporte del terreno de fundación.

El estudio hidrológico e hidráulico, cuyo objetivo fue calcular la escorrentía superficial y diseñar cunetas laterales como obras de drenaje.

Con los resultados de los estudios básicos, se procedió al diseño geométrico de la vía, aplicando los parámetros establecidos en el Manual de Carreteras de la ABC y la NB 688, lo que permitió definir alineamientos, pendientes y secciones transversales acordes al entorno urbano.

Seguidamente, se desarrolló el diseño estructural de pavimentos, aplicando la metodología AASHTO 93, con el fin de dimensionar un paquete estructural de pavimento rígido y otro de pavimento articulado.

Una vez definidos los diseños, se elaboraron los presupuestos generales, empleando la metodología de Análisis de Precios Unitarios (APU) y considerando las especificaciones técnicas nacionales y los lineamientos del Sistema de Contrataciones Estatales (SICOES).

Finalmente, se realizó la comparación técnica y económica de las dos alternativas de pavimentación, con base en los resultados de los diseños y presupuestos, lo que permitió determinar la opción más viable para el contexto urbano de la ciudad de Cobija.

Los métodos aplicados en el presente proyecto integraron de manera ordenada los estudios básicos, los diseños geométrico y estructural, la elaboración de presupuestos y la comparación de alternativas, permitiendo dar respuesta a cada uno de los objetivos específicos planteados. La secuencia de métodos y técnicas empleadas garantizó que las decisiones de diseño y análisis se sustenten en criterios técnicos reconocidos y normativas vigentes, logrando con ello un procedimiento riguroso y coherente, orientados a determinar la alternativa de pavimentación más viable para el área de estudio en la ciudad de Cobija.

CAPITULO IV

INGENIERIA DE PROYECTO

4.1. Levantamiento topográfico

El levantamiento topográfico constituyó una fase fundamental del proyecto, con el objetivo principal de obtener datos precisos del relieve y las características existentes del terreno. Esta información fue esencial para generar un modelo digital del terreno (MDT) que sirviera como base para el subsiguiente diseño geométrico de la vía y el cálculo de volúmenes de movimiento de tierras.

En el presente proyecto, el levantamiento se realizó considerando como puntos de referencia altimétricos los Bench Marks (BM) oficiales proporcionados por la Universidad Amazónica de Pando, los cuales garantizan la confiabilidad y la uniformidad de las cotas utilizadas.

A partir del BM inicial proporcionado por la Universidad, se extendió una poligonal de enlace hacia la zona de intervención, empleando equipos topográficos de precisión como la estación total. Este procedimiento permitió transferir el sistema de coordenadas y altitudes desde el punto de referencia hasta el área del proyecto, definiendo así puntos de control intermedios que sirvieron como guía para el levantamiento planimétrico y altimétrico.

Tabla 10 Referencia de coordenadas establecida desde el punto base ubicado en la Universidad hasta la progresiva de inicio del proyecto.

Nº		Coordenadas UTM	
BM1	523488.316	8782737.27	259.85
BM2	523663.786	8782775.23	258.879
A1	523472.379	8782724.85	259.797
A2	523770.297	8782300.35	260.571

A3	523996.169	8781964.75	258.877
A4	523932.726	8781867.59	258.532

Fuente: Elaboracion propia

El levantamiento cubrió la totalidad de la longitud de las vías en estudio aproximadamente 3009 puntos topográficos, se puede evidenciar en el anexo “R”

Los datos de campo fueron procesados y posteriormente importados al software Autodesk Civil 3D. En este entorno, se procedió a la interpolación de los puntos mediante una triangulación (TIN) para generar la superficie del terreno existente. Como resultado, se obtuvo un MDT, facilitando la visualización del relieve y el análisis de pendientes. Si bien la tabla completa de coordenadas no se adjunta en este apartado por su extensión, los datos fueron la base para todos los diseños subsecuentes.



Figura 47 *Puntos importados a CIVIL 3D*

Fuente: Elaboración propia

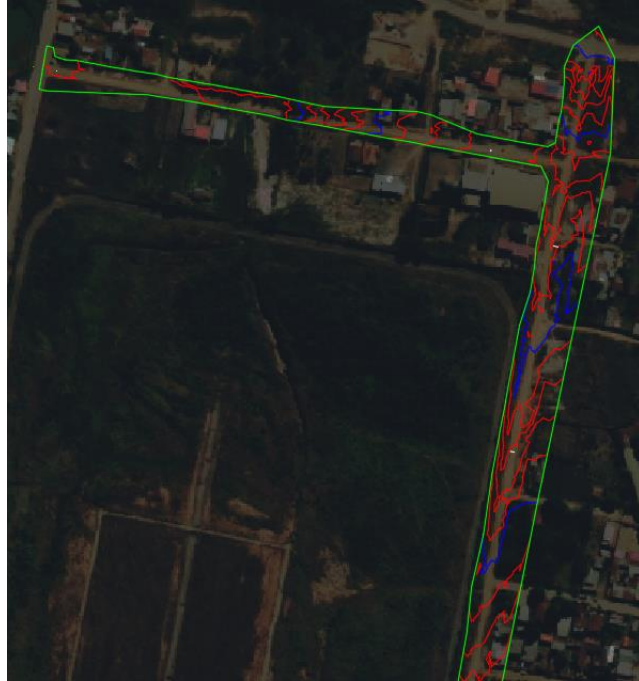


Figura 48 Superficie del área de estudio generada en CIVIL 3D

Fuente: Elaboración propia

Para generar las curvas de nivel el software hace la triangulación de los puntos:

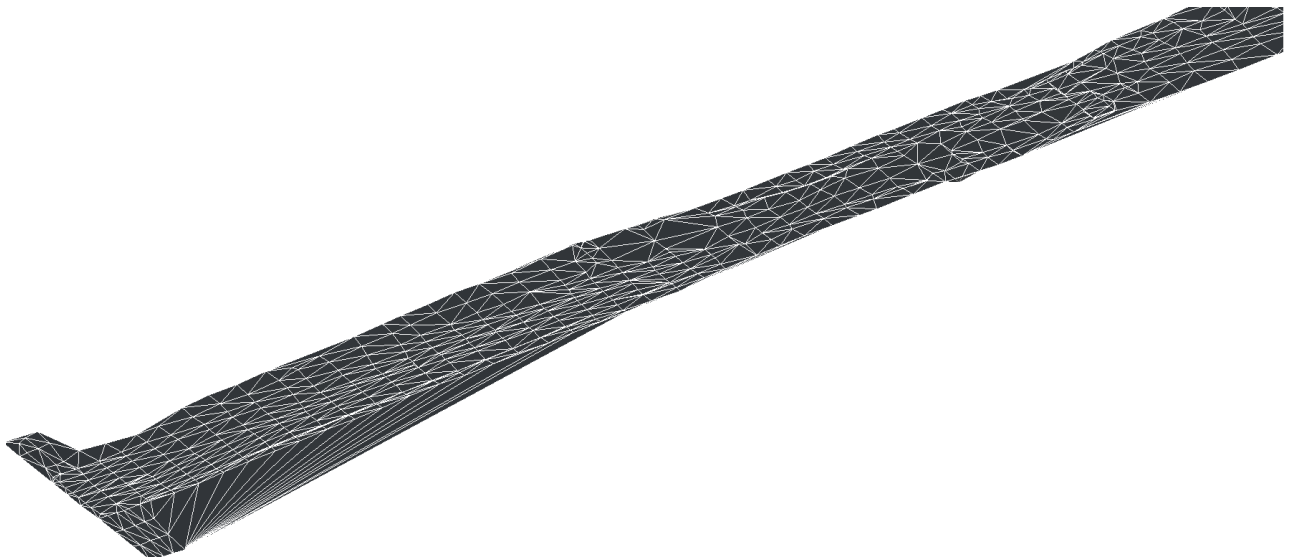


Figura 49 Triangulación de puntos hecha por CIVIL 3D

Fuente: Elaboración propia

4.2. Estudio de tráfico vehicular

Una de las decisiones fundamentales para el desarrollo del estudio de tráfico fue determinar los puntos más adecuados para realizar en el área de estudio se seleccionaron tres puntos estratégicos de aforo vehicular, con el objetivo de caracterizar la intensidad y composición del flujo de vehículos que circulan en el entorno del proyecto. La ubicación de estos puntos responde a criterios de representatividad, accesibilidad y funcionalidad dentro de la red vial urbana.

Las coordenadas geográficas de este sitio son aproximadamente:

Punto 1 -11.031114° de latitud y -68.777244° de longitud.

Punto 2 -11.020397° de latitud y -68.777205° de longitud.

Punto 3 -11.019998° de latitud y -68.780010° de longitud.



Figura 50 Ubicación de los puntos de aforo vehicular

Fuente: Elaboracion propia

Para la obtención de datos precisos sobre el flujo vehicular en el tramo de estudio, se optó por la aplicación del aforo directo, el cual consiste en la observación y conteo manual de los vehículos que transitan por los puntos.

Imagen 22 Aforo vehicular



Fuente: Elaboracion propia

4.2.1. Procesamiento de los datos obtenidos

Con los datos recopilados en los tres puntos de aforo vehicular mediante el conteo directo realizado en campo, se procedió a la fase de trabajo de gabinete. Durante esta etapa, los registros tomados de manera manual en las planillas fueron sistematizados en hojas de cálculo digitales, lo cual permitió ordenar los conteos horarios y clasificarlos por tipo de vehículo, de acuerdo con la normativa vigente. Este proceso aseguró la confiabilidad de la información obtenida y facilitó su análisis posterior. La sistematización y procesamiento detallado de estos datos se presenta en el Anexo “I”

Esta conversión permitió facilitar el cálculo del Tráfico Promedio Diario (TPD). Una vez obtenido el TPD en cada uno de los tres puntos de aforo, se procedió a integrar los resultados, permitiendo identificar el comportamiento del tránsito en el tramo proyectado de la vía, tanto en los accesos como en la sección intermedia. Este análisis facilitó la comparación entre los diferentes sectores, verificando la variación de la demanda vehicular según la localización de cada punto.

Finalmente, se calculó el Tráfico Promedio Diario Semanal (TPDS), que consistió en la sumatoria de los valores de TPD correspondientes a los siete días de observación en cada punto, para luego obtener un valor representativo del flujo promedio semanal. Este procesamiento permitió no solo estimar el volumen vehicular global de la vía proyectada, sino también contar con una base sólida para el dimensionamiento de la infraestructura vial y la estimación de la vida útil del pavimento.

Tabla 11 Punto de aforo 1

VUELTA	TIPO DE VEHICULO (veh/día)												TOTAL
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	
lunes	132	75	11	0	3	0	9	1	0	0	0	0	231
martes	95	76	11	0	1	0	5	2	0	0	0	0	190
miércoles	154	97	16	0	3	0	6	1	0	0	0	0	277
jueves	95	57	18	0	4	0	7	2	1	0	0	0	184
viernes	90	59	15	0	1	0	7	1	0	0	0	0	173
sábado	115	82	14	0	2	0	3	3	1	0	0	1	221
domingo	116	90	3	0	5	0	0	0	0	0	0	0	214
Total	797	536	88	0	19	0	37	1	2	0	0	1	1490
%	53.49	35.97	5.91	0.00	1.28	0.00	2.48	0.67	0.13	0.00	0.00	0.07	100.00

DIA	TIPO DE VEHICULO (veh/día)												TOTAL
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	
lunes	127	68	10	0	2	0	7	1	0	0	0	0	215
martes	92	66	8	0	0	0	6	1	0	0	0	0	173
miércoles	157	73	17	0	5	0	4	3	0	0	0	0	259

jueves	143	84	15	1	6	0	7	1	0	0	0	0	257
viernes	89	62	0	0	1	0	4	0	0	0	0	0	164
sábado	121	80	10	0	3	0	2	2	0	0	0	1	219
domingo	96	88	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	193
Total	825	521	71	1	23	0	3.0	8	0	0	0	1	1480
%	55.74	35.20	4.80	0.07	1.55	0.00	2.03	0.54	0.00	0.00	0.00	0.07	100.00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 12 punto de aforo 2

DIA	TIPO DE VEHICULO (veh/día)												TOT AL
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	
lunes	647	245	26	0	11	0	41	5	1	0	0	1	977
martes	628	278	25	0	11	2	46	9	1	0	0	0	1000
miércoles	690	256	21	0	9	0	43	7	2	0	0	1	1029
jueves	635	290	30	0	17	1	48	7	0	0	0	0	1028
viernes	688	299	40	0	18	1	57	5	0	0	0	0	1108
sábado	554	163	20	0	10		47	0	1	0	0	2	797
domingo	509	185	12	0	11	0	18	2	2	0	0	1	740
Total	4351	1716	174	0	87	4	300	35	7	0	0	5	6679
%	65.14	25.69	2.61	0.00	1.30	0.06	4.49	0.52	0.10	0.00	0.00	0.07	100.00

VUELTA	TIPO DE VEHICULO (veh/día)												TOT AL
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	
lunes	697	250	17	0	3	0	40	5	2	0	0	1	1015
martes	601	281	50	0	20	0	73	5	1	0	0	0	1031
miércoles	651	233	19	0	6	0	37	4	1	0	0	1	952
jueves	602	245	22	0	13	1	46	4	0	0	0	0	933
viernes	630	232	35	0	12	1	58	4	0	0	0	0	972
sábado	537	261	38	3	4	2	29	9	1	0	0	0	884
domingo	430	147	13	0	12	0	16	3	0	0	0	0	621
Total	4148	1649	94	3	0	4	299	4	0	0	0	2	6408
%	62.11	24.69	90	0.04	1.05	0.06	4.48	0.51	0.07	0.00	0.00	0.03	100.00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 13 TPDS punto de aforo 3

DIA	TIPO DE VEHICULO (veh/día)												TOTAL
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	
lunes	409	160	17	1	6	1	45	6	3	0	0	0	648
martes	376	158	16	0	3	0	47	3	1	0	0	1	605
miércoles	398	167	15	0	3	2	63	3	0	0	0	0	651
jueves	411	188	12	0	5	0	50	2	3	0	0	0	671
viernes	390	187	16	1	5	0	44	3	2	0	0	1	649
sábado	379	152	13	0	8	0	43	1	0	0	0	1	597
domingo	261	126	10	0	7	1	3	5	4	0	0	0	417
Tot al	2624	1138	99	2	37	4	295	23	13	0	0	3	4238
%	61.92	26.85	2.34	0.05	0.87	0.09	6.96	0.54	0.31	0.00	0.00	0.07	100.00
VUELTA	TIPO DE VEHICULO (veh/día)												TOTAL
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	
lunes	327	153	23	0	8	0	37	3	1	0	0	0	552
martes	341	137	19	1	3	0	56	4	0	0	0	0	561
miércoles	307	164	15	0	4	1	55	3	0	0	0	0	549
jueves	332	171	11	1	6	0	38	1	1	0	0	0	561
viernes	325	176	13	0	4	0	42	3	1	0	0	0	564
sábado	342	162	9	0	7	0	37	3	0	0	0	0	560
domingo	240	111	8	0	8	0	3	1	3	0	0	0	374
Total	2214	1074	98	2	4	1	268	18	6	0	0	0	3721
%	52.24	25.34	2.31	0.05	0.02	0.02	6.32	0.42	0.14	0.00	0.00	0.00	100.00

Fuente: Elaboración Propia

4.3. Recopilacion de datos INE

Para complementar el análisis del aforo vehicular y proyectar adecuadamente la demanda futura, se recopilieron datos estadísticos del Instituto Nacional de Estadística (INE) Entre la información considerada se encuentran: la evolución de la población urbana y rural, el crecimiento del parque automotor registrado, la variación del Producto Interno Bruto (PIB) departamental y el consumo de combustible. Estos indicadores constituyen parámetros fundamentales para determinar las tendencias de crecimiento vehicular, ya que reflejan tanto el desarrollo económico como el incremento demográfico que incide directamente en la generación de tránsito. Con base en estos datos, se procedió

al cálculo de la tasa de crecimiento vehicular en el periodo comprendido entre los años 2012 y 2024, se puede evidenciar en Anexo “J”.

Con los datos obtenidos del instituto nacional de estadística INE, se pudo proyectar un crecimiento poblacional en Cobija del 3.06%.

Tabla 14 Crecimiento poblacional provincia Nicolás Suárez

DEPTO. Y MUNICIPIO	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	PROMEDIO
PANDO												
Nicolás Suárez												
Cobija	66,767	69,211	71,648	74,068	76,475	78,852	81,202	83,518	85,809	88,064	90,277	
		3.66%	3.52%	3.38%	3.25%	3.11%	2.98%	2.85%	2.74%	2.63%	2.51%	3.06%
Porvenir	4,895	5,186	5,488	5,800	6,121	6,451	6,791	7,140	7,498	7,866	8,243	
		5.94%	5.82%	5.69%	5.53%	5.39%	5.27%	5.14%	5.01%	4.91%	4.79%	5.35%
Bella Flor	1,955	2,122	2,301	2,491	2,694	2,909	3,137	3,379	3,636	3,907	4,195	
		8.54%	8.44%	8.26%	8.15%	7.98%	7.84%	7.71%	7.61%	7.45%	7.37%	7.93%

Fuente: Nacional de Estadística. Estimaciones y proyecciones de población, Revisión 2020

4.3.1. Crecimiento del producto interno bruto

La ejecución de proyectos carreteros tiene una relación con el desarrollo y por tanto con el comportamiento del PIB. En base a los datos del INE se analiza el comportamiento el PIB nacional y del departamento de Pando.

Tabla 15 Producto interno bruto

AÑO	CRECIMIENTO DEL PIB NACIONAL (% ANUAL)	CRECIMIENTO DEL PIB PANDO (% ANUAL)
1989	3.79%	3.24%
1990	4.64%	12.79%
1991	5.27%	-1.01%
1992	1.65%	-2.02%
1993	4.27%	6.51%
1994	4.67%	9.68%
1995	4.68%	6.30%
1996	4.36%	3.65%
1997	4.95%	7.90%
1998	5.03%	13.80%
1999	0.43%	5.71%

2000	2.51%	8.11%
2001	1.68%	5.42%
2002	2.49%	0.70%
2003	2.71%	-1.01%
2004	4.17%	4.20%
2005	4.42%	4.29%
2006	4.80%	5.35%
2007	4.56%	11.68%
2008	6.15%	5.59%
2009	3.36%	0.51%
2010	4.13%	4.05%
2011	5.20%	2.37%
2012	5.12%	2.53%
2013	6.80%	3.02%
2014	5.46%	4.84%
2015	4.86%	2.85%
2016	4.26%	2.45%
2017	4.20%	2.91%
2018	4.22%	7.03%
2019	2.22%	1.66%
2020	-8.74%	-13.74%
2021	6.11%	7.14%
2022	3.61%	11.17%
2023	3.08%	0.34%
Pro medio	3.75%	4.29%

Fuente: Elaboración Propia con datos del INE

Se puede estimar que el departamento de Pando tiene un promedio de crecimiento de 4.29%.

4.3.2. Tráfico vehicular en el municipio de cobija

Todo proyecto de transporte vial requiere identificar y determinar parámetros que le permitan establecer la situación actual y futura; con o sin la implementación del proyecto, en este caso en particular, el estudio se ocupará de estimar y determinar los volúmenes de tráfico a nivel general del municipio de Cobija ya que la calle sin nombre(S.N) conecta con diferentes barrios.

El Estudio de Tráfico, se inicia con la recolección de información de cálculos volumétricos y datos estadísticos viales respecto al tráfico de vehículos en la ciudad de Cobija, permitiendo identificar el Trafico Promedio Diario Anual - TPDA y su evolución histórica.

Para este tipo de proyectos y tomando en cuenta las metodologías utilizadas para su elaboración, es el volumen de tránsito de los vehículos livianos, medianos y pesados que transitan por las avenidas o calles a ser pavimentadas.

El parque automotor tiene incidencia directa sobre el tráfico que circula sobre las carreteras. Por esta razón se analiza el crecimiento del parque automotor en el departamento de Pando durante los últimos años.

Tabla 16 Crecimiento parque automotor vehículos livianos

TIPO DE VEHÍCULO	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Ambulancia(4)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	12	13	13
Automóvil	21	43	52	65	72	77	85	99	110	113	115	126	130
Camioneta	20	68	109	200	234	258	287	311	350	369	402	438	483
Furgón	1	4	9	9	10	10	11	13	12	13	13	13	13
Jeep	9	27	30	31	33	33	37	41	40	43	43	46	46
Minibús	25	47	6	57	58	58	55	56	55	56	57	58	56
Torpedo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vagoneta	244	405	415	452	461	479	454	459	467	459	450	463	470
Total vehículos	320	594	671	814	868	915	929	979	1034	1065	1092	1157	1211
% tasa de crecimiento		85.63	12.96	21.31	6.63	5.41	1.53	5.38	5.62	3.00	2.54	5.95	4.67

Fuente: Elaboración Propia con datos del INE

Tabla 17 Crecimiento parque automotor vehículos medianos

TIPO DE VEHÍCULO	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Camión	46	75	99	137	160	179	186	196	205	206	214	216	214
Bus(1)	5	14	13	25	24	23	24	23	23	23	23	24	22
Trimóvil - camión	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total vehículos	51	89	112	162	184	202	210	219	228	229	237	240	236
% tasa de crecimiento		4.51	5.84	4.64	3.58	9.78	3.96	4.29	4.11	0.44	3.49	1.27	-1.67

Fuente: Elaboración Propia con datos del INE

Tabla 18 Crecimiento parque automotor vehículos pesados

TIPO DE VEHÍCULO	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Microbús	4	17	4	5	14	13	2	1	1	1	1	1	1
Tracto - Camión	0	1	2	18	27	31	6	7	1	1	9	3	0
Total vehículos	4	18	6	33	41	44	8	8	2	2	0	4	1
% tasa de crecimiento		350.00	44.44	26.92	24.24	7.32	9.09	0.00	8.33	0.00	-3.85	8.00	-5.56

Fuente: Elaboración Propia con datos del INE

Tabla 19 Crecimiento parque automotor otro tipo de vehículos

TIPO DE VEHÍCULO	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Maquinaria pesada(3)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Moto	128	359	785	479	2148	2459	2853	3471	4338	4767	5323	6169	7327
Quadra-Trac	0	1	12	2	2	2	4	4	6	7	9	9	11
Total vehículos	128	360	797	1481	2150	2461	2857	3475	4344	4774	5332	6178	7338
% tasa de crecimiento		181.25	121.39	85.82	45.17	14.47	16.09	21.63	25.01	9.90	11.69	15.87	18.78

Fuente: Elaboración Propia con datos del INE

Tabla 20 Crecimiento parque automotor departamento de Pando

CLASIFICACIÓN	Crecimiento %
Vehículo liviano	13.39%
Vehículo mediano	15.35%
Vehículo pesado	39.08%
Otros	47.25%
Total	28.77%

Fuente: Elaboración propia con datos del INE

4.3.3. Tasa de crecimiento adoptada

De acuerdo a los análisis de las tasas de crecimiento se asumen los siguientes datos:

- Índice de crecimiento poblacional municipio de cobija: 3.06%
- Índice de crecimiento del PIB departamental: 4.29%
- Índice de crecimiento del parque motor departamental: 28.77%

4.3.4. Periodo de diseño

El periodo de diseño asumido para el trabajo es de 20 años.

4.3.5. Tráfico proyectado

Primero se debe convertir en tráfico diario semanal TPDS a tráfico diario anual TPDA se multiplica el TPDS por los factores diario y de estación, por ejemplo, para los vehículos tipo T1:

$$TPDA_{2025} = TPDS_{2025} \cdot f_d \cdot f_e = 233 \cdot 0.821 \cdot 1.25 = 239 \text{ veh/año}$$

Para calcular el tráfico futuro se eligió el método geométrico, para su aplicación se debe disponer el tráfico promedio anual TPDA, índices de crecimiento y periodo de diseño:

$$TPDA_f = TPDA_o \left(1 + \frac{i}{100}\right)^n$$

Donde:

$TPDA_f$: Tráfico proyectado a los 20 años

$TPDA_o$: Tráfico correspondiente al año base

i : Índice de crecimiento poblacional anual

n : Número de periodos de diseño

Para el diseño se considera un periodo de construcción de 3 años, es decir desde 2025 – 2027, por tanto, el tráfico se debe proyectar a partir del año 2028, bajo esta consideración el tráfico para el año 2028 se considera con el $TPDA_o$. Se realiza el cálculo detallado para los vehículos tipo T1.

$$TPDA_{2028} = TPDA_{2024} \left(1 + \frac{i}{100}\right)^n = 240 \left(1 + \frac{6.19}{100}\right)^4 = 261$$

4.3.6. Trafico generado y atraído

Para diseñar correctamente los pavimentos, se debe considerar el porcentaje de tráfico atraído y el porcentaje de grafico generado con la nueva vía, para esto se consideran los siguientes porcentajes de crecimiento:

Tabla 21 Tasa de tráfico generado y tráfico atraído

CLASIFICACIÓN	Trafico atraído %TA	Tráfico generado %TG
Vehículo liviano	15%	25%
Vehículo mediano	8%	10%
Vehículo pesado	5%	5%
Otros	5%	5%

Fuente: Elaboración propia

Las proyecciones de tráfico para el año 2028 considerando el crecimiento pare el tipo de vehículo se calcula de la siguiente manera:

$$TPDA_{TA} = TPDA * \%Transito\ atraido$$

$$TPDA_{TG} = TPDA * \%Transito\ generado$$

$$TPDA_{generado} = TPDA + TPDA_{TA} + TPDA_{TG}$$

Figura 51 trafico atraído y generado para cada tipo de vehiculo

		LIVIANOS			MEDIANOS				PESADOS				OTROS
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
tránsito atraído	%	12	12	12	7	7	7	7	5	5	5	5	5
tránsito generado	%	20	20	20	8	8	8	8	5	5	5	5	5

Fuente: Elaboracion propia

4.3.7. Factor semanal y estacionalidad

Se consideraron los factores de ajuste semanal y estacional con el fin de determinar el Tránsito Promedio Diario Anual (TPDA), tomando como referencia la tasa de crecimiento proyectada. Este proceso permite corregir las variaciones temporales del flujo vehicular, logrando así un valor promedio y estable que representa adecuadamente el comportamiento del tráfico y sirve como base para el diseño y dimensionamiento de la vía.

Tabla 22 factor semanal para la estacion 1

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
d	0.81	0.82	0.78	1.00	0.84	1.00	0.76	0.71	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: Elaboracion propia

Tabla 23 factor semanal para la estacion 2

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
d	0.81	0.79	0.79	1.00	0.79	1.00	0.78	0.74	1.00	1.00	.00 ¹	1.00

Fuente: Elaboracion propia

Tabla 24 factor semal para la estacion 3

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
Fd	0.81	0.81	0.79	1.00	0.85	1.00	0.76	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: Elaboracion propia

Tabla 25 Factor estacionalidad para la estación 1

	TOTAL DÍA	Fe
LUNES	152	1.06
MARTES	140	0.98
MIERCOLES	165	1.15
JUEVES	152	1.06
VIERNES	138	0.96
SABADO	136	0.95
DOMINGO	119	0.83

Fuente: Elaboracion propia

Tabla 26 factor estacionalidad para la estacion 2

	TOTAL DÍA	Fe
LUNES	429	1.04
MARTES	437	1.06
MIERCOLES	440	1.07
JUEVES	437	1.06
VIERNES	470	1.14
SABADO	354	0.86
DOMINGO	308	0.75

Fuente: elaboracion propia

Tabla 27 factor estacionalidad para la estacion 3

	TOTAL DÍA	Fe
LUNES	313	1.06
MARTES	298	1.01
MIÉRCOLES	320	1.09
JUEVES	315	1.07
VIERNES	305	1.04
SABADO	290	0.98
DOMINGO	221	0.75

Fuente: Elaboracion propia

En este caso para cada estación se determinó el dato correspondiente, para la estación 1 es el día miércoles, ya que presentó el mayor volumen de tráfico con 165 vehículos y un factor de ajuste semanal de 1.15, para la estación 2 con 470 vehículos, un factor de 1.14 y para la estación 3 con 320 vehículos, un factor de 1.09, lo que lo convierte en un día característico de máxima demanda. Este criterio es comúnmente empleado en estudios de tráfico, dado que permite adoptar un escenario de diseño representativo y conservador para el cálculo del Tránsito Promedio Diario Anual (TPDA) y, en consecuencia, para el dimensionamiento adecuado de la infraestructura vial.

4.3.8. Tránsito promedio diario anual

El Tránsito Promedio Diario Anual (TPDA) es para representar el volumen promedio de vehículos que circulan por una vía durante un año, considerando todas las variaciones diarias, semanales y estacionales del tráfico

Tabla 28 Tránsito promedio diario estación 1

	LIVIANOS			MEDIANOS				PESADOS				O TROS
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
TPDS 2025	86.00	45.0	6.00	0.00	2.00	0.00	6.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
fm	0.81	0.82	0.78	1.00	0.84	1.00	0.76	0.71	1.00	1.00	1.00	1.00
fe	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15
TPDA 2025	81	43	6	0	2	0	6	1	0	0	0	0
TPDA	93	49	7	0	3	0	7	2	0	0	0	0

2028												
%TA	12.00	12.00	12.00	7.00	7.00	7.00	7.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
TPDa 2028	12.00	6.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
%TG	20.00	20.00	20.00	8.00	8.00	8.00	8.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.0
TPDg 2028	19.00	10.00	2.00	0.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TPDAo 2028	124	65	10	0	5	0	9	4	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29 Transito promedio diario estacion 2

	LIVIANOS			MEDIANOS				PESADOS				O TROS
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
TPDS 2025	269.00	106.00	12.00	0.00	5.00	0.00	19.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00
fm	0.81	0.79	0.79	1.00	0.79	1.00	0.78	0.74	1.00	1.00	1.00	1.00
fe	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14
TPDA 2025	248	97	11	0	5	0	18	2	0	0	0	0
TPDA 2028	282	111	13	0	6	0	20	3	0	0	0	0
%TA	12.0	12.0	12.0	7.0	7.0	7.0	7.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
TPDa 2028	34.00	14.00	2.00	0.00	1.00	0.00	2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
%TG	20.00	20.00	20.00	8.00	8.00	8.00	8.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.0
TPDg 2028	57.00	23.00	3.00	0.00	1.00	0.00	2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TPDAo 2028	373	148	18	0	8	0	24	5	0	0	0	0

Fuente: Elaboracion propia

Tabla 30 Transito promedio diario estacion 3

z	LIVIANOS			MEDIANOS				PESADOS				O TROS
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
TPDS 2025	179.00	85.00	9.00	0.00	4.00	0.00	18.00	2.00	1.00	0.00	0.00	0.00
fm	0.81	0.81	0.79	1.00	0.85	1.00	0.76	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00
fe	1.09	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13
TPDA 2025	158	78	9	0	4	0	16	2	2	0	0	0
TPDA 2028	180	89	11	0	5	0	18	3	3	0	0	0
%TA	12.00%	12.00%	12.00%	7.00%	7.00%	7.00%	7.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%
TPDa 2028	22.00	11.00	2.00	0.00	1.00	0.00	2.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.0
%TG	20.00%	20.00%	20.00%	8.00%	8.00%	8.00%	8.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%
TPDg 2028	36.00	18.00	3.00	0.00	1.00	0.00	2.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
TPDAo 2028	238	118	16	0	7	0	22	5	5	0	0	0

4.3.9. Transito promedio diario anual futuro

El Tránsito Promedio Diario Anual Futuro (TPDAf) representa la proyección del volumen promedio de vehículos que circularán por la vía al final del periodo de diseño considerado. Este valor se obtiene aplicando una tasa de crecimiento anual al TPDA actual, con el fin de estimar la evolución del tráfico a lo largo del tiempo.

En el presente estudio, el cálculo del TPDA futuro se realizó para un horizonte de 20 años, periodo que corresponde a la vida útil de diseño del pavimento, según los criterios técnicos establecidos para proyectos viales. Este enfoque permite anticipar el incremento progresivo del tránsito y garantizar que la infraestructura proyectada mantenga su capacidad y nivel de servicio adecuados durante todo su ciclo de vida.

4.3.10. Cálculo de ejes equivalentes

EL paso fundamental para los ejes equivalentes, es calcular los denominados “factores de carga” para cada tipo de vehículo considerado en el diseño, los pesos máximos por ejes en Bolivia son:

Tabla 31 Pesos brutos máximos permitidos por ejes y grupos de ejes

Tipo de eje	Peso máximo (ton)
Eje sencillo de 2 llantas	7.00
Eje sencillo de 2 llantas con suspensión neumática	7.70
Eje tandem de 4 llantas	10.00
Eje sencillo de 4 llantas	11.00
Eje tandem de 4 llantas con suspensión neumática	12.00
Eje tandem de 6 llantas	14.00
Eje tandem de 6 llantas con suspensión neumática	16.00
Eje tridem de 6 llantas	17.00
Eje tandem de 8 llantas	18.00
Eje tridem de 6 llantas con suspensión neumática	25.00

Fuente: Vías Bolivia

Para el cálculo de los factores de carga la información de los pesos por eje, según al tipo de vehículo de diseño se describen a continuación.

Tabla 32 Configuración de carga, tipo de eje y clase de vehículos

CLASE DE VEHÍCULO DEL AFORO SNC	Eje delantero	Eje trasero 1	Eje trasero 2	Eje trasero 3
1. Automóviles y vagonetas	1 Ton	1 Ton		
2. Camionetas (Hasta 2 Ton.)	1.5 Ton	2.5 Ton		
3. Minibuses	1.5 Ton	2.5 Ton		
4. Microbuses (12 - 21 Ast)	3 Ton	6.2 Ton		
5. Bus mediano (22 – 35 Ast)	7 Ton	11 Ton		
6. Bus grande (36 Ast o más)	7 Ton	18 Ton		
7. Camión mediano (Hasta 6 Ton)	3.2 Ton	6.2 Ton		
8. Camión grande (Dos ejes)	7 Ton	11 Ton		
9. Camión grande (Tres ejes)	7 Ton	18 Ton		
10. Camión semirremolque	7 Ton	18 Ton	25 Ton	
11. Camión remolque	7 Ton	18 Ton	11 Ton	
12. Otros tipos de vehículo	1.5 Ton	2.5 Ton		

Fuente: Elaboración propia

Los factores de equivalentes vehiculares se pueden calcular con expresiones aproximadas para cada tipo de eje, pero la forma más practica y que genera mejores resultados es usar las tablas de diseño ASSTHO.

Tabla 33 Factor equivalente vehicular para pavimento flexible

TIPO	DESCRIPCIÓN	ARREGLO	EJE DELANTERO	EJE TRASERO 1	EJE TRASERO 2	EJE TRASERO 3	Sub-TOTAL	TOTAL
T1	Automóviles y Vagonetas	11	0.000311336	0.000311334	0	0	0.00062267	0.00062267
T2	Camionetas	11	0.000311336	0.000311334	0	0	0.00062267	0.00062267
T3	Minibuses	11	0.000311336	0.000311334	0	0	0.00062267	0.00062267
T4	Microbuses	11	0.562946904	0.5629469	0	0	1.12589381	1.12589381
T5	Bus Grande 2 ejes	11	0.562946904	3.00810078	0	0	3.57104768	3.57104768
T6	Bus grande 3 ejes	12	0.562946904	1.27565338	0	0	1.83860029	1.83860029
T7	Camión Mediano	11	0.562946904	0.80473537	0	0	1.36768228	1.36768228
T8	C2	11	0.562946904	3.00810078	0	0	3.57104768	3.57104768
T9	C3	12	0.562946904	1.96891686	0	0	2.53186376	2.53186376
T10	C SEMI EJE 2 TANDEM EJE 3 TANDEM	122	0.562946904	1.96891686	1.96891686	0	4.50078063	4.92964634
	C SEMI EJE 2 TANDEM EJE 3 TRIDEM	123	0.562946904	1.96891686	1.78746437	0	4.31932814	
	C SEMI EJE 2 SIMPLE EJE 3 TRIDEM	113	0.562946904	3.00810078	1.78746437	0	5.35851205	

	TS SEMI ULTIMO EJE TANDEM	112	0.562946904	3.00810078	1.96891686	0	5.53996454	
T11	CAMION	1211	0.562946904	1.96891686	3.00810078	3.00810078	8.54806532	8.54806532
	CAMION	1112	0.562946904	3.00810078	3.00810078	1.96891686	8.54806532	
T12	OTROS	11	0.000311336	0.00031134	0	0	0.00062267	0.00062267

Fuente: Elaboración propia

Tabla 34 Factor equivalente vehicular para pavimento rígido

TIPO	DESCRIPCIÓN	ARREGLO	EJE DELANTERO	EJE TRASERO 1	EJE TRASERO 2	EJE TRASERO 3	Sub-TOTAL	TOTAL
T1	Automóviles y Vagonetas	11	0.000436385	0.00043639			0.00054856	0.00054856
T2	Camionetas	11	0.000436385	0.00043639			0.00054856	0.00054856
T3	Minibuses	11	0.000436385	0.00043639			0.00054856	0.00054856
T4	Microbuses	11	1.272834178	1.27283418			1.03404043	1.03404043
T5	Bus Grande 2 ejes	11	1.272834178	3.33482627			4.02615941	4.02615941
T6	Bus grande 3 ejes	12	1.272834178	2.34274049			2.75248482	2.75248482
T7	Camión Mediano	11	1.272834178	1.88140302			1.29510283	1.29510283
T8	C2	11	1.272834178	3.33482627			4.02615941	4.02615941
T9	C3	12	1.272834178	3.45800441			4.13645237	4.13645237
T10	C SEMI EJE 2 TANDEM EJE 3 TANDEM	122	1.272834178	3.45800441	3.45800441		7.75588452	8.06291069
	C SEMI EJE 2 TANDEM EJE 3 TRIDEM	123	1.272834178	3.45800441	4.16493128		8.48022983	
	C SEMI EJE 2 SIMPLE EJE 3 TRIDEM	113	1.272834178	3.33482627	4.16493128		8.36993686	
	TS SEMI ULTIMO EJE TANDEM	112	1.272834178	3.33482627	3.45800441		7.64559156	
T11	CAMION	1211	1.272834178	3.45800441	3.33482627	3.33482627	11.1547307	11.1547307
	CAMION	1112	1.272834178	3.33482627	3.33482627	3.45800441	11.1547307	
T12	OTROS	11	0.000436385	0.00043639			0.00054856	0.00054856

Fuente: Elaboración propia

Una vez definidos los factores se procede a calcular los ejes equivalentes para el diseño del pavimento, para esto se multiplica el TPDA de cada tipo de vehículo por el número de días (365) del año, y luego este resultado es multiplicado por el factor de cargas equivalente.

Tabla 35 Ejes equivalentes por tipo de vehículo (ESAL's) pavimento flexible 1

Vehículos	TPDA	Nº pasadas	FEV	ESAL's
T1	3839	1401235	0.00044	624
T2	2015	735475	0.20833	153224
T3	309	112785	0.05293	5971
T4	0	0	1.02885	0

T5	142	51830	4.16861	216060
T6	0	0	1.22204	0
T7	255	93075	4.16861	387994
T8	124	45260	4.16861	188672
T9	0	0	2.61127	0
T10	0	0	4.99643	0
T11	0	0	9.91964	0
T12	0	0	0.00044	0
Total				952,545

Fuente: Elaboración propia

Tabla 36 Ejes equivalentes por tipo de vehículo (ESAL's) pavimento rígido1

Vehículos	TPDA	N° pasadas	FEV	ESAL's
T1	3839	1401235	0.0006	848
T2	2015	735475	0.2282	167838
T3	309	112785	0.06129	6913
T4	0	0	1.06545	0
T5	142	51830	4.01278	207983
T6	0	0	1.79877	0
T7	255	93075	4.01278	373490
T8	124	45260	4.01278	181619
T9	0	0	4.1452	0
T10	0	0	7.50046	0
T11	0	0	11.1053	0
T12	0	0	0.0006	0
Total				938,691

Fuente: Elaboración propia

Tabla 37 Ejes equivalentes por tipo de vehículo (ESAL's) pavimento flexible 2

Vehículos	TPDA	N° pasadas	FEV	ESAL's
T1	11546	4214290	0.00044495	1876
T2	4581	1672065	0.20833215	348345
T3	556	202940	0.05293405	10743
T4	0	0	1.02885187	0
T5	225	82125	4.1686119	342348
T6	0	0	1.22204033	0
T7	677	247105	4.1686119	1030085
T8	156	56940	4.1686119	237361
T9	0	0	2.61126979	0
T10	0	0	4.99642648	0
T11	0	0	9.91964171	0

T12	0	0	0.00044495	0
Total				1,970,758

Fuente: Elaboracion propia

Tabla 38 Ejes equivalentes por tipo de vehículo (ESAL's) pavimento rígido 2

Vehículos	TPDA	N° pasadas	FEV	ESAL's
T1	11546	4214290	0.00057027	2404
T2	4581	1672065	0.21911138	366369
T3	556	202940	0.05795307	11761
T4	0	0	1.0508393	0
T5	225	82125	3.96768223	325846
T6	0	0	1.79464902	0
T7	677	247105	3.96768223	980435
T8	156	56940	3.96768223	225920
T9	0	0	4.0854089	0
T10	0	0	7.38875962	0
T11	0	0	10.9699341	0
T12	0	0	0.00057027	0
Total				1,912,735

Fuente: Elaboración propia

Tabla 39 Ejes equivalentes por tipo de vehículo (ESAL's) pavimento flexible 3

Vehículos	TPDA	N° pasadas	FEV	ESAL's
T1	7367	2688955	0.00044495	1197
T2	3652	1332980	0.20833215	277703
T3	498	181770	0.05293405	9622
T4	0	0	1.02885187	0
T5	198	72270	4.1686119	301266
T6	0	0	1.22204033	0
T7	621	226665	4.1686119	944879
T8	156	56940	4.1686119	237361
T9	156	56940	2.61126979	148686
T10	0	0	4.99642648	0
T11	0	0	9.91964171	0
T12	0	0	0.00044495	0
Total				1,920,714

Fuente: Elaboracion propia

Tabla 40 Ejes equivalentes por tipo de vehículo (ESAL's) pavimento rígido 3

Vehículos	TPDA	N° pasadas	FEV	ESAL's

T1	7367	2688955	0.00057027	1534
T2	3652	1332980	0.21911138	292072
T3	498	181770	0.05795307	10535
T4	0	0	1.0508393	0
T5	198	72270	3.96768223	286745
T6	0	0	1.79464902	0
T7	621	226665	3.96768223	899335
T8	156	56940	3.96768223	225920
T9	156	56940	4.0854089	232624
T10	0	0	7.38875962	0
T11	0	0	10.9699341	0
T12	0	0	0.00057027	0
Total				1,948,765

Fuente: Elaboración propia

Para calcular el ESAL total se requiere el factor de distribución por carril y el factor de distribución por dirección según al tipo de pavimento:

Tabla 41 Factor de distribución por carril

Número de carriles en una sola dirección	LC
1	1.00
2	0.80 – 1.00
3	0.60 – 0.80
4	0.50 – 0.75

Fuente: AASHTO, Guide for Design of Pavement Structures 1993

Tabla 42 Factor de distribución por dirección

Número de carriles en ambas direcciones	LD¹⁰
2	50
4	45
6 o más	40

Fuente: AASHTO, Guide for Design of Pavement Structures 1993

Los factores de distribución considerados en el proyecto para el pavimento son:

Pavimento articulado
 $LD = 0.4$

$LC'' = 0.6$

pavimento rígido
 $LD = 0.45$

$LC'' = 0.8$

El cálculo de los ejes equivalentes para el pavimento articulado tramo 1 es:

$$ESALs = 952545$$

$$W_{18} = LD \cdot LC'' \cdot ESALs = 0.4 \cdot 0.6 \cdot 952545 = 362782$$

El cálculo de los ejes equivalentes para el pavimento rígido tramo 1 es:

$$ESALs = 938691$$

$$W_{18} = LD \cdot LC'' \cdot ESALs = 0.45 \cdot 0.8 \cdot 938691 = 337929$$

El cálculo de los ejes equivalentes para el pavimento articulado tramo 2 es:

$$ESALs = 1970758$$

$$W_{18} = LD \cdot LC'' \cdot ESALs = 0.4 \cdot 0.6 \cdot 1970758 = 472982$$

El cálculo de los ejes equivalentes para el pavimento rígido tramo 2 es:

$$ESALs = 1912735$$

$$W_{18} = LD \cdot LC'' \cdot ESALs = 0.45 \cdot 0.8 \cdot 1912735 = 688585$$

El cálculo de los ejes equivalentes para el pavimento articulado tramo 3 es:

$$ESALs = 1920714$$

$$W_{18} = LD \cdot LC'' \cdot ESALs = 0.4 \cdot 0.6 \cdot 1920714 = 691457$$

El cálculo de los ejes equivalentes para el pavimento rígido tramo 3 es:

$$ESALs = 1948765$$

$$W_{18} = LD \cdot LC'' \cdot ESALs = 0.45 \cdot 0.8 \cdot 1948765 = 701555$$

Con los ejes equivalentes calculados se procede a diseñar el pavimento articulado y el pavimento rígido.

4.4. Estudio Geotecnico

El estudio de suelos para caracterizar las propiedades de las capas que forman el pavimento fue realizado en el laboratorio de la Universidad Amazonica de Pando, los ensayos realizados son:

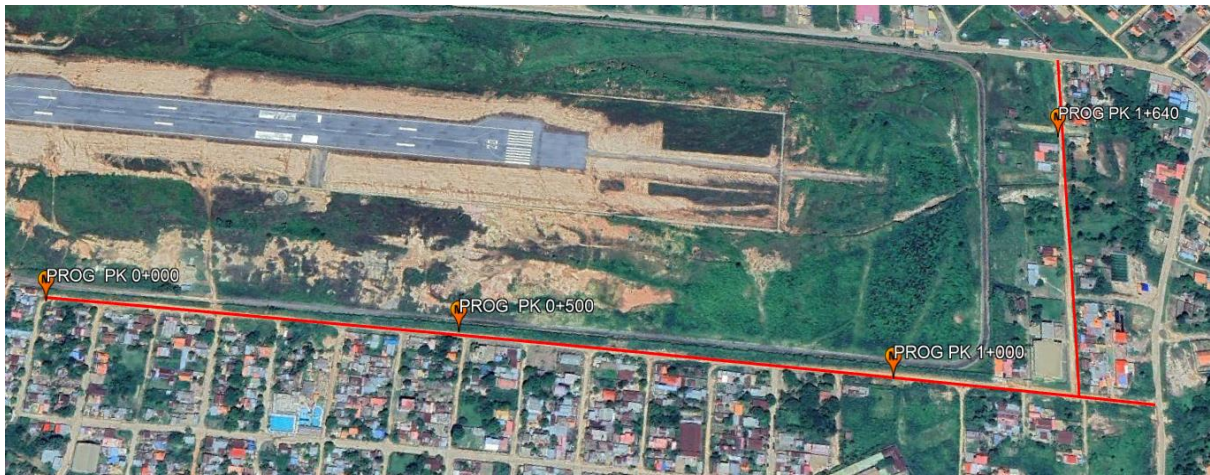
- Clasificación de suelo (AASTHO M-147) y sistema UNIFICADO.
- Proctor Modificado AASTHO T180-D
- California Bearing Ratio (CBR) AASTHO T-193

4.4.1. Calicata

La realización de calicatas resulta fundamental en los estudios de pavimentación, ya que permiten conocer con mayor precisión las condiciones del suelo y garantizar un diseño estructural confiable. En este proyecto se tomó como referencia el Manual de Carreteras del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) del Perú, por la afinidad existente entre las características viales locales y los criterios técnicos planteados en dicha normativa. Dado que el tramo analizado registra una Intensidad Media Diaria Anual (IMDA) aproximada de 200 a 400 vehículos/día, se lo clasificó como una vía de Tercera Clase. Conforme a lo establecido por el MTC, este tipo de carreteras requiere la apertura de dos calicatas por cada kilómetro, lo que equivale una calicata cada 500 metros. Esta disposición asegura un muestreo representativo a lo largo del recorrido y respalda el diseño del pavimento rígido previsto.

En el tramo de estudio se identificaron 4 ubicaciones de muestreo , las cuales se ilustran en la imagen.

Imagen 23 Ubicación de las Progresivas para la toma de muestra



Fuente: Google Earth, elaboración propia

Tabla 43 coordenadas UTM

PROGRESIVA	CORDENADAS UTM				CORDENADAS DECIMALES	
PK 0+000	19 S	524137.635	8780512.4	277.162	-11.031353°	-68.778810°
PK 0+500	20 S	524241.372	8781097.4	282.823	-11.027140°	-68.778474°
PK 0+1000	21 S	524358.431	8781706.02	266.434	-11.022898°	-68.777473°
PK 0+1640	22 S	524020.564	8781757.77	2.000	-11.020294°	-11.020294°

Fuente: Elaboracion propia

4.4.1.1. Procedimiento

La excavación de las calicatas se llevó a cabo de manera manual, utilizando las herramientas para el trabajo como pala, pico, bolsas plásticas, marcador, cinta métrica, y GPS para el registro de coordenadas, hasta alcanzar la profundidad establecida en función de las características del suelo, generalmente en el rango de 1,20 a 1,50 metros. Durante este proceso se cuidó que las paredes y dimensiones de la excavación fueran regulares, con el fin de facilitar la observación de los estratos.

Posteriormente, se extrajeron muestras representativas las cuales fueron acondicionadas para su envío al laboratorio de suelos, donde se desarrollaron los ensayos correspondientes a la caracterización mecánica y física del material.

Finalmente, una vez concluidos los trabajos de inspección y muestreo, las excavaciones fueron rellenas con el mismo material extraído, para evitar hundimientos o alteraciones en la superficie.

Imagen 24 *excavacion de calicata*



Fuente: Elaboracion propia

4.4.2. Condiciones y propiedades de la subrasante

En el desarrollo de proyectos de diseño de pavimentos, resulta fundamental realizar un estudio geotécnico de la subrasante, ya que de él dependen los parámetros necesarios para el dimensionamiento estructural. En este contexto, el objetivo principal consistió en obtener el valor del factor (K), el cual es determinante para representar el comportamiento del suelo frente a la acción repetida de las cargas vehiculares. Con este fin, se llevó a cabo un procedimiento metodológico específico que permitió alcanzar dicho propósito.

4.4.2.1. Clasificación de suelo

Para la clasificación de suelo una vez que las muestras fueron llevadas al laboratorio, se procedió a fraccionarlas de acuerdo con lo establecido en la normativa vigente. De cada muestra,

se destinaron, 500 gramos para realizar el ensayo granulométrico con fines de clasificación según el sistema SUCS, y 200 gramos para llevar a cabo las pruebas de límites de Atterberg (límite líquido y límite plástico) correspondientes para cada punto de muestreo.

Imagen 25 Clasificación de suelo granulometría



Fuente: Elaboracion propia

Imagen 26 Clasificación de suelo LL –LP



Fuente: Elaboracion propia

En la siguiente tabla se muestra la clasificación de los 4 puntos:

Tabla 44 resumen de clasificación de suelos

Progresiva	LL (%)	LP (%)	IP (%)	Clasificación USCS (propuesta)	Clasificación AASHTO (propuesta)
PK 0+000	39.42	24.81	14.61	CL — arcilla de plasticidad baja-media (punto sobre la línea A)	A - 6 - (5)
PK 0+600	35.39	16.71	18.67	CL — arcilla de plasticidad baja-media	A - 6 (3)
PK 1+220	55.6	27.66	27.95	CH — arcilla de alta plasticidad (LL > 50 y punto claramente por encima de la línea A).	A - 7 -6 (8)
PK 1+640	32.5	18.75	13.75	CL — arcilla de plasticidad baja-media (Lencima de la A).	A -6 (0)

Fuente: Elaboracion propia

Nota: el procedimiento de clasificación de suelos se puede evidenciar en el anexo “F”

4.4.2.2. Proctor modificado

La evaluación de la densidad seca máxima y del contenido de humedad óptimo de los suelos del tramo se efectuó mediante la aplicación del ensayo Proctor Modificado. Dado que las muestras lograron pasar por el tamiz N°4, se procedió a emplear el método A correspondiente a esta prueba. El procedimiento consistió en compactar el material dentro de un molde cilíndrico de 4 pulgadas de diámetro, dividiendo el suelo en cinco capas. Cada capa fue sometida a 25 golpes uniformes con el pisón normalizado, asegurando así la adecuada simulación de las condiciones de compactación en campo.

En la tabla 45 se muestran las densidades máximas obtenidas de cada punto del tramo de proyecto.

Imagen 27 Proctor modificado del suelo natural



Fuente: Elaboracion propia

Tabla 45 Densidades máximas

Progre siva	Dnsd. Kn/m3	Hmd. Op. %
0+000	19.2	13.45
0+600	19.232	13.57
1+220	17.44	14.2
1+640	18.01	13.57

Fuente: Elaboracion propia

Nota: en el anexo "F" se evidencia el procesamiento

4.4.2.3. Ensayo de soporte california C.B.R. AASHTO

A partir de los resultados obtenidos en el ensayo Proctor modificado, específicamente la densidad seca máxima y el contenido de humedad óptimo, se realizó la prueba de CBR. El propósito de este procedimiento fue evaluar la capacidad portante del suelo, considerando niveles de compactación. En la Tabla 43 se muestra un resumen de cada punto el índice de soporte de california CBR.

Imagen 28 Ensayo de C.B.R.



Fuente: Elaboracion propia

Tabla 46 Porcentaje CBR material natural

Progresiva	Nº golpes	CBR %
0+000	56	5.11
0+600	56	4.79
1+220	56	6.39
1+640	56	6.31

Fuente: Elaboracion propia

Nota: en el anexo “F” se evidencia el procesamiento

Comose puede observar los valores están por debajo del 20%, esto deriva en espesores de capa de rodadura muy elevados tanto para el diseño de pavimento articulado y rígido.

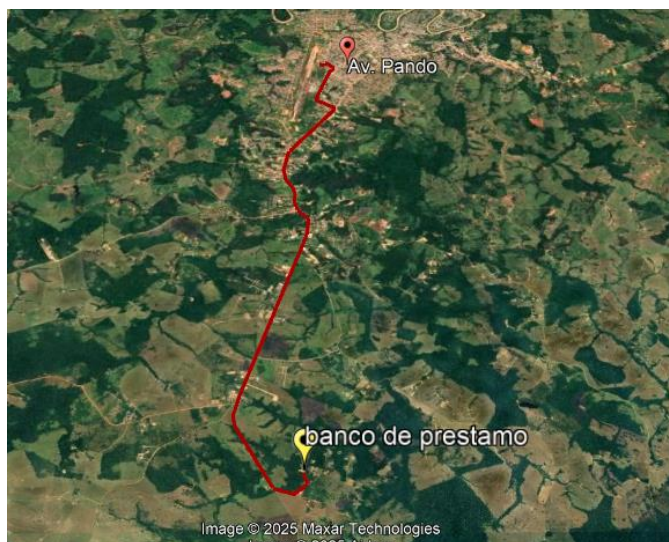
Para el presente proyecto, tras un análisis de factibilidad técnico-económica y considerando las condiciones específicas, se ha optado por el reemplazo del material de subrasante deficiente en un espesor determinado, en lugar de su estabilización con cemento.

El reemplazo de la capa superior de la subrasante natural con un material granular seleccionado es la estrategia más adecuada técnica y económicamente para este proyecto, asegurando una fundación competente para las estructuras de pavimento propuestas. A continuación, se detallan las características del material de reemplazo seleccionado.

4.4.3. Mejoramiento de la subrasante

Para la conformación de la capa de subrasante del proyecto, se ha identificado un banco de préstamo ubicado a una distancia aproximada de 16,3 km del inicio del tramo proyectado. Este banco constituye la fuente principal de material granular necesario para la mejora y compactación de la subrasante.

Imagen 29 Ubiacaion de banco de préstamo para la subrasante



Fuente: Google Earth, elaboración propia

Los estudios geotécnicos para evaluar el material del banco de préstamo fueron efectuados por la Universidad Amazónica de Pando (UAP), en el Laboratorio de Suelos y Hormigón. Los ensayos realizados fueron la clasificación de suelos(granulometría y límites), proctor modificado, CBR (California Bearing Ratio) revisar en el anexo “G”, con estos ensayos se permitieron caracterizar las propiedades de suelo, confirmando que el material presenta las condiciones técnicas adecuadas para ser utilizado en la capa de subrasante del pavimento rígido y articulado conforme a los criterios de diseño establecidos.

Tabla 47 banco de préstamo (subrasante)

Resultado del banco de préstamo	
Clasificación AASHTO	A-2-4 (0)
Densidad máxima	19.92kn/m3
Humedad Optima	12.67%
CBR 100 %	26.73%
CBR 90 %	20.06%

Fuente: elaboración propia

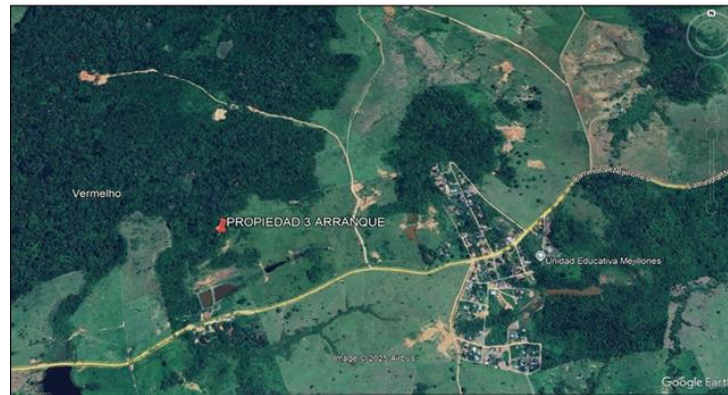
Nota : certificación de los resultados en el anexo “G”

4.4.4. Características de la capa sub base y base

4.4.4.1. Ubicación de banco de ripio

El material considerado para la conformación de la capa de base y subbase en el diseño es el "Ripio Laterítico en la Comunidad Mejillones", cuyas propiedades fueron determinadas en el mencionado estudio.

Imagen 30 Ubicación banco de ripio



Fuente: Google Earth, elaboración propia

4.4.4.2. Clasificación de suelos (ASTHO M-147 y Sistema unificado)

Para conformar la capa sub-base y base con el material seleccionado, los estudios geotécnicos necesarios fueron desarrollados por la empresa GEOSIEC, este análisis permite determinar si las características físicas y mecánicas del material son adecuadas para proceder a su compactación, asegurando una adecuada y desempeño en el proyecto.

Los resultados obtenidos al aplicar los ensayos correspondientes al Ripio Laterítico Com. Mejillones son detallados a continuación:

Tabla 48 Clasificación de suelos Ripio Laterítico Mejillones

Banco	L.L. %	L.P. %	I.P. %	Clasificación ASTHO	Sistema Unificado
Ripio com. Mejillones	30	23.29	6.71	A-2-4 (o)	Gravas arcillosas

Nota: Este resultado fue obtenido de la empresa GEOSIEC verificar en el anexo "G"

4.4.4.3. Ensayo Proctor modificado AASTHO T180-D

A continuación, se presenta un resumen de los resultados obtenidos con los ensayos de laboratorio.

Tabla 49 Proctor modificado Ripio laterítico Mejillones

Material	Densidad seca gr/cm ³	Humedad optima %
Grava arcillosa	2.170	11.56
Suelo + cemento 5%	2.188	11.13

Nota: Este resultado fue obtenido de la empresa GEOSIEC verificar en el anexo "G"

A partir de los resultados obtenidos, se comprobó que el suelo presentaba características adecuadas para su aprovechamiento, por lo que se decidió su utilización en la capa base, mejorándolo mediante la adición del 5% de cemento con el fin de incrementar su capacidad portante y durabilidad. Las certificaciones y resultados de laboratorio que respaldan este análisis se encuentran disponibles en el Anexo "H".

Tabla 50 Banco de préstamo con 5% de cementeo

Tabla 51 C.B.R. Ripio Laterítico Mejillones

Material	Datos	% CBR	% de exp
Grava arcillosa	100% densidad max.	41.20%	2.09%
	95% densidad max.	32.00%	
Suelo + cemento 5%	100% densidad max.	83.00%	2.04%
	95% densidad max.	68.60%	

Nota: ver certificación en anexo "H"

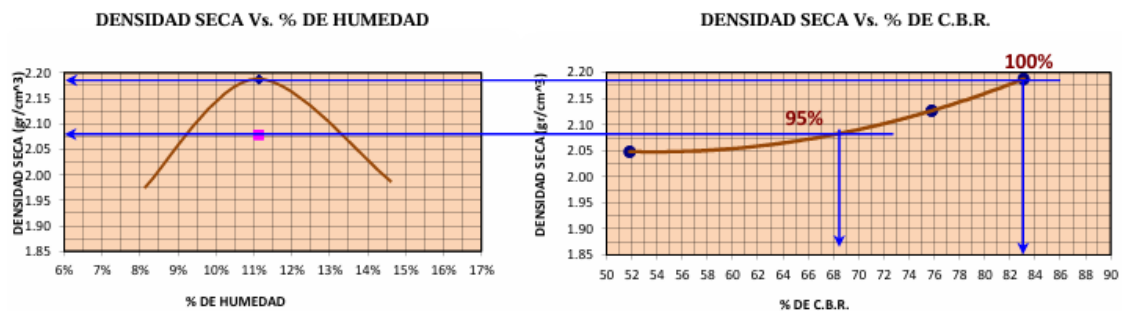


Figura 52 Curva Proctor T-180 Curva C.B.R. suelo natural

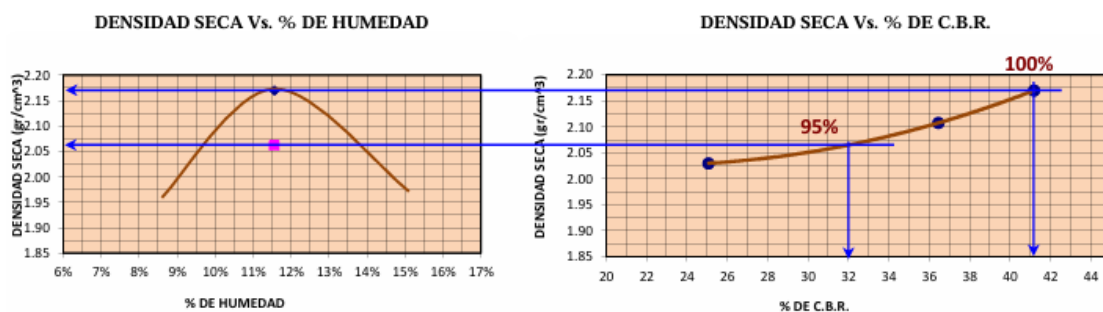


Figura 53 Curva Proctor T-180 Curva C.B.R. suelo cemento 5%

4.5. ESTUDIO HIDROLOGICO

4.5.1. Recopilación de datos SENAMHI

Para el presente estudio se realizó la recopilación de información climatológica proveniente del Servicio Nacional de Meteorología SENAMHI, estación pluviométrica “Cobija Aeropuerto” ubicada a una cota de 233 m s.n.m, con el propósito de analizar el comportamiento de las lluvias extremas registradas en la zona de estudio correspondiente al período comprendido entre los años 1950 y 2024. Estos datos incluyen registros históricos de precipitación, temperatura, humedad relativa, evaporación y otros parámetros climáticos relevantes para el análisis hidrológico y el diseño de las obras viales.

Este conjunto de información permitió establecer las condiciones climáticas predominantes, así como definir las curvas de intensidad–duración–frecuencia (IDF) necesarias para el dimensionamiento de los sistemas de drenaje y el diseño hidráulico correspondiente.

La tabla elaborada muestra los valores mensuales de precipitación máxima en 24 horas, expresados en milímetros, lo que permite identificar los meses con mayor incidencia de lluvias intensas y los picos de precipitación extrema en la región. Dicha información se presenta en el Anexo “N”, donde se detalla la tabla con los registros obtenidos del SENAMHI para el período 1950–2024.

4.5.2. Proceso de cálculo para la curva IDF

Luego, se realizó la organización y sistematización de los registros de precipitación máxima diaria anual correspondientes al período comprendido entre 1950 y 2024, con el propósito de efectuar un análisis estadístico detallado. En esta etapa, se calculó la media aritmética ($\bar{X}$) de las precipitaciones máximas anuales, la cual representa el promedio de los eventos de lluvia más intensos ocurridos durante el intervalo de estudio.

De igual manera, se evaluó la dispersión de los datos mediante la aplicación parcial de la fórmula de la varianza muestral, expresada como $(x_i - \bar{X})^2$, donde x_i corresponde a cada registro individual de precipitación máxima. Este procedimiento permitió identificar la variabilidad existente entre los diferentes valores y sirvió como base para el ajuste estadístico posterior utilizado en la elaboración de la curva IDF.

Imagen 31 Registro de Precipitación máxima diaria anual

Registro pluviometrico de maximas lluvia Anual Diaria				
Nº	Año	Mes Max. Precip.	Precipitación (mm)	$(x_i - \bar{x})^2$
1	1950	Febrero	97.00	11.45
2	1951	Noviembre	86.80	184.53
3	1952	Noviembre	171.00	4986.62
4	1953	Diciembre	120.00	384.79
5	1954	Diciembre	94.50	34.62
6	1955	Marzo	120.00	384.79
7	1956	Octubre	88.00	153.36
8	1957	Noviembre	82.20	330.66

Fuente: Elaboracion propia

Una vez obtenida la media aritmética de los valores de precipitación máxima diaria anual, se procedió al cálculo de la desviación estándar muestral (S), empleando la expresión estadística:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

Este parámetro permite medir la variabilidad o dispersión de los datos en torno a la media, proporcionando una idea de la consistencia de los eventos de precipitación extrema a lo largo del período analizado.

Con la desviación estándar determinada, se calcularon los parámetros de escala (α) y ubicación (u) necesarios para aplicar la distribución de Gumbel, utilizada en el análisis de valores extremos. Dichos parámetros se obtuvieron mediante las siguientes expresiones:

$$\alpha = \frac{\sqrt{6} \times S}{\pi} \quad y \quad u = \bar{X} - 0.5559 \times \alpha$$

Estos parámetros permiten definir la función de distribución de Gumbel, la cual posibilita estimar valores de precipitación máxima esperada para diferentes periodos de retorno (T), fundamentales en el diseño hidrológico de obras de drenaje.

La estimación de la precipitación máxima para un determinado periodo de retorno se realiza con la ecuación:

$$X_T = u + \alpha \times \left[-\ln \left(-\ln \left(1 - \frac{1}{T} \right) \right) \right]$$

partir de esta función, es posible determinar la magnitud esperada de los eventos de lluvia extrema, así como la probabilidad de ocurrencia de cada uno. Por ejemplo, para un periodo de retorno de 2 años, se estimó una precipitación máxima diaria de aproximadamente 100.38 mm.

Tabla 52 precipitaciones diarias maximas *mediante Gumbel*

<i>Periodo</i>	<i>Precip.</i>	<i>Prob. de</i>	<i>Corrección</i>
<i>Retorno</i>	<i>(mm)</i>	<i>ocurrencia</i>	<i>intervalo fijo</i>
<i>Años</i>	<i>XT'(mm)</i>	<i>F(xT)</i>	<i>XT (mm)</i>
2.00	96.74	0.50	109.32
5.00	118.55	0.80	133.96
25.00	151.24	0.96	170.90
50.00	164.77	0.98	186.20
100.00	178.21	0.99	201.38
500.00	209.26	1.00	236.46

Fuente: Elaboracion propia

Una vez obtenidos los valores de precipitación máxima esperada para distintos periodos de retorno mediante la aplicación de la distribución de Gumbel, se procedió a utilizar la Ecuación de relación lluvia–duración, con el propósito de ajustar los valores de precipitación en función de diversos intervalos de duración del evento.

Una vez determinados los valores de precipitación máxima para distintos intervalos de duración, se procede a calcular la intensidad de la lluvia, entendida como la relación entre la cantidad total de precipitación registrada y el tiempo durante el cual ocurre el evento. Este parámetro, expresado generalmente en milímetros por hora (mm/h), constituye un elemento clave en el análisis hidrológico y en el diseño de infraestructuras de drenaje pluvial, ya que permite evaluar la velocidad con que se produce la lluvia sobre una superficie determinada durante un periodo específico.

Tabla 53 intensidades según priodo de retorno

Tiempo de duración		Intensidad de la lluvia (mm /hr) según el Periodo de Retorno						
Hr	min	2 años	5 años	10 años	25 años	50 años	100 años	500 años
24 hr	1440	4.5548	5.5818	6.2617	7.1208	7.7581	8.3908	9.8527
18 hr	1080	5.5265	6.7726	7.5975	8.6399	9.4132	10.1808	11.9546
12 hr	720	7.2877	8.9308	10.0187	11.3933	12.4130	13.4252	15.7643
8 hr	480	9.2918	11.3868	12.7739	14.5265	15.8266	17.1172	20.0994
6 hr	360	11.1138	13.6195	15.2786	17.3748	18.9299	20.4735	24.0405
5 hr	300	12.4620	15.2717	17.1320	19.4825	21.2263	22.9571	26.9569

4 hr	240	14.2110	17.4151	19.5365	22.2169	24.2054	26.1792	30.7403
3 hr	180	16.7617	20.5409	23.0431	26.2046	28.5500	30.8780	36.2578
2 hr	120	21.3165	26.1227	29.3048	33.3254	36.3081	39.2688	46.1105
1 hr	60	32.7947	40.1888	45.0843	51.2698	55.8586	60.4135	70.9392

Fuente: Elaboracion propia

4.5.2.1. *Calculo de curva IDF*

El proceso inicia con el establecimiento de una relación empírica entre la intensidad de la precipitación (I), la duración del evento (t) y el período de retorno (T), expresada mediante la siguiente ecuación general:

$$I = \frac{K \cdot T^m}{t^n}$$

Donde K, m y n son parámetros determinados a partir del ajuste estadístico de los datos experimentales.

Para facilitar su aplicación, se introduce un cambio de variable definido como:

$$d = K \cdot T^m$$

De este modo, la ecuación inicial se simplifica a la siguiente forma reducida:

$$I = d \cdot t^{-n}$$

Esta expresión permite estimar la intensidad de lluvia para distintos tiempos de duración, manteniendo fijo el período de retorno correspondiente.

Posteriormente, se elaboró un resumen de los valores de regresión correspondientes a cada período de retorno, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Periodo de	Término ctte. de	Coef. de
Retorno (años)	regresión (d)	regresión [n]
2	413.27035058263	-0.61638608809
5	506.44899314557	-0.61638608809
10	568.14136226345	-0.61638608809

25	646.08983418717	-0.61638608809
50	703.91646352540	-0.61638608809
100	761.31611010968	-0.61638608809
500	893.95793086298	-0.61638608809
Promedio =	641.87729209670	-0.61638608809

El valor promedio obtenido para el exponente n fue de 0.616386, lo que refleja una tendencia coherente en el comportamiento de las intensidades a diferentes duraciones.

Con el parámetro n definido, se procedió a estimar los valores restantes de la ecuación, aplicando la relación:

$$d = K \cdot T^m$$

A partir de esta expresión se obtuvieron los coeficientes $K = 401.4680$ y $m = 0.1368$, los cuales fueron verificados en la ecuación general de intensidad. Este proceso iterativo de calibración permitió ajustar el modelo de manera precisa, logrando una curva IDF representativa del comportamiento pluviométrico de la zona de estudio.

La ecuación general que describe la relación entre la intensidad de la lluvia (I), la duración del evento (D) y el período de retorno (T), adoptada en este proyecto, es la siguiente:

$$I = \frac{401.4680 \cdot T^{0.1368}}{D^{0.61639}}$$

donde:

I = intensidad de precipitación (mm/h)

T = período de retorno (años)

D = duración de la lluvia (minutos)

Esta expresión fue obtenida mediante el ajuste estadístico de los datos históricos de precipitación máxima diaria registrados entre los años 1950 y 2024, aplicando la distribución de Gumbel y posterior regresión de tipo potencial.

Asimismo, se comparó con la curva IDF desarrollada en la tesis titulada “Modelo hidrológico e hidráulico en la subcuenca del arroyo Bahía para la caracterización de caudal en el cauce principal de la obra de toma para el nuevo proyecto de agua potable en la ciudad de Cobija” (Vélez, 2021), la cual presenta una formulación muy similar:

$$I = \frac{360.3202 \cdot T^{0.1189}}{D^{0.61639}}$$

La coincidencia en los parámetros m y n entre ambas ecuaciones demuestra la coherencia y consistencia de los resultados para la región, por lo que la utilización de la curva del SENAMHI es confiable y válida para el sitio de estudio.

Tabla 54 Intensidad

Duración (min)	2 años	5 años	10 años	25 años	50 años	100 años	500 años
5	163.57	185.25	203.54	230.51	253.27	278.27	346.27
10	106.7	120.84	132.77	150.36	165.21	181.52	225.87
15	83.1	94.12	103.41	117.11	128.67	141.38	175.92
20	69.6	78.82	86.6	98.08	107.77	118.4	147.34
25	60.65	68.69	75.48	85.48	93.92	103.19	128.4
30	54.21	61.39	67.45	76.39	83.93	92.22	114.75
45	42.22	47.82	52.54	59.5	65.37	71.83	89.38
60	35.36	40.05	44	49.83	54.75	60.16	74.85

Fuente: (Sanches, 2025)

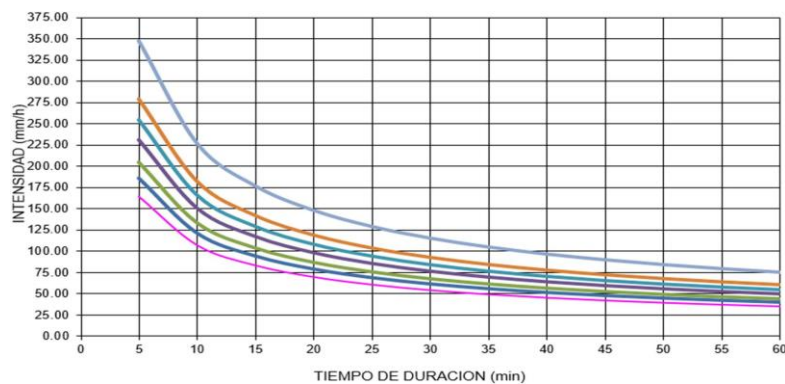


Figura 54 Curva IDF

Fuente: (Sanches, 2025)

Debido a la proximidad geográfica y similitud climática entre la estación Cobija Aeropuerto y el área de estudio, la curva IDF obtenida del SENAMHI constituye una base confiable para el análisis hidrológico y el dimensionamiento de las estructuras de drenaje en el presente proyecto.

4.5.3. Características de la cuenca

4.5.3.1. Características de la cuenca

El área de estudio se localiza en la zona urbana de la **urbanización A.A.Z.A.N.A.**, próxima a la cabecera de la pista del aeropuerto de Cobija. En esta zona no se identifican cursos de agua naturales, microcuencas o drenajes definidos. De acuerdo con la revisión en gabinete mediante herramientas SIG (software ArcGIS), no fue posible delimitar ninguna cuenca hidrográfica debido a que el terreno presenta una topografía de superficie regularizada, el escurrimiento superficial se genera principalmente por las precipitaciones que caen sobre la pista.

En este sector se encuentra una obra de drenaje transversal (puente de concreto armado), la cual recoge y conduce de manera eficiente el flujo pluvial superficial. Este elemento estructural cumple adecuadamente su función hidráulica, abasteciendo la evacuación del agua de lluvia, evitando acumulaciones o anegamientos.

Por tanto, el puente existente garantiza la continuidad del drenaje pluvial urbano y, considerando las condiciones topográficas del área, no se presentan riesgos de inundación en el tramo analizado.

4.5.4. Diseño de cunetas

Para el diseño hidráulico de las cunetas se determinó el caudal de escorrentía superficial que debe ser evacuado por cada tramo de la vía. Este caudal se obtuvo a partir de la delimitación del área de aporte y de la aplicación del método racional.

4.5.4.1. Delimitación del área de aporte

La delimitación de las microcuencas o áreas de aporte hacia las cunetas se realizó mediante el software Autodesk Civil 3D, utilizando el modelo digital del terreno (MDT) obtenido de los levantamientos topográficos. Con esta herramienta se identificaron las zonas de captación de aguas pluviales que drenan hacia cada sección de la plataforma vial, considerando las pendientes transversales y longitudinales del terreno natural y de la vía proyectada. El software permitió calcular de manera precisa la superficie de aporte (A) , la cual se introdujo como dato base en el cálculo hidráulico.

Imagen 32 Areas de aporte en el tramo de estudio



Fuente: Elaboracion propia

Tabla 55 Resultado de microcuencas del tramo en estudio

Tabla: Microcuenca		
Progresiva	Área (m2)	Pendiente (%)
0+780 hasta 0+840 (A1)	1532.011	0.27
0+840 hasta 0+900 (A2)	1644.215	0.89
1+260 hasta 1+340 (A3)	1243	0.96
calle Ubanizacion A.A.S.A.N.A.		
0+060 hasta 0+120 (A4)	1861	0.66

Nota: para cada progresiva se realizó el cálculo verificar en el anexo "P"

4.5.4.2. Cálculo del caudal de diseño

Una vez definida el área de aporte, el caudal de escorrentía se determinó aplicando la fórmula del método racional:

$$Q_0 = C \times I \times A_p \times 0.278$$

donde:

Q_0 = Caudal de diseño (m³/s)

C = Coeficiente de escorrentía

I = Intensidad de precipitación (mm/h)

A_p = Área de aporte, determinada mediante Civil 3D

0.278 = Factor de conversión de unidades

Con el caudal de diseño determinado, se procedió al dimensionamiento de la sección hidráulica de la cuneta, verificando que la capacidad de conducción sea mayor o igual al caudal de escorrentía calculado.

Ecuaciones Utilizadas para la Interacion

$$T_t = \frac{L_c}{60 * V_m} \quad w_0 = y_0 * Z \quad I \left(\frac{mm}{h} \right) = \frac{477.0994 * T(años)^{0.180523}}{(T_c(min 1))^{0.67635}} =$$

$$T_c = T_e + T_t \quad V_p = \frac{Q}{\frac{y_0 * w_0}{2}} \quad T_e = \frac{0.707 * (1.1 - C) * L^{0.5}}{S^{1/3}}$$

$$y_0 = \left(\frac{Q_0}{375 * \frac{Z}{n} * S^{0.5}} \right)^{3/8} \quad Q_0 = C * I * A_p * 0.278$$

Material de la cuneta	n típico
Concreto acabado fino	0.013-0.016
Hormigón en obra rugoso	0.017-0.020
Revestimiento en adoquines	0.015-0.018
Tierra natural	0.020-0.035

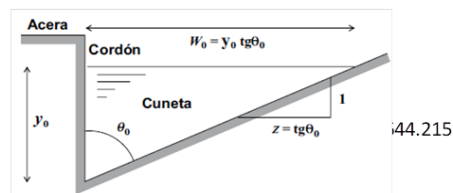


Tabla 4.2 - Periodos de retorno o grado de protección (años)

Características del área de drenaje	Mínimo	Aceptable	Recomendado
Tramos iniciales en zonas residenciales con áreas tributarias menores de 2 ha	2	2	3
Tramos iniciales en zonas comerciales o industriales, con áreas tributarias menores de 2 ha	2	3	5
Tramos de alcantarillado con áreas tributarias entre 2 y 10 ha	2	3	5
Tramos de alcantarillado con áreas tributarias mayores de 10 ha	5	5	10
Canales abiertos en zonas planas y que drenan áreas mayores de 1 000 ha *	10	25	25
Canales abiertos en zonas montañosas (alta velocidad) o a media ladera, que drenan áreas mayores a 1 000 ha	25	25	50

*Parte revestida a 10 años, más borde libre a 100 años

4.5.5. Sumideros de rejilla

El diseño de los sumideros se efectuó tomando en cuenta la ubicación de los puntos bajos del terreno, la pendiente transversal y longitudinal de la vía, así como el caudal de aporte superficial obtenido del análisis hidrológico. Para la determinación de la capacidad hidráulica de la rejilla, se consideraron factores como:

- Tipo y área efectiva de la rejilla
- Coeficiente de captación
- Velocidad y profundidad de flujo en la cuneta
- Espaciamiento entre sumideros

Tabla 56 *Canculo de sumudero de Regilla*

Sumidero de rejilla

Datos de la Cuneta	
Sx=	0.025 m/m
Sl=	0.00664 m/m
T=	0.45 m
Q=	45.186 l/s

Datos del sumidero de rejilla de barra inclinada a 45 grados		
W=	0.3	m
L=	0.6	m

CAUDAL LATERAL
$Q_s = Q - Q_w = 2.405 \text{ l/s}$

$$A = \text{area triangular} = \frac{Y * T}{2} = 0.045 \text{ m}^2$$

ECUACION DE CONTINUIDAD

VELOCIDAD DE CUNETA
$V = \frac{Q}{A} = 1.004 \text{ m/s}$

CAUDAL FRONTAL

$$Q_w = Q * \left[1 - \left(1 - \frac{W}{T} \right)^{2.67} \right] = 42.781 \text{ l/s}$$

$V_0 = 1.5 \text{ m/s}$ por tabla barra de 45°
RELACION DE FLUJO FRONTAL
$R_f = 1 - 0.295(V - V_0) \quad \text{si } V > V_0$
$R_f = 1 \quad \text{si } V \leq V_0$
$R_f = 1$
RELACION DE FLUJO LATERAL
$R_s = \frac{1}{1 + \left[\frac{(0.0828V^{1.8})}{(S_x * L^{2.3})} \right]} = 0.15$
EFICIENCIA
$E = R_f * \frac{Q_w}{Q} + R_s * \frac{Q_s}{Q} = 0.955$
CAUDAL INTERCEPTADO
$Q_i = E * Q = 43.148 \text{ l/s}$
CAUDAL SOBREPASO
$Q_b = Q - Q_i = 2.038 \text{ l/s}$

4.6. DISEÑO PAVIMENTO ARTICULADO

El diseño estructural del pavimento se desarrolló aplicando el método empírico de la AASHTO 1993, considerando las condiciones de tránsito, las propiedades mecánicas de la subrasante y los parámetros de confiabilidad correspondientes al tipo de vía urbana proyectada.

4.6.1. Índice de confianza

Para el tipo de vía y según las recomendaciones AASTHO descritas en el acápite 2.5 el índice de confianza adoptado es:

- Índice de confianza: $R = 85\%$

4.6.2. Índice de Serviciabilidad

La serviciabilidad tiene un rango de 0 a 5. El valor 5 es el pavimento perfectamente suave y 0 sería un pavimento intransitable.

La serviciabilidad inicial recomendada por AASTHO para pavimentos:

Índice de serviciabilidad inicial (p_i):	3.8
Índice de serviciabilidad final (p_f):	2

4.6.3. Período de diseño

El período de diseño representa el lapso de tiempo para el cual se proyecta que el pavimento mantenga un desempeño estructural y funcional adecuado antes de requerir una rehabilitación mayor. En este proyecto, se adoptó un período de diseño de 20 años, valor recomendado por la AASHTO (1993) para vías urbanas con tránsito medio y condiciones de servicio moderadas.

4.6.4. Módulo de resiliencia

El módulo resiliente se puede obtener de un ensayo triaxial, caso contrario se puede hacer una correlación con el CBR.

$$CBR \leq 7.2\%$$

$$MR = 1500 \cdot CBR$$

$$7.2\% \leq CBR \leq 20\%$$

$$MR = 3000 \cdot (CBR)^{0.65}$$

CBR de la sub rasante: $CBR = 15\%$

Módulo resiliente carretera urbana: $1500(15) = 22500 \text{ psi}$

4.6.5. Desviación estándar global

La Guía de Diseño AASHTO, para pavimentos flexibles considera la variación de la estimación del tráfico y de las condiciones ambientales, esto se refleja en la tabla descrita en el acápite 2.5:

- Desviación estándar construcción nueva: $S_0 = 0.45$

4.6.6. Cálculo de espesores de capas pavimento articulado

Los datos y de tráfico y propiedades de la subrasante para los 3 puntos de aforo son:

Tabla 57 Tráfico y propiedades de subrasante punto de aforo 1

DATOS DE TRAFICO Y PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE			
a)	Periodo de diseño en años (t):	20	
b)	Tasa de crecimiento anual (g%):	Variable	
c)	Trafico ($W_{18} = 10^6 \times [\{ (1+g)^t - 1 \} / g]$)	228,610.80	EE
d)	Indice de confianza (R%):	70%	
e)	Desviación estándar normal (ZR):	-0.524	
f)	Error de combinación estándar (So):	0.45	
g)	Indice de servicialidad inicial (pi):	3.80	
h)	Indice de servicialidad final (pt):	2.00	
i)	Diferencia de servicialidad ($\Delta PSI = pi - pt$):	1.80	
j)	C.B.R. de la Sub Rasante (%):	15.00	%
k)	Modulo de Resiliencia:	22,500.00	psi

Fuente:Elaboración propia

Tabla 58 Tráfico y propiedades de subrasante punto de aforo Punto 2

c)	Trafico ($W_{18} = 10^6 \times [\{ (1+g)^t - 1 \} / g]$)	472,981.92	EE
d)	Indice de confianza (R%):	75%	
e)	Desviación estándar normal (ZR):	-0.674	

Fuente:Elaboración propia

Tabla 59 Tráfico y propiedades de subrasante punto de aforo Punto 3

c)	Trafico ($W_{18} = 10^6 \times [\{ (1+g)^t - 1 \} / g]$)	691,457.04	EE
d)	Indice de confianza (R%):	80%	
e)	Desviación estándar normal (ZR):	-0.842	

Fuente: Elaboracion propia

Nota: las de mas propiedades se mantienen para cada punto

Teniendo las propiedades de la subrasante definidas se procede a ordenar los datos necesarios para la estructura del pavimento.

DATOS PARA ESTRUCTURACION DEL REFUERZO:			
A. COEFICIENTES ESTRUCTURALES DE CAPA			

Loseta + cama de arena (a1):	0.44	(AASHTO: II-17, II-18, H-2)	
Base Granular (a2 = 0.249*logMr - 0.977):	0.059	(AASHTO: II-20)	
Sub-Base (a3 = 0.227*logMr - 0.839):	0.167	(AASHTO: II-22)	
B. COEFICIENTES DE DRENAJE DE CAPA			
Base granular (m2):	0.80	(Ver m (i))	(AASHTO: II-25)
Subbase granular (m3):	0.70	(Ver m (i))	(AASHTO: II-25)

Fuente.Elaboracion propia

Para cada punto se seleccionan los coeficientes correspondientes a partir de tablas y curvas de diseño establecidas por la metodología AASHTO 93, de acuerdo al trafico vehicular que existe, verificar en anexo”J”.

Para calcular el número estructural se resuelve de forma numérica la ecuación propuesta por AASTHO descrita en el acápite 2.1.8.9, resultando en:

- Número estructural calculado: $SN = 1.54$

4.6.7. Espesores de capa de la estructura del pavimento

El número estructural está definido como: $SN = a_1 D_1 + a_2 D_2 m_2 + a_3 D_3 m_3$

Para el caso del pavimento articulado el espesor de la capa de rodadura se define por el espesor del loseta más su capa de arena cuyos valores ya están establecidos por las recomendaciones de los fabricantes y su puesta en obra, entonces los datos asumidos para determinar los espesores de capa del pavimento son:

Espesor loseta: 10 cm

Espesor capa arena: 4 cm

Espesor capa de rodadura: $D_1 = 10 + 4 = 14\text{ cm} = 5.51\text{ in}$

Espesor capa base: $D_2 = 10\text{ cm} = 3.937\text{ in}$

La variable a calcular es el espesor de la capa sub base para ello se resuelve la ecuación del número estructural resultando en:

$$2.74 = 2.42519 + 0.69 + 0.17D_3$$

Espesor de la sub base: $D_3 = -2.23 \text{ in}$

Se obtiene un valor negativo, que se puede interpretar como que el pavimento no requiere una capa subbase, entonces la estructura propuesta del pavimento es:

Capa	Loseta
Loseta	10
Cama de arena	4
Base Granular	10
Sub-Base granular	0

Con estos valores se verifica si el número estructural es mayor o igual al calculado:

- Número estructural requerido: $SN_{req} = 3.14$
- Número estructural resultado: $SN_{res} = 3.25$

Se cumple con el número estructural requerido, por tanto, el diseño del pavimento es correcto, se procede de forma similar con los demás puntos de aforo.

Tabla 60 Resumen para cada punto

Punto de aforo	Loseta	Cama arena	Base granular	Sub-base granular
Punto 1	10	4	15	0
Punto 2	10	4	10	10
Punto 3	10	4	10	15

Fuente: Elaboración propia

4.6.8. Diseño de espesores de pavimento

El diseño del espesor del pavimento articulado tiene como finalidad determinar la configuración estructural óptima del paquete de capas que conforman el pavimento.

Para el dimensionamiento, se consideraron los siguientes criterios técnicos:

- Tránsito de diseño: determinado a partir del Tránsito Promedio Diario Anual (TPDA) y el período de diseño, expresado en ejes equivalentes (ESALs).
- Capacidad portante del suelo: obtenida mediante los ensayos de campo y laboratorio, principalmente el CBR (California Bearing Ratio) o resultados de ensayos de Proctor modificado.
- Materiales utilizados: el suelo de fundación fue mejorado con un 5% de cemento, lo que incrementó su capacidad portante y permitió optimizar los espesores de las capas superiores.
- Condiciones de drenaje y clima: consideradas en el ajuste del espesor para prevenir daños por humedad o erosión de juntas.

A continuación, se muestra los resultados de espesor del paquete estructural de pavimento Articulado.

Tabla 61 Espesores del paquete estructural de pavimento semirigido

PAVIMENTO ARTICULADO			
Descripcion	calle urbanizacion A.A.S.A.N.A. (punto 3)	Barrio Paraíso (izquierda punto 2)	Barrio Pantanal(izquierda punto 1)
Progresiva	0+00 hasta 0+422	0+00 hasta 0+809	0+809 hasta 1+303
Longitud parcial	422	809	494
Seccion tipo	Vía tipo 3	Vía tipo 3	Vía tipo 3
Ancho de Vía (m)	6.5	10.5	10.5
Subrasante (Cm)	45	40	35

Capa sub base	(Cm)	15	15	
Capa base	(Cm)	15	10	15
cama de arena	(Cm)	4	4	4
loseta de hormigon	(Cm)	10	10	10

Nota: los cálculos en Excel se encuentran en el anexo “J”

Fuente: Elaboracion propia

4.7. DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO

Para el diseño del pavimento rígido se sigue el método AASTHO-93 descrito en el acápite 2.1.9.

4.7.1. Periodo de diseño

El período de diseño corresponde al intervalo de tiempo durante el cual se espera que el pavimento mantenga un desempeño estructural y funcional satisfactorio, sin requerir intervenciones mayores más allá del mantenimiento rutinario. Para el presente proyecto, se ha adoptado un período de diseño de veinte (20) años, en concordancia con los lineamientos establecidos por la Administradora Boliviana de Carreteras (ABC) y las recomendaciones del método AASHTO 93.

La elección de un período de 20 años se justifica por ser el estándar comúnmente aceptado en proyectos viales de carácter urbano y regional, asegurando una relación equilibrada entre durabilidad, costo inicial y mantenimiento futuro.

4.7.2. Serviciabilidad inicial

La serviciabilidad tiene un rango de 0 a 5. El valor 5 es el pavimento perfectamente suave y 0 sería un pavimento intransitable.

La serviciabilidad inicial recomendada por AASTHO para pavimentos rígidos es:

- Serviciabilidad Inicial: $\rho = 4.1$

4.7.3. Serviciabilidad final

Bajo las recomendaciones de la AASTHO y considerando el volumen de tráfico generado en la vía es decir el TPDA proyectado que es de 66965 vehículos/día, el valor adoptado es:

- *Serviciabilidad Final:* $\rho_t = 2.0$

4.7.4. Nivel de confianza

En el presente proyecto, el valor del nivel de confiabilidad (ZR) se obtiene a partir de las tablas de diseño propuestas por AASHTO 93, las cuales establecen rangos de confiabilidad en función del volumen y tipo de tránsito vehicular. De esta manera, a mayor intensidad y peso del tránsito, se asigna un nivel de confiabilidad más alto, con el fin de asegurar un comportamiento estructural adecuado del pavimento durante todo el período de diseño.

Tabla 62 Resumen de nivel de confianza para cada punto

Indice de confiabilidad	
punto 1	80 %
punto 2	75 %
punto 3	80 %

Fuente: Elaboración propia

4.7.5. Desviación estándar

La Guía de Diseño AASHTO, para el caso de pavimentos rígidos presenta un rango entre los límites $0,30 \leq S_0 \leq 0,40$. Sin embargo, recomienda una variación en el tránsito futuro 0,34 para casos muy confiables y de 0,39 cuando no se tiene estudios muy profundos de tráfico y pesos por eje. Tomando un valor conservador se adopta:

Desviación estándar: $S_0 = 0.35$

4.7.6. Coeficiente de drenaje

Para el presente proyecto, se ha considerado una calidad de drenaje “Regular”, según el Cuadro 14.9 de la metodología AASHTO 93, debido a que el sistema de drenaje proyectado permite evacuar el agua infiltrada en un tiempo moderado, aunque no de manera inmediata.

Se considera que el drenaje es regular entonces los valores obtenidos de la tabla son:

Coeficiente de drenaje e de 0.80.

4.7.7. Coeficiente de transferencia de carga (J)

El diseño considera una berma de asfalto continuamente reforzada, por tanto, el valor adoptado es:

Coeficiente de transferencia de carga: $J = 2.8$

4.7.8. Características del hormigón

La losa de concreto se diseñará con una resistencia a la compresión de H-21, equivalente a 210 kg/cm^2 ($\approx 2987 \text{ psi}$). Este valor se considera adecuado para las condiciones del proyecto, ya que se trata de una vía por automóviles livianos y un porcentaje reducido de vehículos pesados urbana de tercera clase, donde el tránsito vehicular está compuesto principalmente.

4.7.8.1. Módulo de rotura

El valor requerido como dato de diseño es el valor promedio, usando el ensayo de carga del tercio central (AASHTO T97, ASTM C78), el valor establecido en el presente proyecto es:

Módulo de rotura: $S'_c = 623.87 \text{ psi}$

4.7.8.2. Módulo de elasticidad

Para estimar el módulo elástico del hormigón se usa la expresión:

$$E_c = 57000(f'_c)^{0.5} = 57000(2980.64)^{0.5} = 3,111,928.14 \text{ psi}$$

4.7.9. Módulo de reacción de la subrasante

Bajo las consideraciones del manual AASTHO se realiza una interpolación bajo las siguientes condiciones

$$CBR > 10: K_0 = 46 + 9.08 * LOG(CBR)^{4.34} (MPa)$$

$$\text{Subrasante: } CBR = 15\%$$

$$\text{Subbase: } CBR = 80\%$$

$$\text{Coeficiente de reacción de la subrasante: } k_1 = 64.36 MPa$$

$$\text{Coeficiente de reacción de la subbase: } k_2 = 194.23 MPa$$

$$\text{Coeficiente de reacción equivalente: } k_{eq} = \left(1 + \left(\frac{h}{38}\right)^2 \left(\frac{k_1}{k_0}\right)^{2/3}\right)^{0.5} k_0 = 6.56 \frac{kg}{cm^3} = 48.90 \frac{MPa}{m}$$

Realizamos la conversión a (PCI, por sus siglas en inglés)

$$48.90 \frac{MPa}{m} * \frac{0.101972 \frac{kg}{cm}}{1 \frac{MPa}{m}} * \frac{36.13 PCI}{1 \frac{Kg}{m^3}} = 180.17 PCI$$

4.7.10. Diseño de Espesor del pavimento

El diseño del paquete estructural del pavimento rígido se desarrolló siguiendo los lineamientos establecidos por la metodología AASHTO 1993, la cual permite determinar el espesor de la losa de concreto hidráulico en función de las condiciones de tránsito, resistencia del suelo y nivel de confiabilidad exigido para el proyecto.

Para el presente estudio, el cálculo se realizó en tres puntos de aforo, con el fin de representar de manera más precisa las variaciones en las condiciones de tránsito y de suelo a lo largo del tramo. En consecuencia, algunos parámetros de diseño presentan ligeras variaciones

entre cada punto, siendo estos valores específicos de acuerdo con las características particulares observadas.

Para el cálculo del espesor se tabulan todas las propiedades de los materiales empleados:

REQUISITOS DEL DISEÑO	
a. periodo de diseño (años)	20
b. numero de ejes equivalentes total (w18)	4,299,426
c. serviciabilidad inicial (pi)	4.3
d. serviciabilidad final (pt)	2.50
e. factor de confiabilidad (r)	85%
standard normal deviate (zr)	-1.036
overall standard deviation (so)	0.35

Figura 55 Requisitos de diseño punto de aforo 1

Fuente: Elaboración propia

Propiedades de los materiales	
a. resistencia a la compresion del concreto f'c (kg/cm2)	210.00
resistencia a la compresion del concreto f'c (psi)	2,980.64
b. modulo de elasticidad del concreto ec (psi)	3,111,928.14
c. modulo de rotura s'c (psi)	623.87
d. modulo de reaccion de la subrasante- kc (pci)	151.03
e. transferencia de carga (j)	2.8
f. coeficiente de drenaje (cd)	0.80

Figura 56 Propiedades de los materiales

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestra los resultados de espesor del paquete estructural de pavimento rígido.

Tabla 63 Espesor del paquete estructural

PAVIEMNTO RIGIDO

descripcion	calle urbanizacion A.A.S.A.N.A.(punto 3)	Barrio Paraíso (izquierda punto 2)	Barrio Pantanal(izquierda punto 1)
Progresiva	0+00 hasta 0+422	0+00 hasta 0+809	0+809 hasta 1+303
Longitud parcial	422	809	494
Seccion tipo	Vía tipo 3	Vía tipo 3	Vía tipo 3
Ancho de Vía (m)	6.5	10.5	
Subrasante (Cm)	45	40	35
Capa base (Cm)	15	15	10
Pavimento (Cm)	16	16	14

Fuente: Elaboración propia

4.8. DISEÑO GEOMÉTRICO

Una vez diseñadas las alternativas del paquete estructural, se procede a realizar del diseño geométrico en el software CIVIL3D, para este fin se siguen los parámetros de diseño dispuestos por el manual de la ABC.

Para el presente proyecto se adoptó la alternativa de pavimento rígido, considerando las condiciones de tránsito, topografía y características geotécnicas del terreno. La vía fue clasificada como vía de tercera clase, de acuerdo con la normativa de la Administradora Boliviana de Carreteras (ABC), destinada a zonas urbanas con tránsito moderado, donde la demanda vehicular supera los 100 vehículos por día.

Propiedad	Valor
Vía	Tercera clase
Índice medio diario	Mayor a 100 V/día
Velocidad de diseño	40 km/h
Pendiente máxima	10.00 – 9.00 %
Radio mínimo	50.00 m
Ancho berma	0.000 m
Bombeo %	2.5 %
Losa de hormigón	16.00 cm

Capa Base	15.00 cm

Mejoramiento Sub-rasante	0.1.00 m

Figura 57 Alternativa de diseño pavimento rígido punto 2
Nota: para el punto 1 y 3 se encuentra en el apartado 7.10

Fuente: Elaboración propia

Propiedad	Valor
Vía	Tercera clase
Índice medio diario	Mayor a 100 V/día
Velocidad de diseño	40 km/h
Pendiente máxima	10.00 – 9.00 %
Radio mínimo	50.00 m
Ancho berma	0.000 m
Bombeo %	2.5 %
Loseta de hormigón	10.00 cm
Cama de arena	04.00 cm
Capa Base	15.00 cm
Mejoramiento Sub-rasante	0.1.00 m

Figura 58 Alternativa de diseño pavimento articulado punto 1

Nota: para el punto 2 y 3 se encuentra en el apartado 7.10

4.8.1. Alineamiento horizontal

Se traza el eje horizontal tanto de la calle y de la avenida, además de usar alineamientos auxiliares para generar la geometría en planta de las calles que adyacentes el diseño, por el volumen de tráfico y considerando una vía urbana se adopta una velocidad de proyecto de 40 km/h, por tanto, el radio mínimo se obtiene de las recomendaciones del manual de diseño del ABC.

- Radio mínimo del proyecto: $R_{min} = 50m$

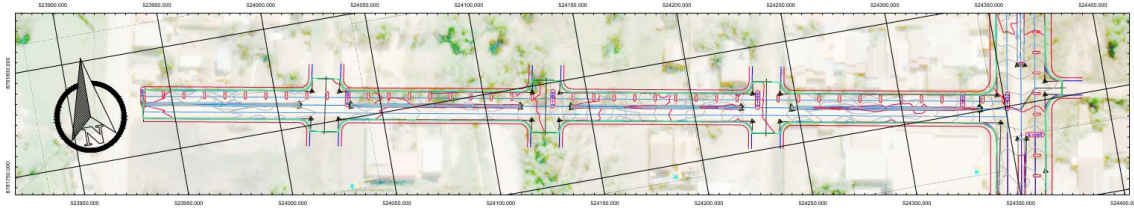


Figura 59 Alineamiento horizontal calle sin nombre

Fuente: Elaboración propia

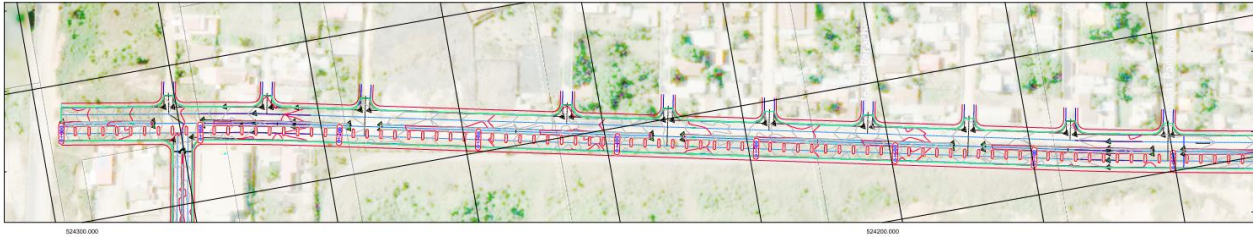


Figura 60 Alineamiento horizontal avenida sin nombre

Fuente: Elaboración propia

4.8.2. Alineamiento vertical

Una vez concluido el trazado del alineamiento horizontal, se elabora el perfil longitudinal del terreno a lo largo del alineamiento horizontal, para trazar el eje vertical la pendientes mínima y máxima considerada es:

$$Pte_{minima} = 0.5\%$$

Pendiente máxima depende de la velocidad del proyecto por tanto se tiene:

$$Pte_{maxima} = 7.0\%$$

Con estos parámetros se procede a realizar el trazado de la poligonal de la rasante del alineamiento vertical. En los cambios de pendiente se añaden las curvas verticales que sean necesarias.

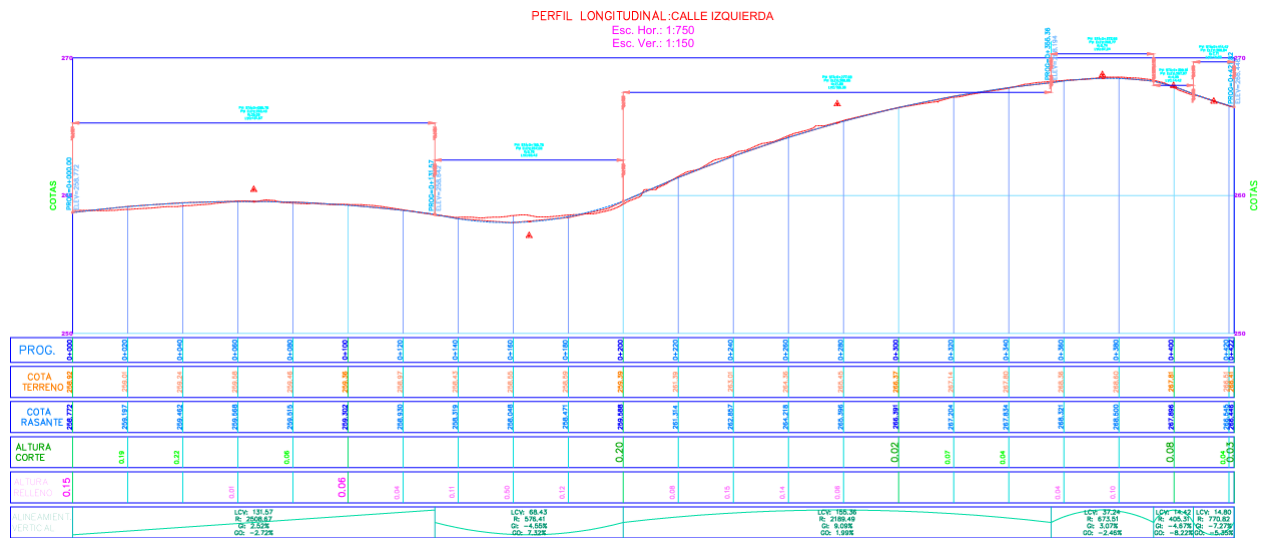


Figura 61 Alineamiento vertical Calle sin nombre

Fuente: Elaboración propia

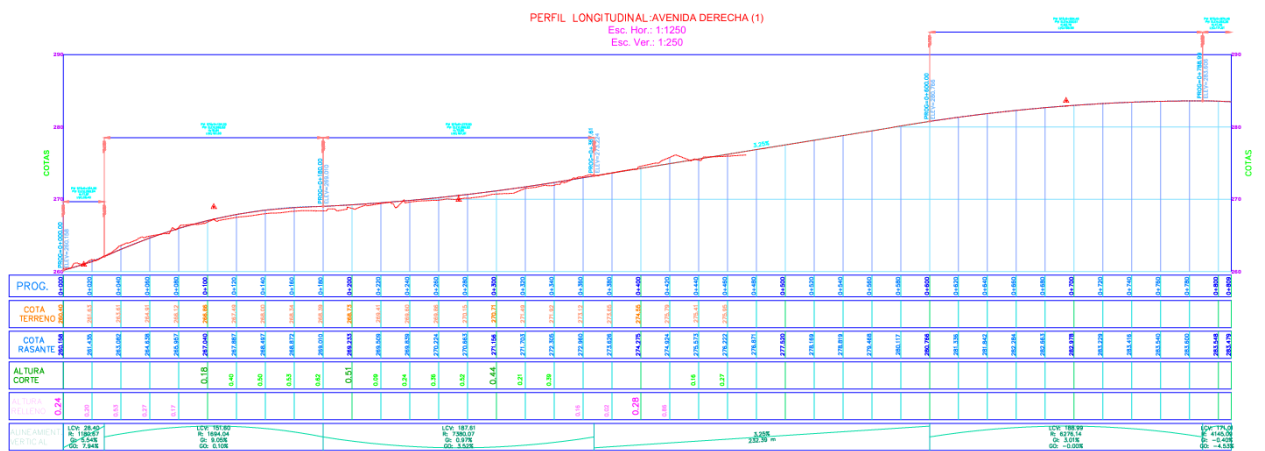


Figura 62 Alineamiento vertical Avenida sin nombre

Fuente: Elaboración propia

4.8.3. Sección transversal

La sección transversal del proyecto está definida por el diseño del paquete estructural, debido al uso que tendrá cada una de las calles se logran identificar las siguientes secciones transversales.



Figura 63 Sección calle de 30 metros



Figura 64 Sección avenida de 17 metros

Para definir el espesor de capas del paquete estructural se usa la opción “Assembly” y se definen los paquetes estructurales de pavimento articulado y pavimento rígido.

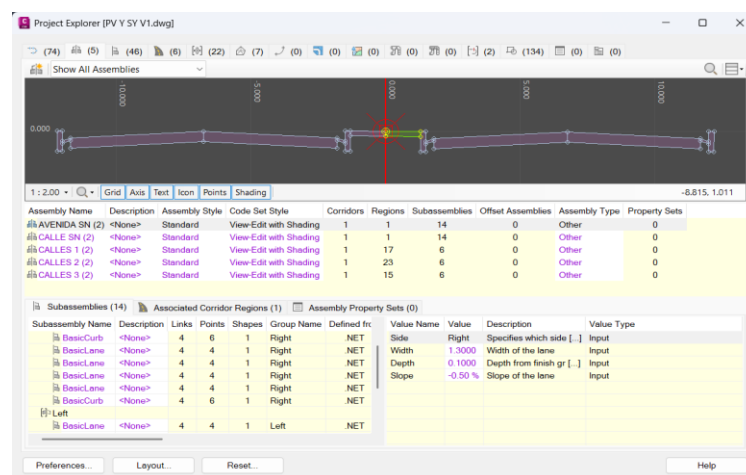


Figura 65 Definición sección avenida de 30 metros

Fuente: Elaboración propia

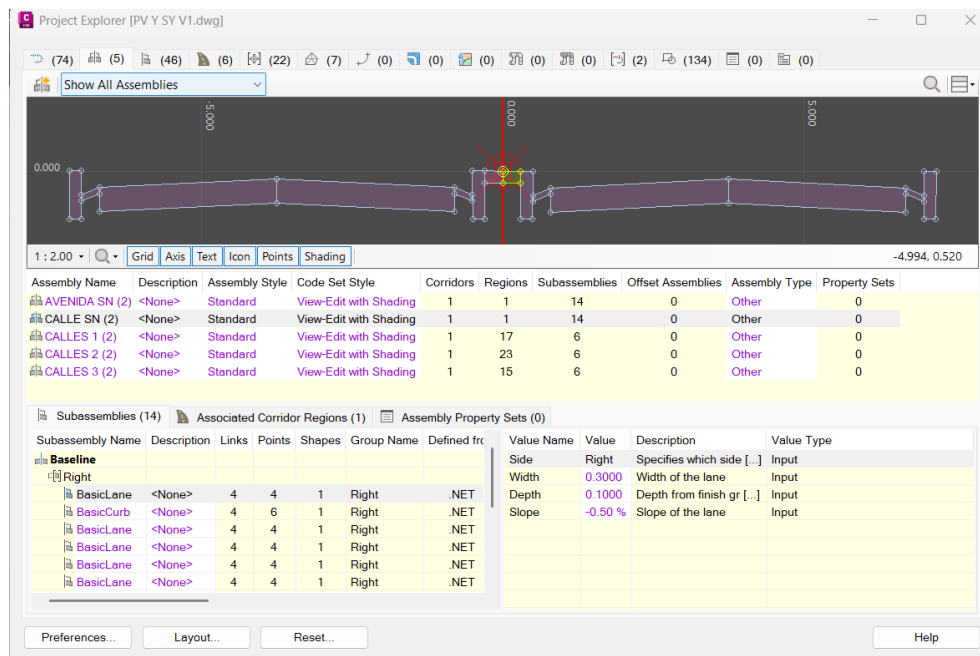


Figura 66 Definición calle de 17 metros

Fuente: Elaboración propia

4.8.4. Obra lineal

La obra lineal o corredor combina el trazado en planta, en elevación y la sección transversal para crear la superficie final del diseño de la vía.

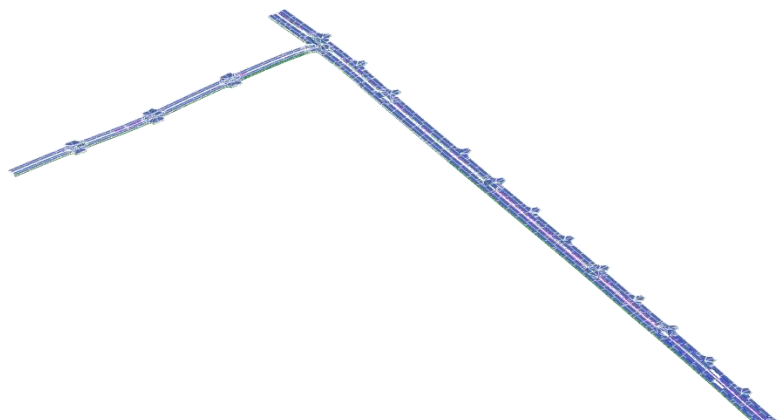


Figura 67 Obra lineal del proyecto

Fuente: Elaboración propia

Con la obra lineal CIVIL 3D cuantifica el movimiento de tierra necesario para poder construir la vía, este detalle se presenta en los ANEXOS del proyecto.

4.9. PRESUPUESTO GENERAL

Para la elaboración del presupuesto general del proyecto, se desarrolló un análisis sistemático de costos, el cual permitió determinar con precisión las cantidades de obra correspondientes a cada partida del diseño estructural del pavimento rígido y articulado. Posteriormente, se llevó a cabo el cálculo de los precios unitarios, tomando en cuenta los costos actualizados de materiales, la mano de obra, el uso de maquinaria y las herramientas necesarias, conforme a los rendimientos técnicos y parámetros establecidos en la normativa vigente.

El análisis detallado del presupuesto general de las obras se detalla en el formulario B1 ubicado en anexos, para realizar la comparación económica se detalla el costo de los componentes que conforman cada alternativa de diseño.

Tabla 64 Presupuesto general pavimento articulado

ITEM	PRECIO TOTAL
OBRAS PRELIMINARES	70,938.57
COMPONENTE VIAL	11,484,120.36
SEÑALIZACIÓN	338,444.22
OBRAS COMPLEMENTARIAS	8,564.27
PRECIO TOTAL DE OBRA	11,902,067.42
SUPERVISIÓN DE OBRA	595,103.37
PRECIO TOTAL	12,497,170.79

Fuente: Elaboración propia

El costo total de la alternativa con pavimento articulado es Doce Millones Cuatrocientos Noventa y Siete Mil Ciento Setenta 79/100

Tabla 65 Presupuesto general pavimento rígido

ITEM	PRECIO TOTAL
OBRAS PRELIMINARES	70,938.57
COMPONENTE VIAL	19,061,060.23
SEÑALIZACIÓN	354,541.59
OBRAS COMPLEMENTARIAS	8,564.27
PRECIO TOTAL DE OBRA	19,495,104.66
SUPERVISIÓN DE OBRA	974,755.23
PRECIO TOTAL	20,469,859.89

Fuente: Elaboración propia

El costo total de la alternativa con pavimento rígido es Veinte Millones Cuatrocientos Sesenta y Nueve Mil Ochocientos Cincuenta y Nueve 89/100.

4.10. COMPARACIÓN TÉCNICA Y ECONOMICA DE ALTERNATIVAS DE DISEÑO

Ambas alternativas de diseño de pavimento, tanto el pavimento rígido como el pavimento articulado, fueron desarrolladas con el objetivo de cumplir los criterios de durabilidad y serviciabilidad requeridos para la Avenida S/N (Barrio Paraíso–Pantanal) y la Calle S/N (Urbanización A.A.S.A.N.A), considerando las proyecciones de tráfico, las condiciones geotécnicas del sitio y los estándares de diseño vial vigentes.

Cada sistema estructural, por su naturaleza y composición, presenta un conjunto particular de ventajas y desventajas relacionadas con su comportamiento estructural, proceso constructivo y requerimientos de mantenimiento a lo largo de su ciclo de vida. Por ello, la selección de la alternativa óptima no se basa en la superioridad absoluta de una sobre otra, sino en una evaluación comparativa de sus atributos técnicos y económicos, considerando las prioridades del proyecto.

Para vías de alto tránsito o de importancia estratégica, el pavimento rígido resulta más conveniente por su durabilidad y desempeño estructural.

En cambio, para vías secundarias, residenciales o de tráfico ligero, el pavimento articulado representa una opción más económica y práctica en términos de inversión inicial y facilidad de mantenimiento.

4.10.1. Comparación técnica

Desde el punto de vista técnico, ambas alternativas cumplen con los requerimientos estructurales establecidos por las normas de diseño. Sin embargo, el pavimento rígido destaca por su mayor capacidad portante y vida útil prolongada, lo que lo hace adecuado para vías de alto tránsito o importancia estratégica. Por otro lado, el pavimento articulado ofrece ventajas constructivas, como la facilidad de instalación, el mantenimiento por módulos y una mayor adaptabilidad frente a asentamientos diferenciales del terreno, aspectos que lo hacen ideal para zonas urbanas en desarrollo o con servicios subterráneos.

El pavimento rígido requiere equipos de mayor potencia y precisión, como mezcladoras de concreto, vibradores de inmersión, reglas vibratorias, cortadoras de juntas, moldes metálicos y camiones hormigoneros. Además, exige mayor tiempo de utilización de maquinaria pesada (compactadores, motoniveladoras y rodillos lisos). En cambio, el pavimento articulado usa principalmente compactadores livianos, cortadoras, mezcladoras pequeñas y herramientas manuales, reduciendo consumo de combustible y horas de equipo.

4.10.2. Comparación económica

Desde el punto de vista económico, el pavimento articulado presenta una inversión inicial considerablemente menor, con un costo total estimado de 12,76 millones de bolivianos, frente a

los 20,66 millones de bolivianos requeridos para la ejecución del pavimento rígido. Esta diferencia representa un ahorro aproximado del 38% durante la etapa de construcción, lo cual convierte al pavimento articulado en una alternativa económicamente más accesible para proyectos de menor escala o tráfico moderado.

Tabla 66 comparación económica para ambos pavimentos

PAVIMENTO ARTICULADO	PAVIMENTO RIGIDO
equipo y material	
1,726,181.68	1,970,633.32
mano de obra	
1,187,681.91	2,064,368.76
materiales	
5,654,548.81	9,885,042.38

Funte: Elaboracion propia

Considerando que el área de estudio está en crecimiento, se recomienda la alternativa de Pavimento Articulado como la opción más viable para la pavimentación de la Avenida SN (B/Paraíso-Pantanal) y la Calle SN (Urbanización A.A.S.A.N.A).

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

El levantamiento topográfico realizado con el equipo de estación total , se identifico pendientes longitudinales que oscilan desde 0.6% hasta 9.8%, un bombeo transversal de 2.5%, y un radio mínimo de 50 m. El modelo digital del terreno (MDT) permitió ajustar la rasante de diseño reduciendo los movimientos de tierra en un 12.4% respecto a la topografía natural.

El aforo vehicular se ejecutó de forma continua durante las 24 horas del día y los 7 días de la semana, A partir de esta información se efectuó una clasificación detallada del tránsito según el tipo de vehículo (livianos, medianos y pesados), frecuencia de circulación y factores de crecimiento proyectados. Con base en estos datos, se determinó el Tránsito Promedio Diario Anual (TPDA) y se aplicaron los factores de conversión establecidos por la metodología AASHTO 1993, los cuales transforman el volumen de tráfico en Ejes Equivalentes (W18), considerando las cargas por eje, el tipo de configuración vehicular, el periodo de diseño y factores de distribución por carril.

Finalmente, la sumatoria de todas las categorías vehiculares permitió determinar los ESALs totales que representan la demanda estructural que deberá resistir el pavimento durante su vida útil, en la siguiente tabla se muestra los resultados de cada punto.

	PAVIMENTO ARTICULADO		PAVIMENTO RIGIDO	
	ESALs	W18	ESALs	W18
PUNTO 1	952545	228610.8	938691	337928.76
PUNTO 2	1970758	472981.92	1912735	688584.6
PUNTO 3	1920714	691457.04	1948765	701555.4

Los resultados obtenidos (W18) reflejan con alta precisión el nivel de exigencia del tráfico sobre la vía determinado previamente en el apartado 4.3.10 y constituyen la base fundamental para el diseño estructural tanto del pavimento rígido como del pavimento articulado, garantizando que la estructura seleccionada responda a las condiciones reales de carga, durabilidad y seguridad del proyecto.

Los estudios geotécnicos del tramo de estudio permitieron determinar las propiedades mecánicas y de soporte del suelo natural, evidenciándose una baja capacidad portante, con valores de CBR entre 4.79 % y 6.39 %, clasificados según AASHTO como suelos de comportamiento pobre para subrasante.

Debido a esta deficiente condición geotécnica, es necesario realizar el mejoramiento del material existente por un suelo A-2-4 (0) según la clasificación AASHTO, con un CBR de 20% lo que asegura una capa de soporte estable para el pavimento.

El estudio hidrológico se lo realizó con datos obtenidos de la estación meteorológica SENAMHI tomando un periodo extenso de 75 años desde 1950 a 2024, con cuyos datos se determinó la curva IDF, con esta curva, se estimaron intensidades de lluvia de hasta 93.20 mm/h, obteniendo caudales de diseño mediante el método racional, considerando los parámetros climáticos de Cobija.

Progresiva	caudal de diseño (l/s)
0+780 hasta 0+840 (A1)	30.670
0+840 hasta 0+900 (A2)	42.334
1+260 hasta 1+340 (A3)	44.664
calle Urbanización A.A.S.A.N.A.	
0+060 hasta 0+120 (A4)	45.186

Se diseñaron cunetas triangulares de 0.30 m de ancho y 0.15 m de altura para una longitud total de 1724 metros lineales, sumideros ubicados cada 60 metros, capaces de conducir eficientemente el agua pluvial, evitando la erosión y el deterioro prematuro del pavimento.

El diseño de pavimento articulado y rígido, desarrollado conforme al método AASHTO 1993 y modelado con DIPAV 2.3, permitió evaluar el comportamiento estructural de cada opción en función de las condiciones del suelo, sobre una base mejorada con suelo cemento de 5% obteniendo un CBR de 80%, con resistencia de hormigón de 210 kg/cm², el volumen de tráfico proyectado y considerando un periodo de diseño de 20 años. A partir de los resultados obtenidos, se determinaron los espesores y parámetros más adecuados para cada tipo de pavimento, en la siguiente tabla se muestra los espesores para cada pavimento.

PAVIMENTO ARTICULADO			
Descripcion	calle urbanizacion A.A.S.A.N.A.	Barrio Paraíso (izquierda)	Barrio Pantanal(izquierda)
Progresiva	0+00 hasta 0+422	0+00 hasta 0+809	0+809 hasta 1+303
Longitud parcial	422	809	494
Seccion tipo	Vía tipo 3	Vía tipo 3	Vía tipo 3
Ancho de Vía (m)	6.5	10.5	10.5
Subrasante (Cm)	45	40	35
Capa sub base (Cm)	15	15	
Capa base (Cm)	15	10	15
cama de arena (Cm)	4	4	4
Loseta de hormigon (Cm)	10	10	10

PAVIEMNTO RIGIDO			
descripcion	calle urbanizacion A.A.S.A.N.A.	Barrio Paraíso (izquierda)	Barrio Pantanal(izquierda)
Progresiva	0+00 hasta 0+422	0+00 hasta 0+809	0+809 hasta 1+303

Longitud parcial	422	809	494
Seccion tipo	Vía tipo 3	Vía tipo 3	Vía tipo 3
Ancho de Vía (m)	6.5	10.5	
Subrasante (Cm)	45	40	35
Capa base (Cm)	15	15	10
Pavimento (Cm)	16	16	14

El diseño geométrico del tramo vial propuesto fue desarrollado conforme a los lineamientos del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras de la ABC y la Norma Boliviana NB 512, considerando las condiciones urbanas, topográficas e hidráulicas propias del entorno de la ciudad de Cobija. Con una velocidad de 40 km/h, adecuada al carácter urbano y a la jerarquía vial de tercera clase.

Con base en la topografía del terreno, se definieron radios mínimos de curvatura de 50 m, pendientes longitudinales máximas del 9.8% y mínimas del 0.5%, junto con un bombeo transversal del 2.5%. Se logró una vía segura y funcional, con calzada de 6.5 m y 10.5m el modelado digital del terreno en civil 3D permitió optimizar alineamientos y secciones transversales, garantizando drenaje adecuado y confort de conducción.

En los aspectos estructurales, el pavimento rígido presenta mayor capacidad estructural por unidad de espesor debido a su comportamiento monolítico y alta resistencia a la flexión, lo que permite reducir el número de capas estructurales. Sin embargo, requiere mayor precisión en el diseño de juntas y un control adecuado de la fisuración para garantizar su durabilidad. Por otro lado, el pavimento articulado ofrece mayor flexibilidad ante asentamientos diferenciales o movimientos del terreno, aunque demanda un mayor espesor total de la estructura para soportar cargas equivalentes.

Respecto al control de calidad ambos sistemas requieren materiales de alta calidad, sin embargo, el pavimento articulado permite un mayor control de calidad debido a la fabricación

industrial de sus piezas, mientras que el pavimento rígido depende principalmente del control de mezclado, colocación y curado en obra, siendo más sensible a las condiciones climáticas durante la construcción.

El análisis técnico evidencia que la selección de la alternativa depende del tipo de vía y las condiciones del terreno. En el presente proyecto, donde el tránsito es medio y el entorno urbano se encuentra en desarrollo, el pavimento articulado constituye la opción técnicamente más adecuada y eficiente, al garantizar un buen desempeño estructural, mantenimiento sencillo y flexibilidad constructiva.

Desde el punto de vista económico, el pavimento articulado presenta una inversión inicial significativamente menor que el pavimento rígido, en la siguiente tabla se muestra la comparación económica entre ambos pavimentos.

PAVIMENTO ARTICULADO	PAVIMENTO RIGIDO
equipo y material	
1,726,181.68	1,970,633.32
mano de obra	
1,187,681.91	2,064,368.76
materiales	
5,654,548.81	9,885,042.38
PRESUPUESTO TOTAL	
PAVIMENTO ARTICULADO	PAVIMENTO RIGIDO
12,497,170.79	20,469,859.89
Doce Millones Cuatrocientos Noventa y Siete Mil Ciento Setenta 79/100	Veinte Millones Cuatrocientos Sesenta y Nueve Mil Ochocientos Cincuenta y Nueve 89/100

Se efectuó el presupuestario general a partir de los volúmenes contemplados y del Análisis de Precios Unitarios (APU), desglosado por ítems según las fases de obras preliminares, componente vial y señalización que permitió cuantificar los costos de ambas alternativas de pavimentación bajo criterios de eficiencia económica, el pavimento articulado alcanzando un

total de 12,497,170.79 Doce Millones Cuatrocientos Noventa y Siete Mil Ciento Setenta 79/100 Bs, y el pavimento rígido un total de 20,469,859.89 Veinte Millones Cuatrocientos Sesenta y Nueve Mil Ochocientos Cincuenta y Nueve 89/100 Bs.

Los resultados demostraron que el pavimento articulado representa un ahorro aproximado del 38% respecto al pavimento rígido, sin comprometer su calidad ni desempeño estructural. Asimismo, se elaboró planos que detallan las secciones transversales, estructuras de pavimento, drenaje, señalización y cronograma detallado para pavimento articulado 247 días calendario y para pavimento rígido 291 días calendario.

5.2. Recomendaciones

En función del análisis técnico, económico desarrollado en el presente proyecto, y considerando las características actuales y proyectadas del entorno urbano en la ciudad de Cobija, se establecen las siguientes recomendaciones para la implementación y proyección futura de la infraestructura vial:

- Se recomienda realizar una planificación rigurosa del cronograma de obra, considerando las condiciones climáticas de la región tropical de Cobija, donde las precipitaciones pueden retrasar los trabajos de movimiento de tierra, compactación y colocación de losetas. Es fundamental coordinar cada fase desde la estabilización de la subrasante hasta la colocación final del pavimento, garantizando que las labores de drenaje y control de calidad se ejecuten en condiciones óptimas. Una gestión eficiente del tiempo y de los recursos permitirá cumplir los plazos establecidos y mantener la calidad estructural del proyecto.
- Se sugiere elaborar e implementar un programa de mantenimiento preventivo, especialmente para el sistema de drenaje pluvial y las juntas del pavimento. En el caso

del enlosado, se recomienda reponer o reajustar piezas sueltas y mantener limpias las juntas de arena para evitar filtraciones. En el caso del pavimento rígido, el sellado periódico de juntas y la reparación temprana de fisuras evitarán la infiltración de agua y la pérdida de soporte en la subbase. La falta de mantenimiento adecuado es una de las principales causas de fallas prematuras en vías urbanas.

- Se recomienda que el diseño vial se integre en un plan de desarrollo urbano más amplio que contemple redes de servicios básicos, drenaje pluvial, asegurando una solución integral y sostenible.
- Se recomienda incorporar criterios de sostenibilidad ambiental durante todas las fases del proyecto. Durante la construcción, implementar un plan de manejo ambiental que incluya protección de áreas verdes existentes y minimización de la contaminación.
- Se considera necesario implementar, un plan de control de calidad, que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas en cada capa del pavimento. Este plan debe incluir ensayos de densidad y humedad en campo, control de la dosificación del suelo-cemento (5%), verificación del espesor y granulometría de la base granular.

CAPITULO VI

BIBLIOGRAFÍA

- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2018). *Manual de Carreteras Hidrología, Hidráulica y Drenaje*. Perú: MTC.
- (ASTM), A. S. (2012, Mayo 1). Proctor Modificado. *Métodos de prueba estándar para las características de compactacion de laboratorio del suelo utilizando esfuerzo modificado*.
- (ASTM), A. S. (2017). Métodos de prueba estándar para la distribución del tamaño de partícula (gradación) de los suelos mediante análisis de tamiz. *Granulometría de suelos*.
- AASHTO Guía para el diseño de estructuras de pavimento. (1993). *Guía para el diseño de estructuras de pavimento*. Washington D.C.: American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO).
- Administración Boliviana de Carreteras (ABC). (2021). *Manual de diseño de carreteras*. La Paz: ABC.
- Administración Boliviana de Carreteras(ABC). (2010). *Manual de diseño geométrico de carreteras*. La paz: Bolivia.
- Administradora Boliviana de Carreteras. (2011). *MANUAL DE METODOLOGIA DE EVALUCION DE PROYECTOS VIALES*. La Paz, Bolivia.
- Agencia Boliviana de Caminos (ABC). (2016). *Manual de diseño de pavimentos*. La Paz, Bolivia.
- Agua, M. d. (2007). *Reglamento técnico de diseño de cunetas y sumideros*. Instituto Boliviano de Normalización y Calidad.
- Bonilla Granados, C. A. (2022). *sumideros de captación de aguas lluvias*. Universidad de Pamplona.

Ceilin, T. (2011, Abril 2). *Manual de operacion de la estacion total*. From Manual de operacion de la estacion total:
https://www.abreco.com.mx/manuales_topografia/teodolitos_estaciones/Manual%20de%20Operacion%20de%20Estacion%20Total.pdf

Certicalla. (2025, mayo 8). From Certicalla:
<https://www.certicalia.com/especialistas/empresa/lorena-berdasco-menendez/194732764>

Chávez, R. (2010). *Topografía General*. Limusa: México.

Chow, V. T. (1994). *Applied hydrology*. McGraw-Hill.

Comisión Guatemalteca de Normas (COGUANOR). (2015). *Norma guatemalteca de pavimentos de concreto (COGUANOR NGO XXXXX:2015)*. Guatemala: Ministerio de Economía.

Crespo, P. (1998). *Hidrología aplicada*. Quito, Ecuador: Escuela Politécnica Nacional.

Das, B. M. (2012). *Fundamentos de ingeniería de cimentaciones*. Mexico D.F.

de San Simón, U. M. (2020). *Manual completo de diseño de pavimentos*.

Dirección General de Carreteras. (2010). *Manual de drenaje de carreteras*. España: Ministerio de Fomento.

Estado Plurinacional de Bolivia. (2013). Ley N° 441 de Pesos y Dimensiones Vehiculares en la Red Vial Fundamental. Gaceta Oficial del Estado Plurinacional de Bolivia.

Francisco, C. A. (1978). *Relaciones entre Lluvia de 24 Horas y de Cortas Duraciones*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.

García, L. (2020). Comparación de pavimentos rígidos y articulados en zonas de alta humedad. *Revista de Ingeniería Civil*, 12(3), 45–56.

García-Siñeriz. (2010, mayo 30). *levantamiento topografico*.

- Gobierno Autónomo Municipal de Cobija. (2021). *Plan Territorial de Desarrollo Integral (PTDI) 2021–2025*. GAM Cobija.
- Grisales, J. C. (2013). *Diseño Geométrico de carreteras*. Bogota: Ecoe Ediciones.
- Hershfield, D. M. (1961). *"Rainfall Frequency Atlas of the United States"*. U.S. Weather Bureau.
- Hudiel, N., & Gutiérrez, R. (2024). Metodología y criterios para la determinación del tránsito vehicular promedio diario anual (TPDA) a partir de conteos clasificados manuales. *Ciencia y Tecnología El Higo*, 14(1), 145-172.
- IBCH, I. B. (2018). *Diseño de Pavimentos (AASHTO-93)*. La Paz.
- l'histoire*. (2015, mayo 11). From fundacion de cobija : <https://www.lhistoria.com/bolivia/cobija>
- Instituto Boliviano del Cemento y el Hormigón. (2018). *Manual técnico de pavimentos de concreto*. La Paz.
- Instituto de Desarrollo de Infraestructura Vial. (2017). *Guía técnica para diseño y construcción de pavimentos articulados*. Santa Cruz.
- Instituto del Asfalto. (2013). *Manual de diseño de pavimentos asfálticos para vías de bajo, medio y alto volumen de tránsito*. Instituto del Asfalto.
- Instituto Geográfico Militar de Bolivia. (n.d.). *Mapa con curvas de nivel*. From Mapa con curvas de nivel: <https://www.igm.gob.bo>
- Instituto Geográfico Nacional de España (IGN). (2015). *Manual de Topografía*. Madrid: IGN.
- Instituto Nacional de Estadística. (2020). *Proyecciones de población y crecimiento urbano 2020–2030*.
- Instituto Nacional de Vías (INVIAS). (2013). *Especificaciones generales de construcción de carreteras*. Bogotá, Colombia: Ministerio de Transporte.

- Instituto Nacional de Vías (INVIAS). (2018). *Especificaciones generales de construcción de carreteras*. Bogotá, Colombia: Ministerio de Transporte.
- Instituto Nacional de Vías. (2013). *Manual de diseño geométrico de carreteras*. Bogotá: Ministerio de Transporte de Colombia.: 2.^a ed.
- Jiménez, F. &. (2020). Comparación técnico–económica entre pavimentos rígidos y articulados en zonas tropicales. *Revista de Ingeniería Civil y Transporte*, 12(2), 45–56.
- Leica Geosystems. (n.d.). *Estación total topográfica*. From Estación total topográfica: <https://www.leica-geosystems.com>
- Ley N° 441 Ley de control de pesos y dimensiones vehiculares. (2013, 6 17).
- Magaña, V. (2006). *El clima de México*. México. niversidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geografía.
- Manual de Carreteras. Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos. (n.d.). *Suelos y Pavimentos(Suelos estabilizados con cemento)*. Instituto de la Construcción y Gerencia (ICG).
- Manual de Hidrología de Carreteras. (2017). *Hidrología*. Chile : Ministerio de Obras Públicas.
- Medina, J. &. (2019). Pavement performance under tropical wet conditions. *Transportation Research Procedia*, 38, 524–531.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2018). *Manual de carreteras: suelos, geotecnia y pavimentos (Volumen III)*. Dirección General de Caminos y Ferrocarriles.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú (MTC). (2013). *suelos, geología, geotecnia y pavimentos*. Lima, Perú: Manual de carreteras.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú (MTC). (2013). *Manual de Carreteras: Topografía, Geología y Geotecnia*. Lima: MTC.
- NB 688. (2021). *Drenaje pluvial urbano*. La Paz: IBNORCA.

- Norma Boliviana (NB 688). (2007). *Drenaje pluvial urbano. Criterios de diseño*. La Paz.
- OPINION. (2014, abril 01). From PANDO: <https://www.opinion.com.bo/articulo/mas-acerca-de/pando/2014.com>
- Organización Panamericana de la Salud. (2021). *Impacto de la polución por polvo en zonas urbanas no pavimentadas*. OPS.
- PIARC. (2020).
- Preconal Bolivia S.R.L. (s.f.). (28, Agosto 2025). *Losetas de hormigón*. From Losetas de hormigón: <https://www.preconalbolivia.com/1/losetas-de-hormigon.html>
- Rojas, A. (2014). *Ingeniería de carreteras: diseño y construcción*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Sanches, D. S. (2025). *Diseño estructural del pavimento rigido para el mejoramiento de obras viales en el tramo Barrio moto taxi –BARRIO CASTAÑAL*. cobija: Universidad Amazonica de Pando.
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT). (2013). *Manual de diseño geométrico de carreteras*. Mexico: SCT.
- Segovia, L. (2006). *Topografía Aplicada*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Souza, M. P. (2018). Performance of rigid and interlocking pavements in flood-prone tropical areas. *Journal of Transportation Engineering*, 144(7), 04018042.
- Soza, P. M. (2023, octubre 28). *Cedem*. From <https://cebem.org/biblioteca/uploads/files/654ba9840b4e11.02278101.pdf>
- UMSS. (2020). *Apuntes de pavimentos de hormigón hidráulico*. Cochabamba: UMSS.

ANEXOS

Anexo “A”

Recoleccion de BM (Bench Marks)

Se encuentran ubicados en la provincia NICOLAS SUAREZ, municipio cobija, sitio CAMPUS SAN PEDRO UAP, en buen estado (visible y accesible), cordenas UTM 523488.316 –8782737.274 (Zona 19 L).

BM – 01

MONOGRAFIA PUNTO GEOREFERENCIADO											
Entidad Ejecutora		CONSULTORIA MARY		Nombre del Punto		SP-1		Código del Punto		SP-1	
Proyecto		SN		LOCALIZACIÓN DEL PUNTO		Municipio		Cobija		Sitio	
País		BOLIVIA		Provincia		NICOLAS SUAREZ		Municipio		CAMPUS SAN PEDRO UAP	
Datos Horizontal		WGS-84		Especial Referencia		Coordenadas UTM		Zona		19 L	
Latitud (° S)		17°04'30.74" S		Longitud (° W)		68°47'55.942" W		Elevación (m)		220.850	
Altura (m)		220.850		Elevación (m)		220.850		Tipo de Nivelación		Geométrica	
Nivel Medio del Mar		CROQUIS		FOTOGRAFIA PANORAMICA		SP-1		ACCESIBILIDAD		Para dirigirse al punto SP-1, en la ciudad de Cobija nos dirigimos hacia la Urb. San Pedro, dentro del Campus Universitario entrando por la puerta principal hacia la derecha en plena esquina sobre la jardinería se encuentra ubicado el mojón.	
MATERIALIZACION		ESTADO		MOJON TIPO 1		BUENO		OBSERVACIONES		NINGUNA	
ELABORADO		17/11/17		ING. GABRIEL SUAREZ RAMANI							

BM - 02

MONOGRAFIA PUNTO GEOREFERENCIADO											
Entidad Ejecutora		CONSULTORIA MARY		Nombre del Punto		SP-2		Código del Punto		SP-2	
Proyecto		SN		LOCALIZACIÓN DEL PUNTO		Municipio		Cobija		Sitio	
País		BOLIVIA		Provincia		NICOLAS SUAREZ		Municipio		CAMPUS SAN PEDRO UAP	
Datos Horizontal		WGS-84		Especial Referencia		Coordenadas UTM		Zona		19 L	
Latitud (° S)		17°04'30.74" S		Longitud (° W)		68°47'55.942" W		Elevación (m)		220.850	
Altura (m)		220.850		Elevación (m)		220.850		Tipo de Nivelación		Geométrica	
Nivel Medio del Mar		CROQUIS		FOTOGRAFIA PANORAMICA		SP-2		ACCESIBILIDAD		Para dirigirse al punto SP-2, en la ciudad de Cobija nos dirigimos hacia la Urb. San Pedro, dentro del Campus Universitario entrando por la puerta principal hacia la derecha en plena esquina sobre la jardinería se encuentra ubicado el mojón.	
MATERIALIZACION		ESTADO		MOJON TIPO 1		BUENO		OBSERVACIONES		NINGUNA	
ELABORADO		17/11/17		ING. GABRIEL SUAREZ RAMANI							

7.1. Anexo “B” Levantamiento Topográfico

Se realizo el levantamiento topográfico del área de estudio, con el equipo de estación total, obteniendo datos precisos de coordenadas y cotas necesarios para el desarrollo del proyecto.



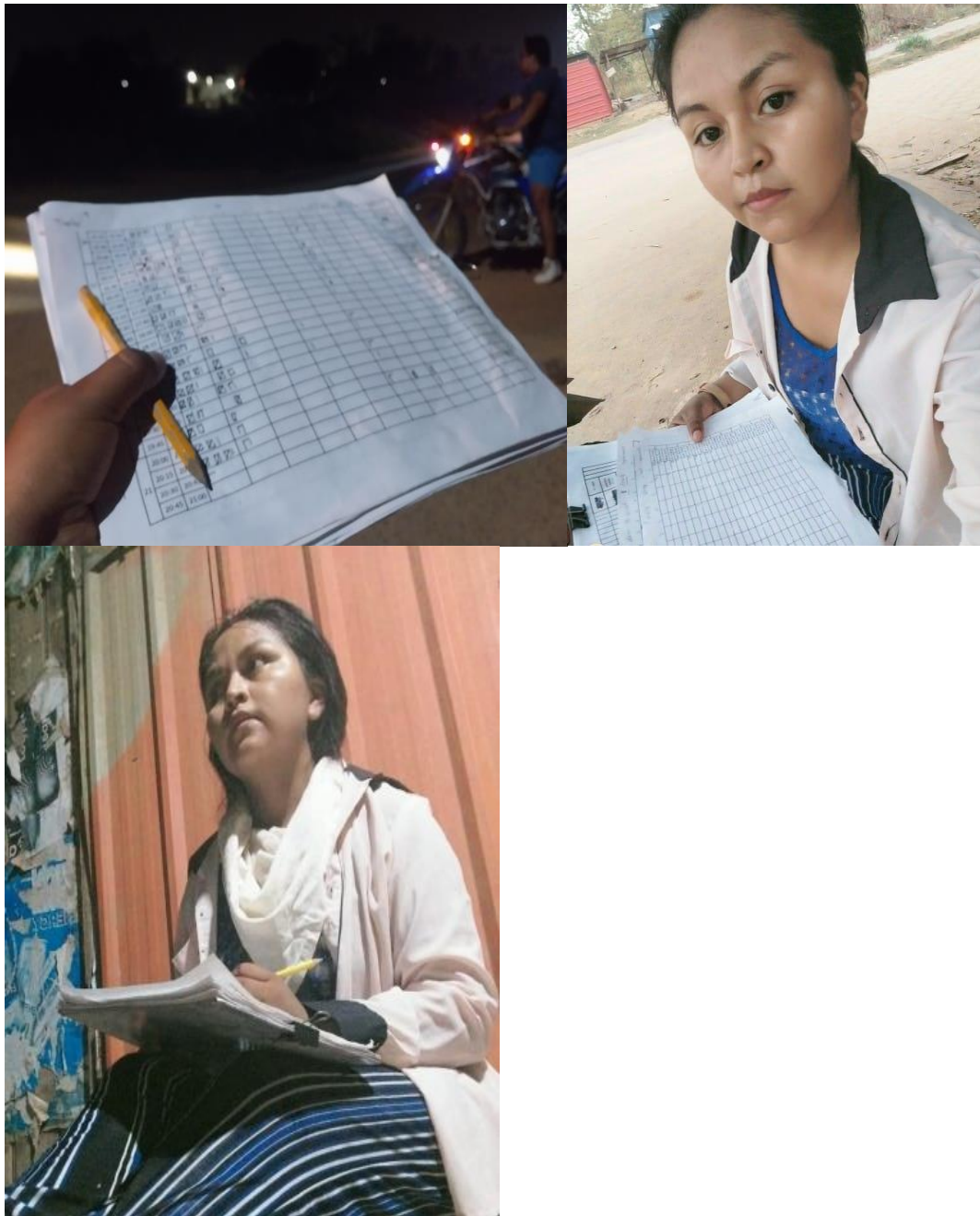
7.2. Anexo “C” Calicatas realizada para el estudio de suelos

Se efectuaron excavaciones manuales de calicatas en las progresivas PK 0+000, PK 0+600, PK 1+220 y PK 1+640, con el objetivo de obtener muestras representativas del suelo natural, para realizar análisis y caracterización geotécnica en laboratorio.



7.3. Anexo “D” Trafico vehicular

Se llevó a cabo el aforo vehicular en tres puntos estratégicos del tramo en estudio, con la finalidad de determinar la intensidad y composición del tránsito que circula. El registro se efectuó mediante conteo manual.



7.4. Anexo “E” Trabajo en laboratorio

El ensayo de granulometría se realizó con el propósito de determinar la distribución de tamaños de las partículas del suelo.



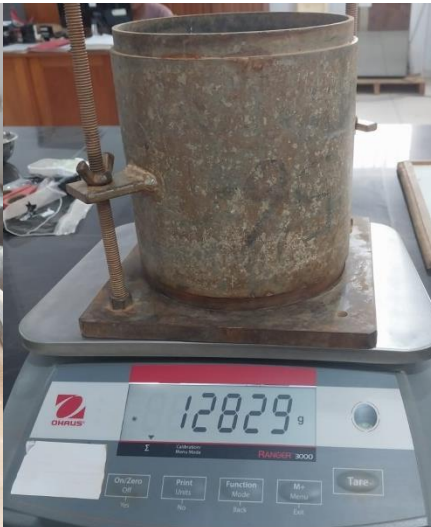
El ensayo de límites de Atterberg se efectuó con el fin de determinar las propiedades de consistencia del suelo fino.



El ensayo Proctor Modificado se realizó con el objetivo de determinar la relación óptima entre el contenido de humedad y la densidad seca máxima del suelo.



El ensayo CBR (California Bearing Ratio) se efectuó con el propósito de evaluar la capacidad de soporte del suelo bajo condiciones controladas de humedad y compactación.



7.5. Anexo “F” Resultado a los ensayos de suelo

7.5.1. Para la progresiva 0+000

ANALISIS GRANULOMETRICO

1. DATOS GENERALES

Tema: "Diseño y evaluación técnica y económica para pavimentos rígido y articulado de la calle Paraíso y urbanización A.A.S.A.N.A."

Ubicación: Barrio Pantanal

Identificación muestra: Muestra 1

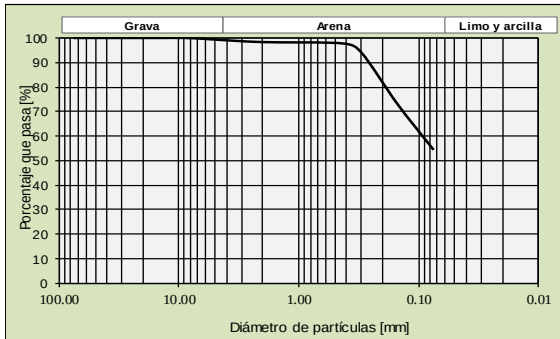
Descripción: A - 6 - (5)

Fecha: 2024/09/20

2. DATOS TÉCNICOS

Masa Recipiente, g:	57.95
Masa Muestra seca + Recipiente, g:	402.15
Masa Muestra seca W_s :	344.20
M. Muestra seca reten. en el No 200 después del lavado	191.10

Tamiz No.	Diámetro (mm)	Masa ret.(g)	Masa ret acur	% retenido	% que pasa
3"	76.2	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.0	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	13.0	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.0	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.3	0.95	0.95	0.33	99.67
4	4.750	1.15	2.10	0.73	99.27
10	2.000	2.70	4.80	1.68	98.32
40	0.425	1.65	6.45	2.25	97.75
50	0.300	10.60	17.05	5.96	94.04
100	0.150	60.15	77.20	26.97	73.03
200	0.075	53.40	130.60	45.63	54.37
Bandeja	0.000	2.50	286.20	100.00	0.00



% de grava:	0.73	D_{60} , mm:	0.09		
% de arena:	44.90	D_{50} , mm:	Suelo muy fino	Cc:	No necesario
% de finos:	54.37	D_{10} , mm:	Suelo muy fino	Cu:	No necesario

PROCTOR MODIFICADO

Proyecto: "DISEÑO Y EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA PARA PAVIMENTOS RÍGIDO Y ARTICULADO"

Ubicación: Barrio / Pantanal

Fecha: 26-sep-24

Identificación de muestra: Muestra-1

DATOS

Método utilizado: B

Diámetro del molde [mm] 101.26

Volumen [cm³]: 937.22547

Altura del molde [mm] 116.38

PESO UNITARIO	0%	2%	4%	6%
Medición No.	1	2	3	4
Masa molde + suelo [g]	5982	6054	6261	6191
Masa molde [g]	4241	4241	4241	4241
Masa húmeda del suelo [g]	1741	1813	2020	1950
Peso unitario húmedo [kN/m ³]	18.1674	18.9188	21.0788	20.3484

CONTENIDO DE HUMEDAD							
Número de contenedor	17	28	18	19	36	22	24
Masa del contenedor [g]	18.25	18.55	22.2	19.7	17.35	22.15	22.44
Masa suelo húmedo + cont.	45.85	48.45	53.4	46.25	47.15	46.35	49.3
Masa suelo seco + cont. [g]	43.8	46.25	50.45	43.75	43.8	43.7	45.85
Contenido de humedad [%]	8.0235	7.9422	10.4425	10.3950	12.6654	12.2970	14.7373
HUMEDAD PROMEDIO [%]	7.9829		10.4187		12.4812		15.0349
PESO UNITARIO SECO [kN]	16.8244		17.1336		18.7399		17.6889

LÍMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318-00)

1. DATOS GENERALES

Proyecto: "Diseño y evaluación técnica y económica para pavimentos"

Fecha: 20/9/2024

Ubicación: Barrio pantanal

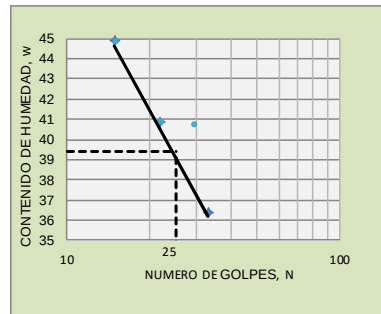
Profundidad 0.30

Identificación muestra: Punto 1

Descripción muestra 1

2. LÍMITE LÍQUIDO

Número de contenedor	101	12	36	18
Masa de contenedor [g]	12.30	12.35	17.30	22.20
Número de golpes	15	22	29	33
Masa del suelo húmedo + contenedor [g]	17.95	20.24	24.55	27.86
Masa de suelo seco + contenedor [g]	16.20	17.95	22.45	26.35
Masa de suelo seco [g]	3.90	5.60	5.15	4.15
Masa de agua [g]	1.75	2.29	2.10	1.51
Contenido de humedad [%]	44.90	40.90	40.80	36.10



LÍMITE LÍQUIDO (% 39.42)

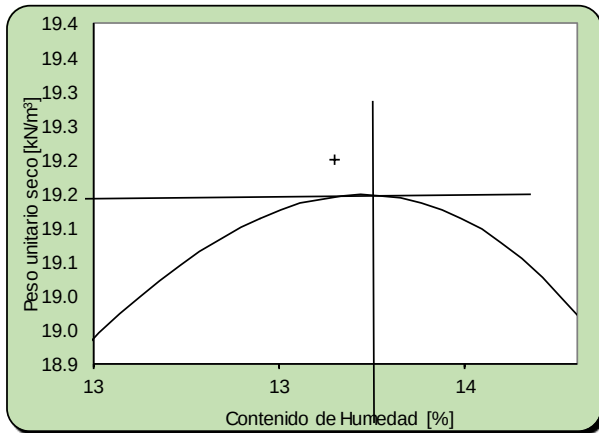
3. LÍMITE PLÁSTICO

Número de contenedor	081	107	38
Masa de contenedor [g]	14.25	10.65	14.50
Masa de suelo húmedo + contenedor [g]	15.40	11.60	15.70
Masa de suelo seco + contenedor [g]	15.15	11.40	15.50
Masa de suelo seco [g]	0.90	0.75	1.00
Masa de agua [g]	0.25	0.20	0.20
Contenido de humedad [%]	27.80	26.70	20.00

LÍMITE PLÁSTICO(%) = 24.81

ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%) = 14.61

CURVA PROCTOR



PESO UNITARIO SECO MAXIMO	19.2	kN/m3
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO	13.45	%

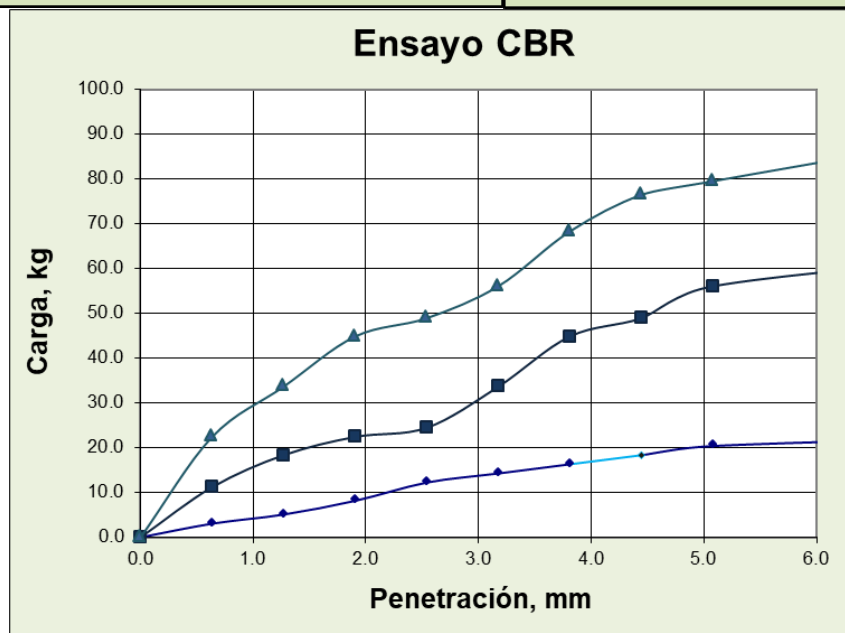
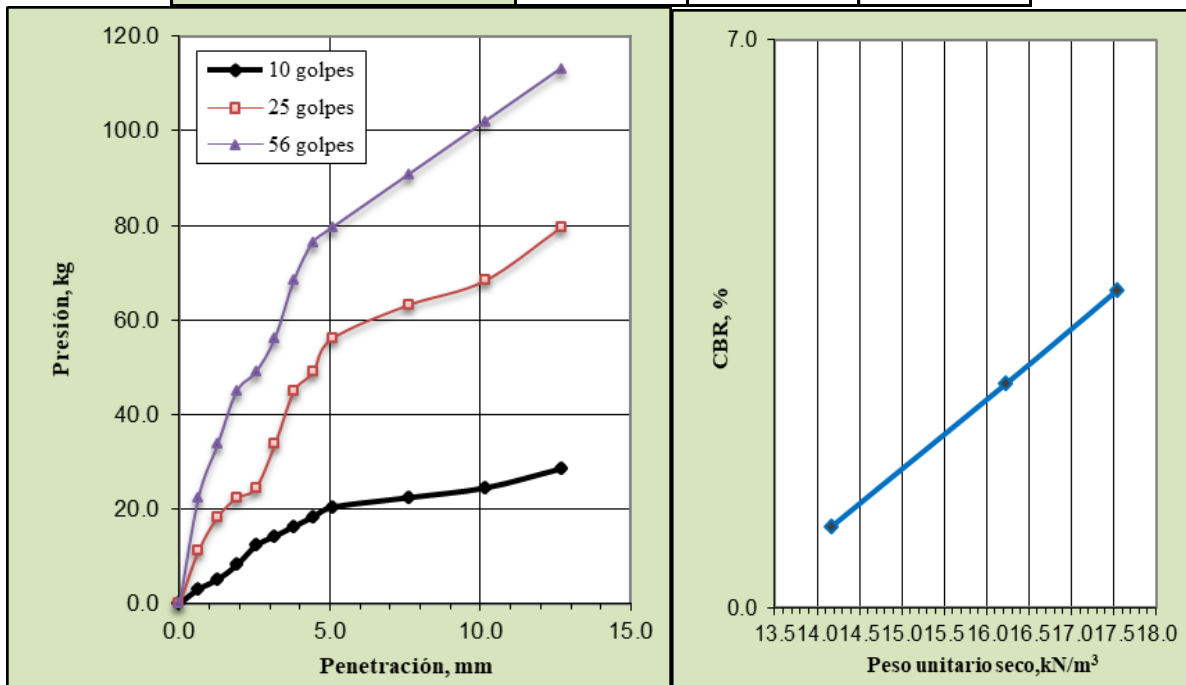
Ensayo de Relacion de Soporte de California (CBR)

Proyecto:	"Diseño y evaluación técnica y económica para pavimentos rígido y articulado de la calle Paraiso y urbanización A.A.S.A.N.A."	
Descripción de la muestra:	A - 6 - (5)	Profundidad: 0,70 m
Progresiva: 0+000	Procesado: Celia Coaquira	

RESUMEN DE RESULTADOS

Lectura de penetración,	Penetración mm	Carga kg (10 golpes)	Carga, kg (25 golpes)	Carga, kg (56 golpes)
0	0	0	0	0
0.025	0.635	3.0591	11.2167	22.4334
0.05	1.27	5.0985	18.3546	33.6501
0.075	1.905	8.1576	22.4334	44.8668
0.1	2.54	12.2364	24.4728	48.9456
0.125	3.175	14.2758	33.6501	56.0835
0.15	3.81	16.3152	44.8668	68.3199
0.175	4.445	18.3546	48.9456	76.4775
0.2	5.08	20.394	56.0835	79.5366
0.3	7.62	22.4334	63.2214	90.7533
0.4	10.16	24.4728	68.3199	101.97
0.5	12.7	28.5516	79.5366	113.1867

Número de golpes	10	25	56
Penetración mm	5	5	5
Presión alcanzada kg	20.394	56.0835	79.5366
Presión estándar, MPa	10.3	10.3	10.3
CBR %	1.0031	2.7587	3.9123
Peso unitario seco, kN/m ³	14.1718	16.2265	17.5429



7.5.2. Para la progresiva 0+600

ANALISIS GRANULOMETRICO

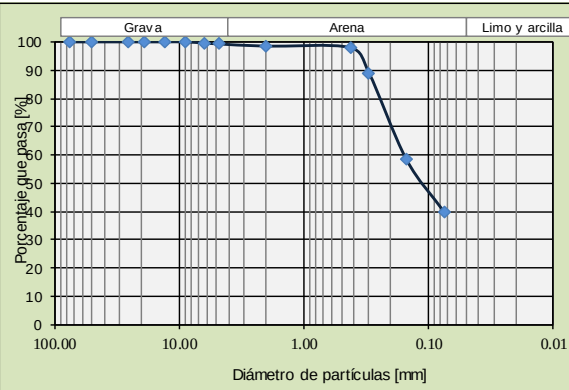
1. DATOS GENERALES

Tema Clasificación Fecha: 13/9/2024
Ubicación: Barrio Pantanal
Identificación muestra: Muestra 2

2. DATOS TÉCNICOS

Masa Recipiente (g)	63.00
Masa Muestra seca + Recipiente (g)	436.20
Masa Muestra seca (W _s)	373.20
M. Muestra seca reten. en el No 200 (g)	250.30

Tamiz No.	Diámetro (mm)	Masa ret.(g)	Masa ret acum (g)	% retenido	% que pasa
3"	76.2	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.0	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	13.0	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.0	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.3	1.25	1.25	0.40	99.60
4	4.750	1.05	2.30	0.74	99.26
10	2.000	2.35	4.65	1.50	98.50
40	0.425	1.55	6.20	2.00	98.00
50	0.300	27.60	33.80	10.91	89.09
100	0.150	95.25	129.05	41.64	58.36
200	0.075	57.25	186.30	60.12	39.88
Bandeja	0.000	0.70	309.90	100.00	0.00

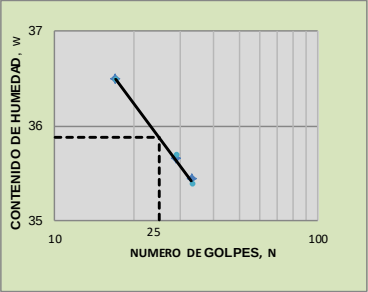


% de grava:	0.74	D ₆₀ , mm:	0.16
% de arena:	59.37	D ₃₀ , mm:	Suelo muy fino
% de finos:	39.88	D ₁₀ , mm:	Suelo muy fino

LÍMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318-00)

Proyecto: diseño y evaluación técnica y económica de pavimento rígido y articulado en la calle paraíso y urbanización A.A.S.A.N.A.
Ubicación: Barrio Paraíso Fecha: 13/9/2024
Identificación muestra: Punto 2 Profundidad 0.50
Descripción A - 6 (3)

LÍMITE LÍQUIDO				
Número de contenedor	119	26	104	11
Masa de contenedor [g]	12.30	17.90	12.30	12.25
Número de golpes	17	25	29	33
Masa del suelo húmedo + contenedor [g]	19.10	25.25	20.95	18.39
Masa de suelo seco + contenedor [g]	17.30	23.40	18.70	16.80
Masa de suelo seco [g]	5.00	5.50	6.40	4.55
Masa de agua [g]	1.80	1.85	2.25	1.59
Contenido de humedad [%]	36.00	33.60	35.20	34.90



LÍMITE LÍQUIDO (%) = 35.39

LÍMITE PLÁSTICO			
Número de contenedor	13	106	14
Masa de contenedor [g]	12.35	12.25	12.30
Masa de suelo húmedo + contenedor [g]	13.50	12.85	13.20
Masa de suelo seco + contenedor [g]	13.30	12.80	13.05
Masa de suelo seco [g]	0.95	0.55	0.75
Masa de agua [g]	0.20	0.05	0.15
Contenido de humedad [%]	21.05	9.09	20.00
LÍMITE PLÁSTICO(%) =	16.71		
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%) =	18.67		

PROCTOR MODIFICADO

A. DATOS GENERALES

Proyecto: "DISEÑO Y EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA PARA PAVIMENTOS RIGIDO Y ARTICULADO

Ubicación: Barrio /Paraiso

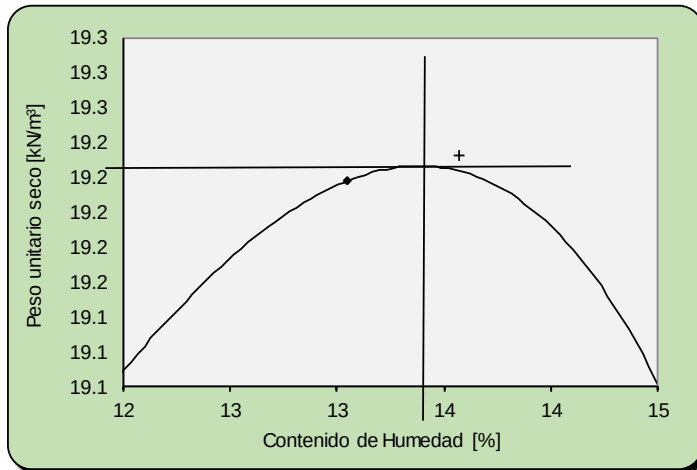
Fecha: 17/9/2024

Identificación: Muestra - 2

Profundid 0,00 m

PESO UNITARIO					
	2%	4%	6%	8%	10%
Medición No.	1	2	3	4	5
Masa molde + suelo [g]	6027	6151	6244	6326	6232
Masa molde [g]	4244	4244	4244	4244	4244
Masa húmeda del suelo [g]	1783	1907	2000	2082	1988
Peso unitario humedo [kN/m³]	18.606	19.900	20.870	21.726	20.745

CONTENIDO DE HUMEDAD										
Número de contenedor	12	31	25	26	104	101	199	39 B	081	7
Masa del contenedor [g]	12.35	18.8	20.8	17.9	12.3	12.3	22.5	14.05	14.25	14.35
Masa suelo húmedo + cont. [g]	35.7	46.95	44.05	46	35.55	39.9	58.45	57.7	61.75	52.6
Masa suelo seco + cont. [g]	34.2	45.1	42.25	43.7	33.35	37.2	54.35	52.6	55	47.2
Contenido de humedad [%]	6.865	7.034	8.392	8.915	10.451	10.843	12.873	13.230	16.564	16.438
HUMEDAD PROMEDIO [%]	6.950		8.653		10.647		13.051		16.501	
PESO UNITARIO SECO [kN/m³]	17.397		18.315		18.862		19.218		17.807	



PESO UNITARIO SECO MAXIMO	19.232	kN/m3

CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO	13.57	%

Ensayo de Relacion de Soporte de California (CBR)

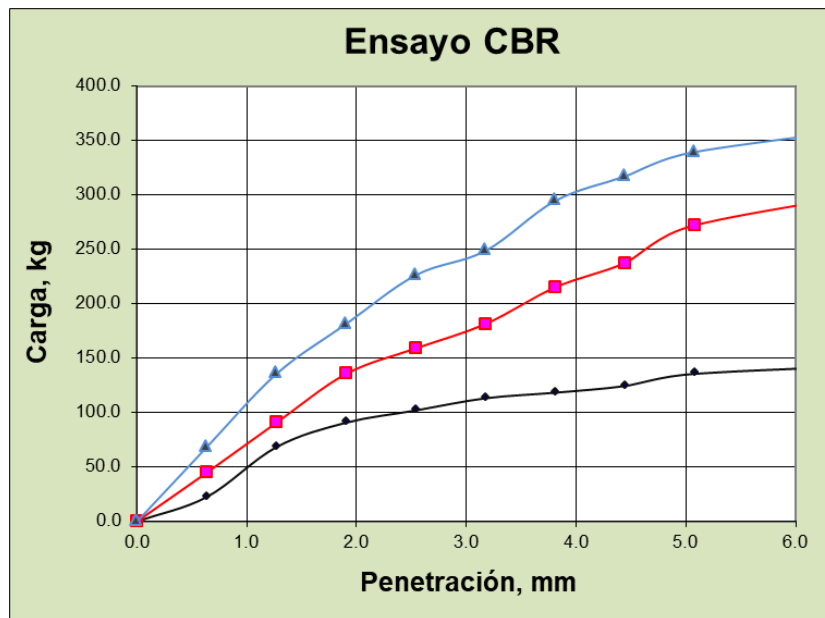
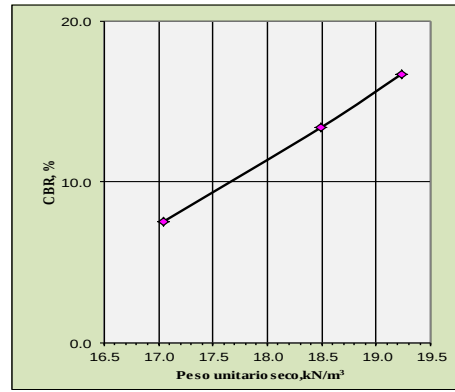
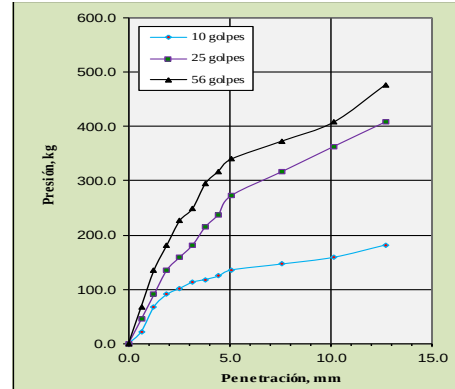
Proyecto: "Diseño y evaluacion tecnica y economica para pavimentos rigido y articulado de la calle Paraiso y urbanizacion A.A.S.A.N.A."

Ubicación: Barrio Pantanal - Paraiso - AASANA Fecha: 20/9/2024
Descripción de la muestra: A - 6 (3) Profundidad: 0,60 m

RESUMEN DE RESULTADOS

Lectura de penetración.	Penetración mm	Carga kg (10 golpes)	Carga, kg (25 golpes)	Carga, kg (56 golpes)
0	0	0	0	0
0.025	0.635	22.4334	44.8668	68.3199
0.05	1.27	68.3199	90.7533	135.6201
0.075	1.905	90.7533	135.6201	181.5066
0.1	2.54	101.97	159.0732	226.3734
0.125	3.175	113.1867	181.5066	248.8068
0.15	3.81	118.2852	215.1567	294.6933
0.175	4.445	124.4034	237.5901	317.1267
0.2	5.08	135.6201	272.2599	339.5601
0.3	7.62	146.8368	317.1267	373.2102
0.4	10.16	159.0732	363.0132	407.88
0.5	12.7	181.5066	407.88	476.1999

Número de golpes	Penetración mm	Presion alcanzada kg	Presión estándar, MPa	CBR %	Peso unitario seco, kN/m3
10	5	135.6201	10.3	7.525461255	17.04624265
25	5	272.2599	10.3	13.39202656	18.49577991
56	5	339.5601	10.3	16.70652399	19.23289575



7.5.1. Para la progrsiva 1+640

ANALISIS GRANULOMETRICO

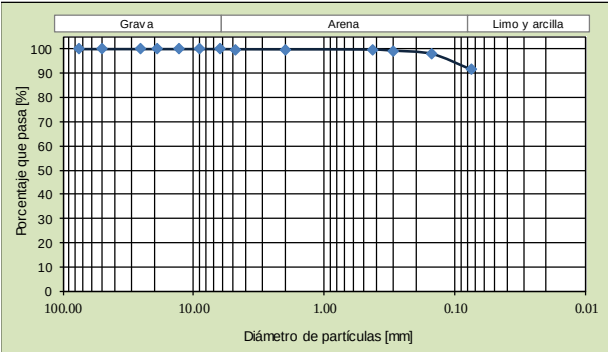
DATOS GENERALES

Tema Clasificacion Descripción: A - 7 -6 (8)
Ubicación: Barrio Paraíso Fecha: 2024/09/17
Identificación muestra: Muestra 3

DATOS TÉCNICOS

Masa Recipiente (g) 62.05
Masa Muestra seca + Recipiente (g) 503.20
Masa Muestra seca W_s 441.15
M. Muestra seca reten. en el No 200 después del lavado (g) 96.05

Tamiz No.	Diámetro (mm)	Masa ret.(g)	Masa ret acum (g)	% retenido	% que pasa
3"	76.2	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.0	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	13.0	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.0	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.3	0.00	0.00	0.00	100.00
4	4.750	0.20	0.20	0.05	99.95
10	2.000	0.15	0.35	0.09	99.91
40	0.425	0.30	0.65	0.17	99.83
50	0.300	1.65	2.30	0.61	99.39
100	0.150	5.30	7.60	2.01	97.99
200	0.075	24.35	31.95	8.45	91.55
Bandeja	0.000	1.00	378.05	100.00	0.00



% de grava:	0.05	D_{60} , mm:	Suelo muy fino
% de arena:	8.40	D_{30} , mm:	Suelo muy fino
% de finos:	91.55	D_{10} , mm:	Suelo muy fino

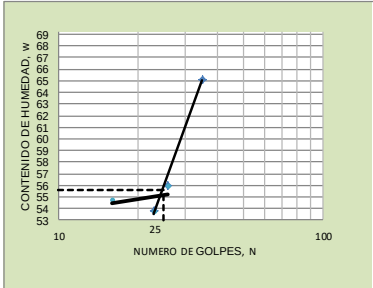
LÍMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318-00)

1. DATOS GENERALES

Proyecto: Diseño y evaluación técnica y económica para pavimentos rígido y articulado "
Ubicación: Barrio Paraíso Fecha: 17/9/2024
Identificación Punto 3 Profundidad, m: 0.50
Descripción: A - 7 -6 (8)

2. LÍMITE LÍQUIDO

Número de contenedor	06	32	4	36
Masa de contenedor [g]	14.50	14.35	14.10	14.25
Número de golpes	16	23	26	35
Masa del suelo húmedo + contenedor [g]	26.50	23.50	19.95	19.45
Masa de suelo seco + contenedor [g]	22.25	20.30	17.85	17.40
Masa de suelo seco [g]	7.75	5.95	3.75	3.15
Masa de agua [g]	4.25	3.20	2.10	2.05
Contenido de humedad [%]	54.80	53.80	56.00	65.10



LÍMITE LÍQUIDO (%) 55.60

LÍMITE PLÁSTICO

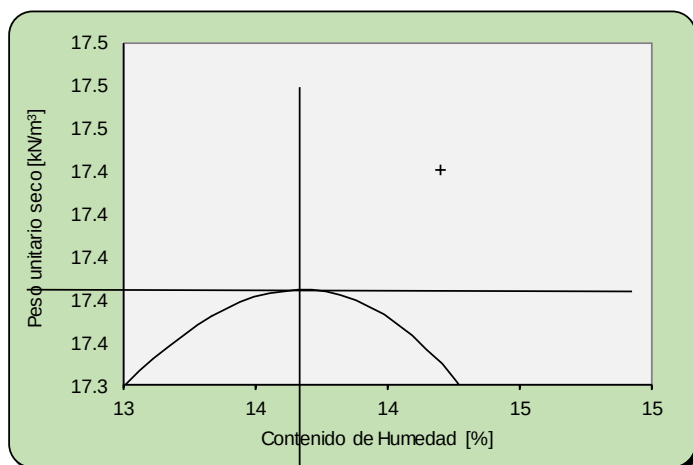
Número de contenedor	199	24	16
Masa de contenedor [g]	22.45	22.45	18.75
Masa de suelo húmedo + contenedor [g]	23.30	23.30	19.60
Masa de suelo seco + contenedor [g]	23.10	23.10	19.45
Masa de suelo seco [g]	0.65	0.65	0.70
Masa de agua [g]	0.20	0.20	0.15
Contenido de humedad [%]	30.80	30.80	21.40
LÍMITE PLÁSTICO (%) =	27.66		
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%) =	27.94		

PROCTOR MODIFICADO

Proyecto: "Diseño y evaluación técnica y económica para pavimentos rígido y articulado "
Ubicación: B/ Paraíso Fecha: 18-sep-24
Descripción de la muestra: A - 7 -6 (8) Profundidad 0.65
Identificación: muestra 3

PESO UNITARIO				
	2%	4%	6%	8%
Medición N°	1	2	3	4
Masa molde + suelo [g]	5965	6064	6142	6049
Masa molde [g]	4244	4244	4244	4244
Masa húmeda del suelo [g]	1721	1820	1898	1805
Peso unitario humedo [kN/m3]	17.959	18.992	19.806	18.835

CONTENIDO DE HUMEDAD								
Número de contenedor	4	15	10	41	01	35	02	32
Masa del contenedor [g]	14.1	14.3	12.95	14.1	14.35	14.45	14.45	14.35
Masa suelo húmedo + cont. [g]	41	36.15	42.55	39.25	42.5	46.85	42.15	40.25
Masa suelo seco + cont. [g]	38.7	34.3	39.5	36.65	38.9	42.8	38.3	36.6
Contenido de humedad [%]	9.350	9.250	11.488	11.530	14.664	14.286	16.143	16.404
HUMEDAD PROMEDIO [%]	9.300		11.509		14.475		16.274	
PESO UNITARIO SECO [kN/m3]	16.431		17.032		17.301		16.199	



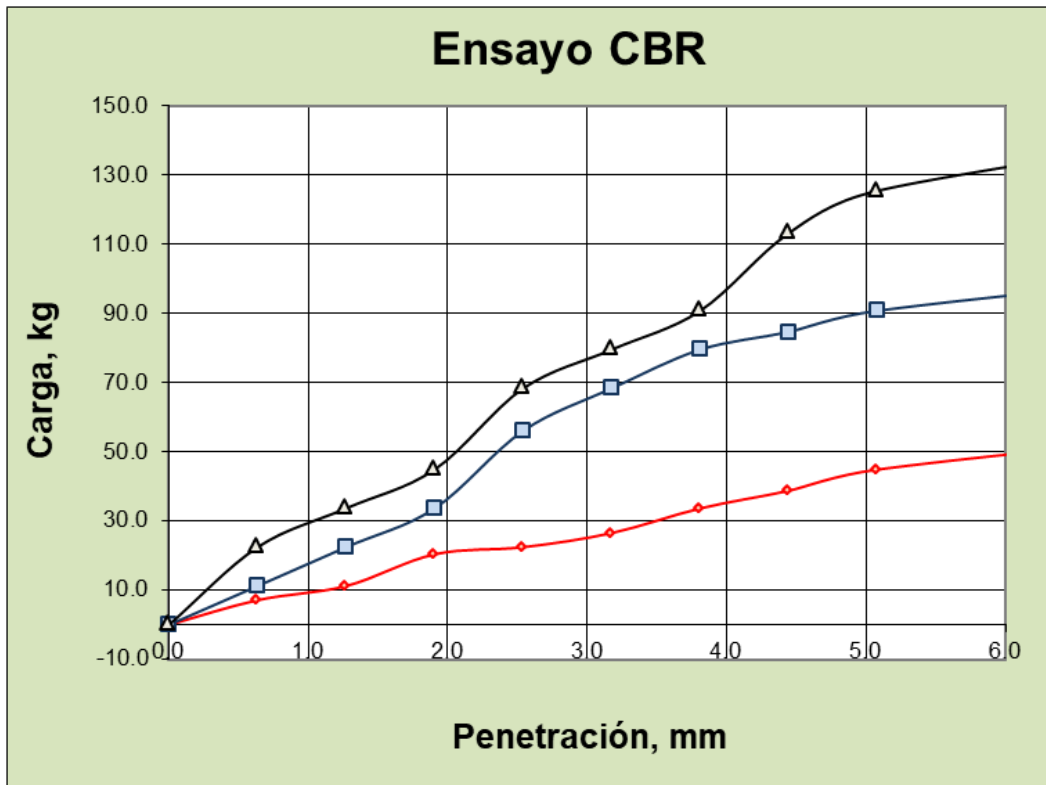
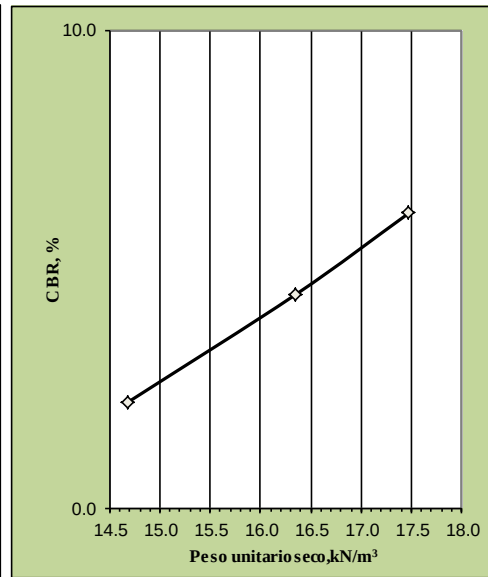
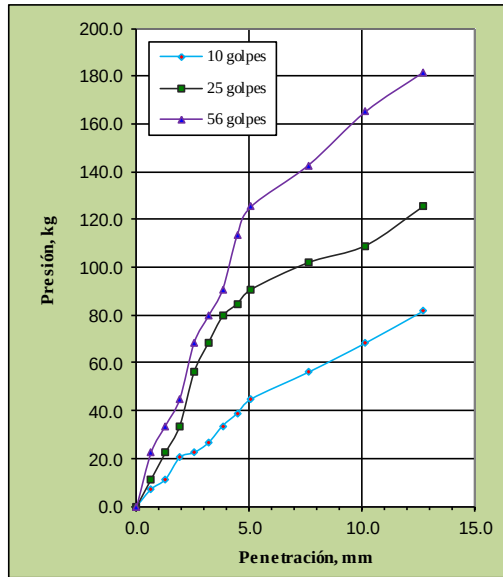
PESO UNITARIO SECO MAXIMO	17.44	kN/m3
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO	14.2	%

Ensayo de Relacion de Soporte de California (CBR)

Proyecto: "Diseño y evaluacion tecnica y economica para pavimentos rigido y articulado "
 Ubicación: Barrio Pantanal - Paraiso - AASANA Fecha: 26/9/2024
 Descripción de la muestra: A - 7 -6 (8) Profundidad: 0,65 m
 Identificación Muestra 3 Progresiva: 1+220

RESUMEN DE RESULTADOS				
Lectura de penetración, in	Penetración	Carga kg	Carga, kg	Carga, kg
	mm	(10 golpes)	(25 golpes)	(56 golpes)
0	0	0	0	0
0.025	0.635	7.1379	11.2167	22.4334
0.05	1.27	11.2167	22.4334	33.6501
0.075	1.905	20.394	33.6501	44.8668
0.1	2.54	22.4334	56.0835	68.3199
0.125	3.175	26.5122	68.3199	79.5366
0.15	3.81	33.6501	79.5366	90.7533
0.175	4.445	38.7486	84.6351	113.1867
0.2	5.08	44.8668	90.7533	125.4231
0.3	7.62	56.0835	101.97	142.758
0.4	10.16	68.3199	109.1079	165.1914
0.5	12.7	81.576	125.4231	181.5066

Número de golpes	Penetración mm	Presion alcanzada kg	Presión estándar, MPa	CBR %	Peso unitario seco, kN/m3
10	5	44.867	10.300	2.207	14.677
25	5	90.753	10.300	4.464	16.348
56	5	125.423	10.300	6.169	17.474



7.5.2. Para la progresiva 1+220

ANALISIS GRANULOMETRICO

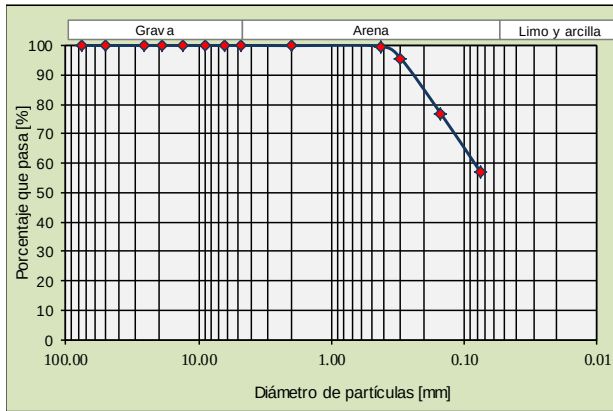
1. DATOS GENERALES

Ubicación: Barrio Urbanización A.A.S.A Descripción: A - 6 (0)
Identificación muestra: Muestra 4 Fecha: 2024/09/20

2. DATOS TÉCNICOS

Masa Recipiente, g: 57.95
Masa Muestra seca + Recipiente, g: 687.65
Masa Muestra seca W_s : 629.70
M. Muestra seca reten. en el No 200 después del lavado, 310.90

Tamiz No.	Diámetro (mm)	Masa ret.(g)	Masa ret acum (g)	% retenido	% que pasa
3"	76.2	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.0	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	13.0	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.0	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.3	0.00	0.00	0.00	100.00
4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00
10	2.000	0.35	0.35	0.06	99.94
40	0.425	1.20	1.55	0.27	99.73
50	0.300	23.70	25.25	4.42	95.58
100	0.150	106.75	132.00	23.11	76.89
200	0.075	114.30	246.30	43.12	56.88
Bandeja	0.000	6.05	571.15	100.00	0.00



% de grava	0.00	D_{60} , mm	0.08
% de arena	43.12	D_{30} , mm	Suelo muy fino
% de finos	56.88	D_{10} , mm	Suelo muy fino

LÍMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318-00)

1. DATOS GENERALES

Proyecto: "Diseño y evaluación técnica y económica para pavimentos rígido y articulado de la calle Paraiso y urbanización A.A.S.A.N.A."

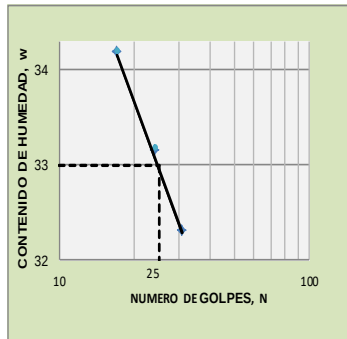
Ubicación: Barrio Urbanización A.A.S.A.N.A.

Identificación muestra: Punto 4 Fecha: 20/9/2024

Descripción: A - 6 (5) Profundidad: 0.20

2. LÍMITE LÍQUIDO

Número de contenedor	26	02	10	35
Masa de contenedor [g]	17.90	14.45	13.95	14.45
Número de golpes	17	24	26	31
Masa del suelo húmedo + contenedor [g]	24.25	20.95	18.85	20.25
Masa de suelo seco + contenedor [g]	22.65	19.35	17.70	18.85
Masa de suelo seco [g]	4.75	4.90	3.75	4.40
Masa de agua [g]	1.60	1.60	1.15	1.40
Contenido de humedad [%]	33.70	32.70	30.70	31.80



LÍMITE LÍQUIDO (%) 32.50

3. LÍMITE PLÁSTICO

Número de contenedor	104	11	13
Masa de contenedor [g]	12.30	12.25	12.35
Masa de suelo húmedo + contenedor [g]	13.25	13.20	13.30
Masa de suelo seco + contenedor [g]	13.10	13.05	13.15
Masa de suelo seco [g]	0.80	0.80	0.80
Masa de agua [g]	0.15	0.15	0.15
Contenido de humedad [%]	18.80	18.70	18.80
LÍMITE PLÁSTICO(%) =	18.75		
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%) =	13.75		

PROCTOR MODIFICADO

Proyecto: "Diseño y evaluación técnica y económica para pavimentos rígido y articulado de la calle Paraiso y urbanización A.A.S.A.N.A."

Descripción de la muestra: MUESTRA 4 Fecha: 24/9/2024

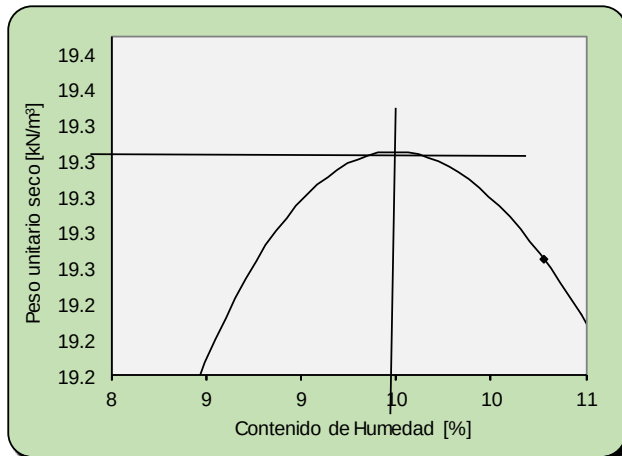
Identificación de muestra: A-6 (0) Profundidad: 0.50 m

PESO UNITARIO

Medición No.	1	2	3	4
Masa molde + suelo [g]	6169	6276	6263	6243
Masa molde [g]	4240	4240	4240	4240
Masa húmeda del suelo [g]	1929	2036	2023	2003
Peso unitario húmedo [kN/m3]	20.129	21.246	21.110	20.901

CONTENIDO DE HUMEDAD

Número de contenedor	22	36	28	18	16	19	17	24
Masa del contenedor [g]	22.15	17.3	18.55	22.2	18.8	19.7	18.3	22.5
Masa suelo húmedo + cont. [g]	43.4	32.4	48.5	42.65	48.2	42.85	54.6	46
Masa suelo seco + cont. [g]	41.95	31.35	45.7	40.75	45	40.4	50.2	43
Contenido de humedad [%]	7.323	7.473	10.313	10.243	12.214	11.836	13.793	14.634
HUMEDAD PROMEDIO [%]	7.398		10.278		12.025		14.214	
PESO UNITARIO SECO [kN/m3]	18.743		19.266		18.844		18.300	



PESO UNITARIO SECO MAXIMO	18.01	kN/m3

CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO	13.57	%

Ensayo de Relacion de Soporte de California del Suelo en Laboratorio (CBR)

DATOS GENERALES

Proyecto: "Diseño y evaluacion tecnica y economica para pavimentos rigido y articulado de la calle Paraiso y urbanizacion A.A.S.A.N.A."

Ubicación: Progresiva: 1+640

Descripción A - 6 (0)

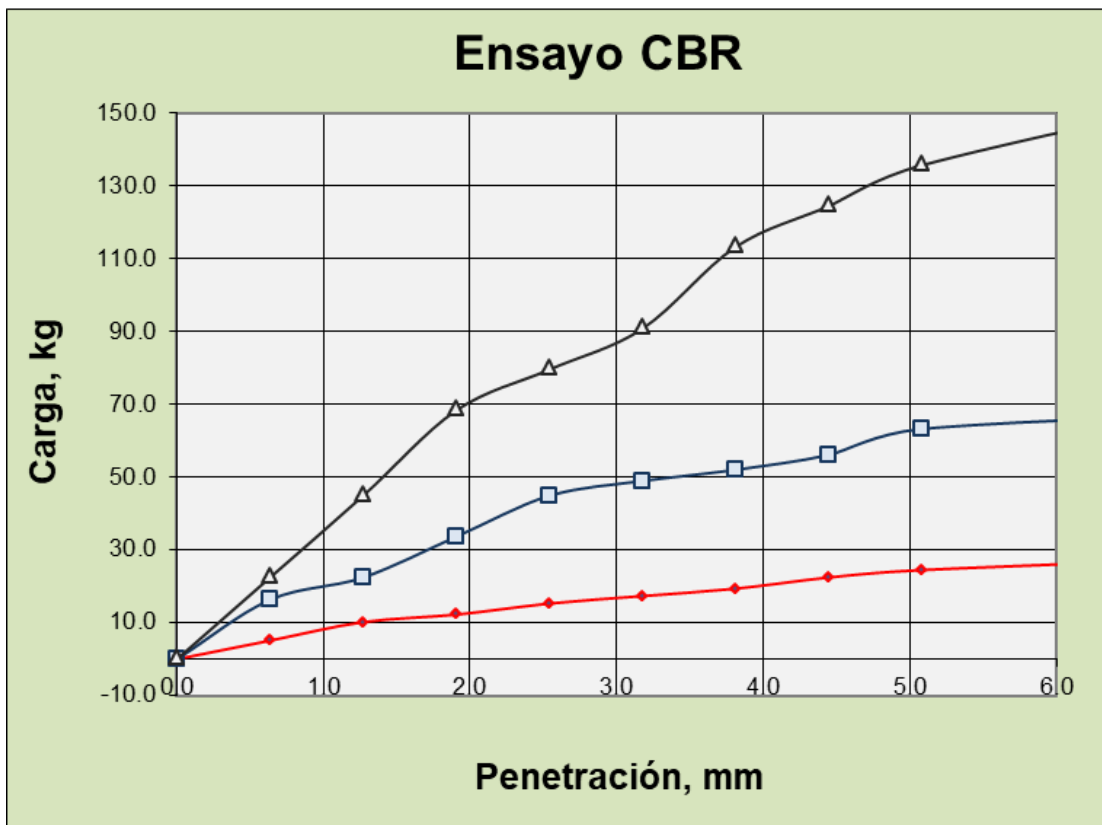
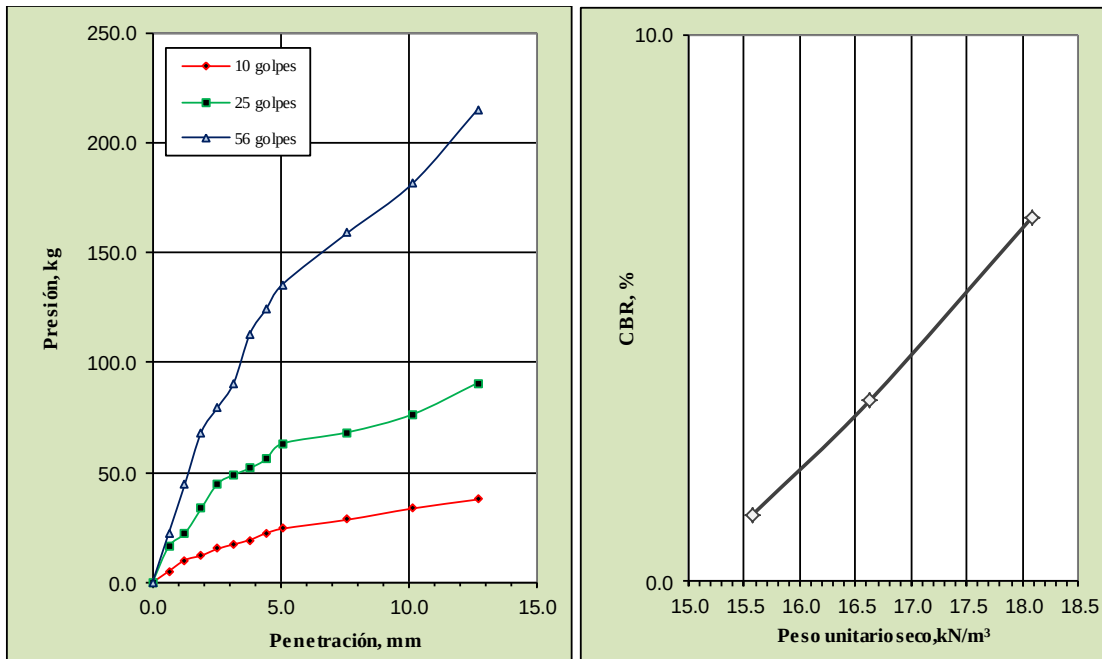
Fecha: 28/9/2024

Identificaciór Muestra 4

Profundidad: 0,50 m

RESUMEN DE RESULTADOS				
Lectura de penetración, in	Penetración mm	Carga kg (10 golpes)	Carga, kg (25 golpes)	Carga, kg (56 golpes)
0	0	0	0	0
0.025	0.635	5.0985	16.3152	22.4334
0.05	1.27	10.197	22.4334	44.8668
0.075	1.905	12.2364	33.6501	68.3199
0.1	2.54	15.2955	44.8668	79.5366
0.125	3.175	17.3349	48.9456	90.7533
0.15	3.81	19.3743	52.0047	113.1867
0.175	4.445	22.4334	56.0835	124.4034
0.2	5.08	24.4728	63.2214	135.6201
0.3	7.62	28.5516	68.3199	159.0732
0.4	10.16	33.6501	76.4775	181.5066
0.5	12.7	37.7289	90.7533	215.1567

Número de golpes	Penetración mm	Presion alcanzada kg	Presión estándar, MPa	CBR %	Peso unitario seco, kN/m3
10	5	24.473	10.3	1.204	15.567
25	5	63.221	10.3	3.311	16.630
56	5	135.620	10.3	6.671	18.089



7.6. Anexo “G” Informe del banco de préstamo 1 para la subrasante



UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO
Area de Ciencias y Tecnología
Laboratorio de Suelos
ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM D422



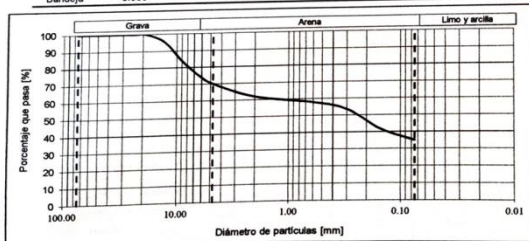
1. DATOS GENERALES

Proyecto: Construcción de casa de maquinas II para grupos generadores de planta Bahia gestion 2024
Cliente: VOLCAN SRL Fecha: 26/8/2024
Ubicación: Barrio Paz Zamora - ENDE Profundidad: m 0.00
Identificación muestra: Muestra de Banco Descripción: AASTHO A-2-4 (0)

2. DATOS TÉCNICOS

Masa Recipiente, g: 58.00
Masa Muestra seca + Recipiente, g: 524.80
Masa Muestra seca W_s : 466.80
M. Muestra seca reten. en el No 200 después del lavado, g: 303.53

Tamiz No.	Diámetro (mm)	Masa ret. (g)	Masa ret. acum. (g)	% retenido	% que pasa
3"	76.2	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.0	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	13.0	21.00	21.00	4.50	95.50
3/8"	9.0	53.90	74.90	16.05	83.95
1/4"	6.3	42.25	117.15	25.10	74.90
4	4.750	23.05	140.20	30.03	69.97
10	2.000	37.65	177.85	38.10	61.90
30	0.600	18.80	196.65	42.13	57.87
50	0.300	20.38	217.03	46.49	53.51
100	0.150	55.40	272.43	58.36	41.64
200	0.075	31.10	303.53	65.02	34.98
Bandeja	0.000	0.00	466.80	100.00	0.00



% de grava: 30.03 D_{60} mm: 1.24
% de arena: 34.99 D_{50} mm: Suelo muy fino Cc: No necesario
% de finos: 34.98 D_{10} mm: Suelo muy fino Cu: No necesario

RESPONSABLE
Ing. MSc. Alfredo Escobar Arana
Responsable de Lab. de Análisis de Suelos y Heterogéneos
ÁREA DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
Universidad Amazónica de Pando

Ing. Miguel Ángel Contreras
Asesor de Lab. de Análisis de Suelos y Heterogéneos
Facultad de Ingeniería y Tecnología
Universidad Amazónica de Pando



UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO
Area de Ciencia y Tecnología
Laboratorio de Suelos
LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318

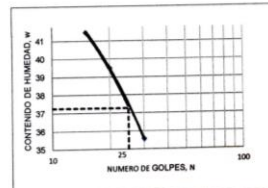


1. DATOS GENERALES

Proyecto: Construcción de casa de maquinas II para grupos generadores de planta Bahia gestion 2024
Cliente: VOLCAN SRL Fecha: 26/8/2024
Ubicación: Barrio Paz Zamora - ENDE Profundidad, m: 0.00
Identificación muestra: Muestra de Banco Descripción: A-2-4 (0)

2. LÍMITE LÍQUIDO

Número de contenedor	107	41	02	55
Masa de contenedor [g]	10.65	18.25	15.36	15.11
Número de golpes	15	20	25	30
Masa de suelo húmedo + contenedor [g]	29.45	25.31	20.58	20.11
Masa de suelo seco + contenedor [g]	23.91	23.30	19.15	18.79
Masa de suelo seco [g]	13.26	5.05	3.79	3.68
Masa de agua [g]	5.54	2.01	1.43	1.32
Contenido de humedad [%]	41.80	39.80	37.70	35.90



LÍMITE LÍQUIDO (%) = 37.57

3. LÍMITE PLÁSTICO

Número de contenedor	18	199	5
Masa de contenedor [g]	22.20	22.45	22.10
Masa de suelo húmedo + contenedor [g]	23.10	23.40	28.60
Masa de suelo seco + contenedor [g]	22.90	23.19	27.15
Masa de suelo seco [g]	0.70	0.74	5.05
Masa de agua [g]	0.20	0.21	1.45
Contenido de humedad [%]	28.60	28.40	28.70

LÍMITE PLÁSTICO (%) = 28.55
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%) = 9.01

RESPONSABLE
Ing. MSc. Alfredo Escobar Arana
Responsable de Lab. de Análisis de Suelos y Heterogéneos
ÁREA DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
Universidad Amazónica de Pando

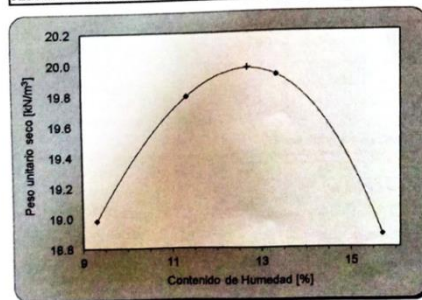
Ing. Miguel Ángel Contreras
Asesor de Lab. de Análisis de Suelos y Heterogéneos
Facultad de Ingeniería y Tecnología
Universidad Amazónica de Pando

C. PESO UNITARIO

Medición No.	1	2	3	4	5
Masa molde + suelo [g]	6219.0	6342.0	6393.0	6324.0	6324.0
Masa molde [g]	4241	4241	4241	4241	4241
Masa húmeda del suelo [g]	1978	2101	2152	2083	2083
Peso unitario húmedo [kN/m³]	20.70	21.98	22.52	21.79	21.79

D. CONTENIDO DE HUMEDAD

Número de contenedor	9	6	199	16	23	17	25	21	25	21
Masa del contenedor [g]	22.35	22.14	22.45	18.80	19.25	18.25	20.80	19.00	20.80	19.00
Masa suelo húmedo + cont. [g]	62.30	62.14	62.70	60.10	62.30	59.45	71.85	64.90	71.85	64.90
Masa suelo seco + cont. [g]	58.92	58.71	58.65	55.85	57.25	54.60	65.00	58.60	65.00	58.60
Contenido de humedad [%]	9.24	9.38	11.19	11.47	13.29	13.34	15.50	15.91	15.50	15.91
HUMEDAD PROMEDIO [%]	9.31	11.33	13.32	15.70	15.70					
PESO UNITARIO SECO [kN/m³]	18.93	19.75	19.87	18.84	18.84					



PESO UNITARIO SECO
MÁXIMO [kN/m³] 19.92

CONTENIDO DE HUMEDAD
ÓPTIMO [%] 12.67

Ing. MSc. Alfredo Escobar Arana
Responsable de Lab. de Análisis de Suelos y Heterogéneos
ÁREA DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
Universidad Amazónica de Pando



Ing. Miguel Ángel Contreras
Asesor de Lab. de Análisis de Suelos y Heterogéneos
Facultad de Ingeniería y Tecnología
Universidad Amazónica de Pando



UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO
FACULTAD DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA
Laboratorio de Suelos



Ensayo de Relacion de Soporte de California del Suelo en Laboratorio (CBR) (ASTM D1883 - AASHTO T193)

A. DATOS GENERALES

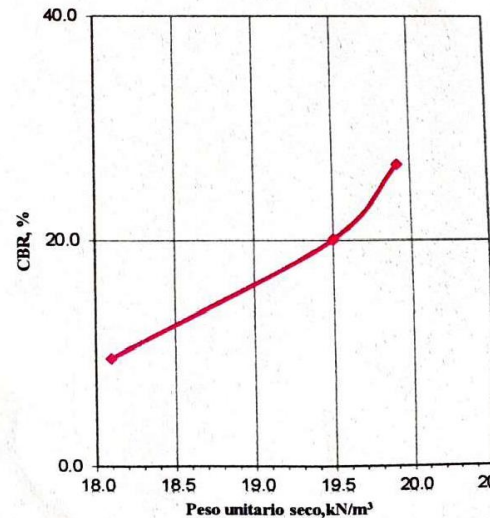
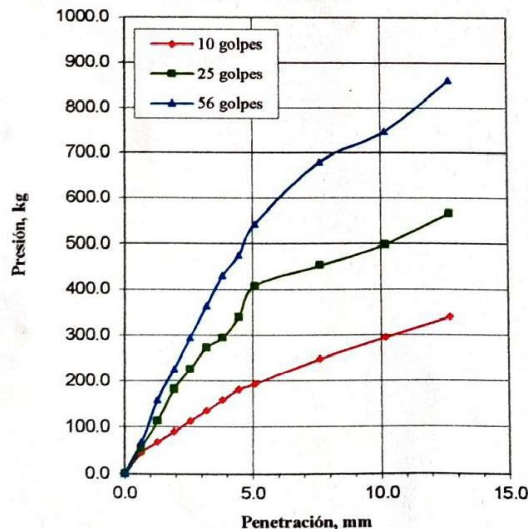
Proyecto: Construcción de casa de maquinas II para grupos generadores de planta Bahia gestion 2024
Ubicación: Barrio Paz Zamora - ENDE Fecha: 2024-08-26
Descripción de la muestra: A - 2 - 4 (0) Profundidad: 0,00 m
Identificación de muestra: Muestra de Banco Procesado: W. Mendoza
Tipo de muestra: ☐ No disturbada ☒ Disturbada ☐ Recompactada
Extracción de la muestra: ☐ Cliente ☐ Laboratorio de suelos

B. DATOS DE LA MUESTRA

☒ Muestra sumergida ☐ Muestra no sumergida

C. RESUMEN DE RESULTADOS

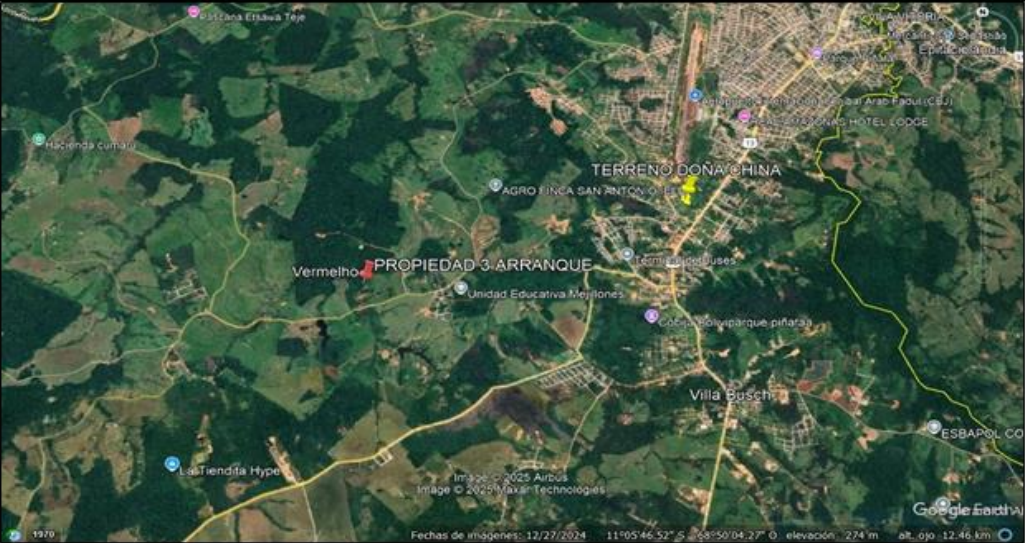
Lectura de penetración, in	Penetración mm	Carga kg (10 golpes)	Carga, kg (25 golpes)	Carga, kg (56 golpes)
0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
0.025	0.64	44.87	56.08	68.32
0.050	1.27	68.32	113.19	159.07
0.075	1.91	90.75	181.51	226.37
0.100	2.54	113.19	226.37	294.69
0.125	3.18	135.62	272.26	363.01
0.150	3.81	159.07	294.69	430.31
0.175	4.45	181.51	339.56	476.20
0.200	5.08	193.74	407.88	543.50
0.300	7.62	248.81	452.75	680.14
0.400	10.16	294.69	498.63	747.44
0.500	12.70	339.56	566.95	860.63



Número de golpes	Penetración mm	Presión alcanzada kg	Presión estándar, MPa	CBR %	Peso unitario seco, kN/m³
10	5.00	193.74	10.30	9.53	18.10
25	5.00	407.88	10.30	20.06	19.50
56	5.00	543.50	10.30	26.73	19.92

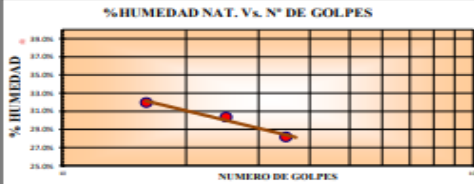
Ing. MSc. Alfredo Escob
Responsable de Lab. de Asfaltos, Suelo
ÁREA DE CIENCIAS Y TEC
Universidad Amazónica

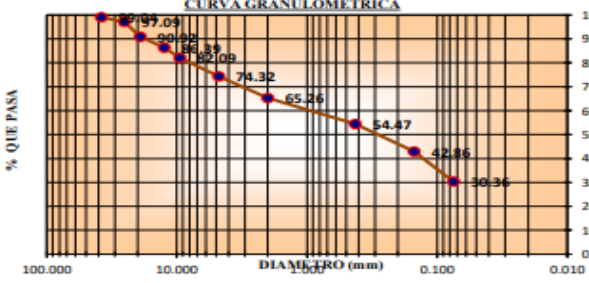
7.7. Anexo H Informe del banco de préstamo 2

		REV.: S -01
UBICACIÓN DEL BANCO DE RIPIO		FECHA: 26/7/2023
		REPORTE: M-01
		PAG: 01 de 01
CLIENTE / Client: GOBIERNO AUTONOMO DEPARTAMENTAL DE PANDO		
PROYECTO / Project: MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL TRAMO COBIJA - PORVENIR (LADO BERMAS)		
UBICACIÓN / Location: RIPIO LATERITICO COM MEJILLONES (PROPIEDAD 3 ARRANQUE)		
		
		
PROPIEDAD 3 ARRANQUE (COM. MEJILLONES)		
DISTANCIA MEDIA A COBIJA 6KM		
COORDENADAS		
11° 47.46"S 68°49'41.73"O		

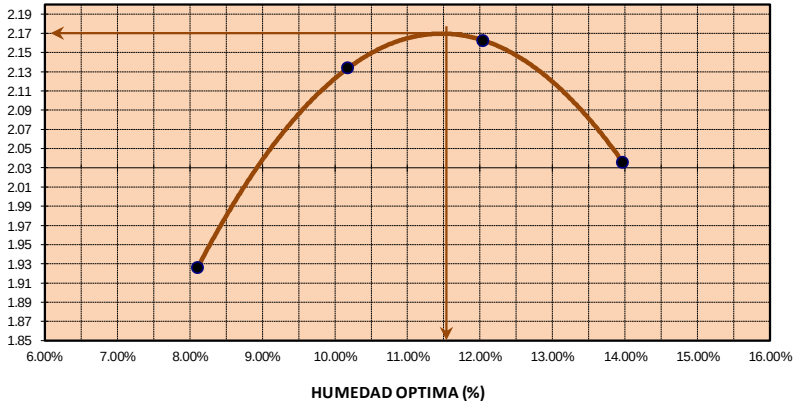
	ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELO		REV: S-01 FECHA: 26/07/2023 REPORTE: M-1 PAG: 2 de 5			
	(SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. M-147)					
CLIENTE / Client: GOBIERNO AUTONOMO DEPARTAMENTAL DE PANDO PROYECTO / Project: MEJORMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL TRAMO COBIJA - PORVENIR (LADO BERMAS) MATERIAL / Material: GRAVAS ARCILLOSAS, GRAVAS ARCILLO-ARENOSAS UBICACIÓN / Location: RIPIO LATERITICO COM. MEJILLONES (PROPIEDAD 3 ARRANQUE)	PROFUNDIDAD : DE : cm 110 A : cm 140					
ENSAYOS DE ANALISIS GRANULOMETRICO						
HUMEDAD HIGROSCOPICA		PESO SECO DE LA MUESTRA TOTAL				
Peso Suelo Humedo+ Capsula (gr)	1000.00	Muestra Total Humeda (gr)	5000.00			
Peso Suelo Seco+ Capsula (gr)	901.20	Agregado Grueso (Ret N°4) A.G.(gr)	1162.95			
Peso del Agua (gr)	98.80	Pasa N° 4 Humedo (gr)	3837.05			
Peso de la Capsula (gr)	97.20	Peso del Agua (gr)	471.52			
Peso Suelo Seco (gr)	804.00	Pasa N° 4 Seco (gr)	3365.53			
HUMEDAD HIGROSCOPICA (%)	12.29	MUESTRA TOTAL SECA (gr)	4528.48			
ANALISIS DE TAMICES DEL AGREGADO GRUESO (AASHTO T-11)						
TAMICES	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	PESO RETENIDO ACUM. (gr)	% RET. ACUM.	% QUE PASA	ESPECIFICACIONES
3"	75.0	0.0	0.0	0.00	100.00	
2 1/2"	63.0	0.0	0.00	0.00	100.00	
2"	50.8	0.0	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.1	43.5	43.50	0.96	99.04	
1"	25.4	88.4	131.85	2.91	97.09	
3/4"	19.1	279.3	411.15	9.08	90.92	
1/2"	12.5	205.1	616.25	13.61	86.39	
3/8"	9.52	194.6	810.85	17.91	82.09	
N°4	4.75	352.1	1162.95	25.68	74.32	
ANALISIS MECANICO DEL MORTERO DE SUELO						
Peso Muestra Hum. Pasa Tamiz 4(gr)	3837.05	Gravedad Especifica	-			
Peso Muestra Seca Pasa Tamiz 4 (gr)	3365.53	Angulo de Friccion Interna	-			
ANALISIS DE TAMICES DEL AGREGADO FINO (AASHTO T-27)						
TAMICES	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	PESO RETENIDO ACUM. (gr)	% QUE PASA		ESPECIFICACIONES
				DEL MORTERO	DEL TOTAL	
N° 10	2.000	410.4	12.19	87.81	65.26	
N° 40	0.425	488.3	26.70	73.30	54.47	
N° 100	0.150	525.7	42.32	57.68	42.86	
N° 200	0.075	566.5	59.16	40.84	30.36	

LIMITE LIQUIDO	ENSAYO N°	1	2	3
	GOLPES	35	25	16
	N° TARA	1	2	3
	PESO TARA (gr)	3.04	3.13	3.19
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	10.00	10.00	10.00
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	8.47	8.40	8.35
	PESO DEL AGUA (gr)	1.53	1.60	1.65
	PESO SUELO SECO (gr)	5.43	5.27	5.16
% HUMEDAD NATURAL		28.18%	30.36%	31.98%
LIMITE PLASTICO	N° TARA	1	2	
	PESO TARA (gr)	3.21	3.25	
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	9.00	9.00	
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	7.90	7.92	
	PESO DEL AGUA (gr)	1.10	1.08	
	PESO SUELO SECO (gr)	4.69	4.67	
	% HUMEDAD NATURAL		23.45%	23.13%
	LIMITE PLASTICO		23.29%	
LIMITES DE CONSISTENCIA				
LIMITE LIQUIDO		30.00%		
LIMITE PLASTICO		23.29%		
INDICE DE PLASTICIDAD		6.71%		
CLASIFICACIÓN AASHTO		A - 2 - 4 (0)		
CLASIFICACIÓN SUCS		GC		





GRAVAS ARCILLOSAS, GRAVAS ARCILLO-ARENOSAS

	ENSAYO DE COMPACTACION (DESIGNACIÓN PROCTOR MODIFICADO) METODO: AASHTO T180-D				Rev :	S-01
					Fecha :	26/07/23
COBIJA - PANDO BOLIVIA					Reporte N°	M-1
				Página:		3 de 5
CLIENTE / Client: PROYECTO / Project: MATERIAL / Material UBICACIÓN / Location	GOBIERNO AUTONOMO DEPARTAMENTAL DE PANDO MEJORMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL TRAMO COBIJA - PORVENIR (LADO BERMAS) GRAVAS ARCILLOSAS, GRAVAS ARCILLO-ARENOSAS RIPIO LATERITICO COM. MEJILLONES (PROPIEDAD 3 ARRANQUE)					
CARACTERISTICAS DEL MATERIAL	GRAN. (% Que Pasa)		LIMITE DE CONSISTENCIA		CLASIFICACION SISTEMA AASHTO	
	T-N° 4	74.32				
	T-N°10	65.26	L.L.	30.00%		
	T-N°40	54.47	L.P.	23.29%		
	T-N°200	30.36	I.P.	6.71%		
CARACTERISTICAS DEL EQUIPO Y DEL ENSAYO						
PESO DEL MOLDE (gr)	5750	GOLPES POR CAPA		56	P.MARTILLO	10 lb.
VOLUMEN DEL MOLDE (cm3)	2103	NUMERO DE CAPAS		5	ALT.DE CAIDA	18"
DETALLE	1	2	3	4	5	
Peso muestra humeda + molde	10130	10695	10845	10630		
Peso muestra humeda	4380	4945	5095	4880	-5750	
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm3)	2.083	2.351	2.423	2.320		
Recipiente No.	1	2	3	4		
Peso de tara	13.35	13.41	13.45	13.51		
Peso muestra humeda + tara	100.00	100.00	100.00	100.00		
Peso muestra seca + tara	93.50	92.00	90.70	89.40		
Peso del agua	6.50	8.00	9.30	10.60		
Peso muestra seca	80.15	78.59	77.25	75.89		
HUMEDAD (%)	8.11%	10.18%	12.04%	13.97%		
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1.927	2.134	2.162	2.036		
CURVA DE COMPACTACION						
Densidad seca Vs. Humedad Optima  HUMEDAD OPTIMA (%)						

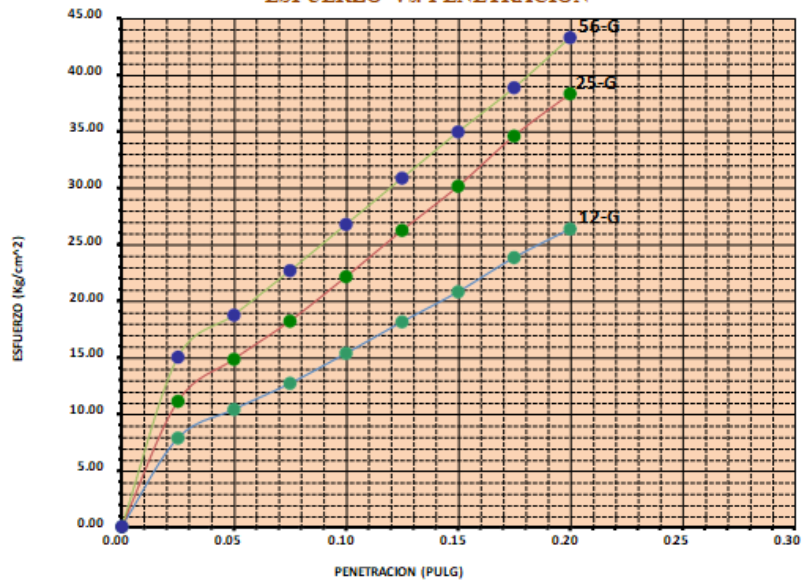
		ENSAYO DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)				REV: S-01															
COBILJA - PANDO - BOLIVIA		CALIFORNIA BEARING RATIO (AASHTO T - 193)				FECHA: 26/7/2023															
CLIENTE / <i>Client</i> PROYECTO / <i>Project</i>		GOBIERNO AUTONOMO DEPARTAMENTAL DE PANDO MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL TRAMO COBILJA - PORVENIR (LADO BERMAS)				REPORTE: M-1															
MATERIAL / <i>Material</i> UBICACIÓN / <i>Location</i>		GRAVAS ARCILLOSAS, GRAVAS ARCILLO-ARENOSAS RIPIO LATERITICO COM. MEJILLONES (PROPIEDAD 3 ARRANQUE)				PAG: 4 de 5															
CARACTERISTICAS DEL MATERIAL																					
GRAN. (% Que Pasa)				L. DE CONSISTENCIA		CLASIFICACION															
T-Nº4	T-Nº10	T-Nº40	T-Nº200	L.L.	L.P.	L.P.															
74.32	65.26	54.47	30.36	30.00%	23.29%	6.71%															
				SISTEMA AASHTO		ENSAYO DE COMPACTACION-PROCTOR T-190															
				A - 2 - 4 (0)		DENSIDAD SECA (gr/cm³)															
						2.170Gr/cm3															
						%HUMEDAD OPTIMA															
						11.56%															
CONTENIDO DE HUMEDAD Y DENSIDADES																					
MOLDE NUMERO		1		2		3															
NUMERO DE CAPAS		5		5		5															
NRO. DE GOLPES		12		25		56															
CONDICIONES DE LA MUESTRA		ANTES DE EMBEBIMIENTO		DESPUES DE EMBEBIMIENTO		ANTES DE EMBEBIMIENTO															
		DESPUES DE EMBEBIMIENTO		ANTES DE EMBEBIMIENTO		DESPUES DE EMBEBIMIENTO															
P. muestra <i>buena</i> molde		11681		11978		11820															
Peso del molde		7140		7140		7105															
P. muestra <i>buena</i> sola		4541		4838		4715															
Muestra de la muestra		2005.60		2005.60		2005.60															
DENSIDAD HUMEDA		2.264		2.412		2.351															
						2.467															
						2.421															
						2.569															
CALCULO DE % DE HUMEDADES DE COMPACTACION Y EMBEBIMIENTO																					
RECIPIENTE		1		2		3															
		4		5		6															
Peso del <i>recipiente</i>		29.29		29.20		31.20															
Muestra <i>buena</i> + tara		100.00		100.00		100.00															
Muestra seca + tara		92.68		91.10		92.87															
Peso del agua		7.32		8.90		7.13															
Muestra seca		63.39		61.90		61.67															
% DE HUMEDAD		11.55%		14.38%		11.56%															
DENSIDAD SECA		2.030		2.109		2.107															
						2.178															
						2.170															
						2.285															
DETERMINACION DE LA EXPANSION																					
FECHA		HORA		TIEMPO TRANSCURRIDO (DIAS)		MOLDE No. 12G -1															
						MOLDE No. 25G -2															
						MOLDE No. 56G -3															
						LECTURA EXTENS.															
						EXPANSION cm. %															
26-07-23		10:10		0		0															
29-07-23		10:35		3		280															
						0.280															
						2.4%															
						0															
						0.00															
						0.0%															
						0															
						0.00															
						0.0%															
						0															
						0.00															
						0.0%															
						240															
						0.24															
						2.1%															
ENSAYO DE CARGA Y CALCULO DEL %C.B.R.																					
PENETRACION		CARGA NORMAL		MOLDE No. 12G - 1				CARGA NORMAL		MOLDE No. 25G - 2				CARGA NORMAL		MOLDE No. 56G - 3					
				Carga Ensayo				Carga Ensayo				Carga Ensayo				Carga Ensayo					
				CBR corregido				CBR corregido				CBR corregido				CBR corregido					
PUL.G.	CM.	DIAL	kg.	kg/cm2	kg/cm2	%	DIAL	kg.	kg/cm2	kg/cm2	%	DIAL	kg.	kg/cm2	kg/cm2	%	DIAL	kg.	kg/cm2	kg/cm2	%
0.00	0.00	0	0.00	0.00			35	0.000	0.00			55	0.000	0.00							
0.025	0.0635	39	151.33	7.82			57	214.12	11.07			79	289.85	14.98							
0.050	0.127	53	200.48	10.36			78	286.40	14.80			100	362.14	18.72							
0.075	0.1905	66	244.96	12.66			97	351.81	18.18			122	437.87	22.63							
0.100	0.254	81	296.46	15.32	15.32	21.89	119	427.54	22.10	22.10	31.56	145	517.04	26.72	26.72	38.17					
0.125	0.3175	97	350.29	18.10			142	506.71	26.19			168	596.21	30.81							
0.150	0.381	112	401.79	20.76			164	582.44	30.10			191	675.39	34.90							
0.175	0.4445	129	460.31	23.79			189	668.50	34.55			213	751.12	38.82							
0.200	0.508	143	509.47	26.33	26.33	26.08	210	740.79	38.28	38.28	36.46	238	837.17	43.26	43.26	41.20					

GRAFICOS DEL SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

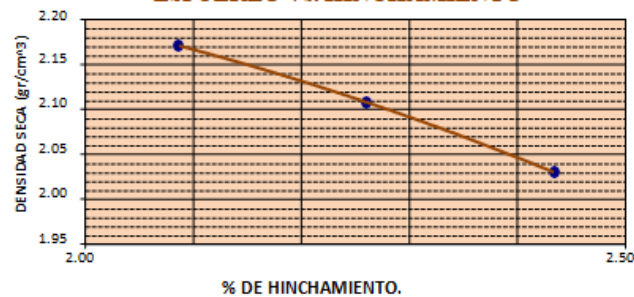
Cliente: GOBIERNO AUTONOMO DEPARTAMENTAL DE PANDO
 Obra: MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL TRAMO COBUIA - PORVENIR (LADO BE

REV: 8-01
 FECHA: 26/7/2023
 REPORTE: M-1
 PAG: 5 de 5

ESFUERZO Vs. PENETRACION

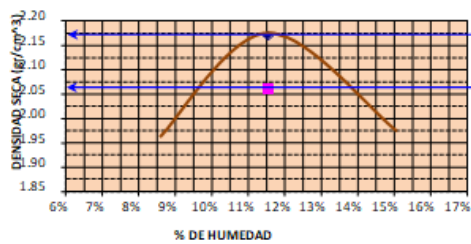


ESFUERZO Vs. HINCHAMIENTO



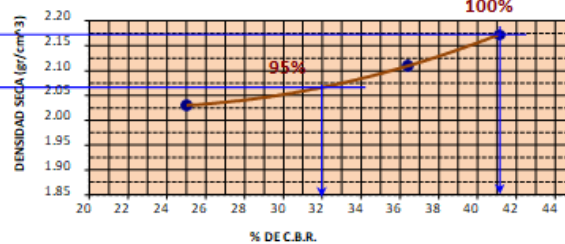
CURVA DE PROCTOR T-180 (Modificado)

DENSIDAD SECA Vs. % DE HUMEDAD



CURVA DE C.B.R.

DENSIDAD SECA Vs. % DE C.B.R.



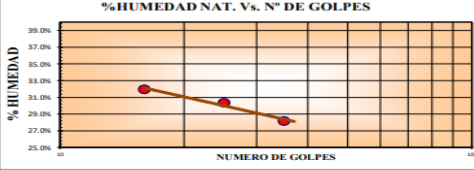
PARA 100% DENSIDAD MAX.
 PARA 95% DENSIDAD MAX.

41.20%
 32.00%

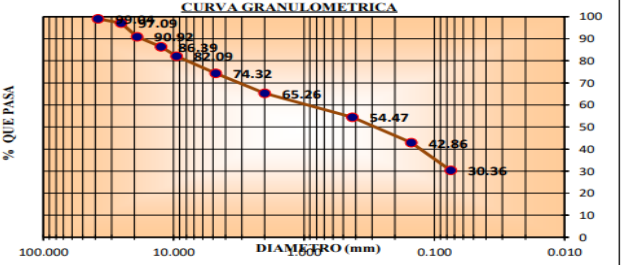
2.09%

7.7.1. Informe del del banco de préstamo 3 con suelo cemento 5%

	ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELO		REV: S-01			
	(SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. M-147)		FECHA: 31/07/2023 REPORTE: M-1 PAG: 2 de 5			
CLIENTE / Client: GOBIERNO AUTONOMO DEPARTAMENTAL DE PANDO PROYECTO / Project: MEJORMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL TRAMO COBIJA - PORVENIR (LADO BERMAS) MATERIAL / Material: SUELO (RIPIO LATERITICO) - CEMENTO 5% (70KG/M3) UBICACIÓN / Location: RIPIO LATERITICO COM. MEJILLONES (PROPIEDAD 3 ARRANQUE)		PROFUNDIDAD : DE : cm 110 A : cm 140				
ENSAYOS DE ANALISIS GRANULOMETRICO						
HUMEDAD HIGROSCOPICA		PESO SECO DE LA MUESTRA TOTAL				
Peso Suelo Humedo+ Capsula (gr)	1000.00	Muestra Total Humeda (gr)	5000.00			
Peso Suelo Seco+ Capsula (gr)	901.20	Agregado Grueso (Ret N°4) A.G.(gr)	1162.95			
Peso del Agua (gr)	98.80	Pasa N° 4 Humedo (gr)	3837.05			
Peso de la Capsula (gr)	97.20	Peso del Agua (gr)	471.52			
Peso Suelo Seco (gr)	804.00	Pasa N° 4 Seco (gr)	3365.53			
HUMEDAD HIGROSCOPICA (%)	12.29	MUESTRA TOTAL SECA (gr)	4528.48			
ANALISIS DE TAMICES DEL AGREGADO GRUESO (AASHTO T-11)						
TAMICES	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	PESO RETENIDO ACUM. (gr)	% RET. ACUM.	% QUE PASA	ESPECIFICACIONES
3"	75.0	0.0	0.0	0.00	100.00	
2 1/2"	63.0	0.0	0.00	0.00	100.00	
2"	50.8	0.0	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.1	43.5	43.50	0.96	99.04	
1"	25.4	88.4	131.85	2.91	97.09	
3/4"	19.1	279.3	411.15	9.08	90.92	
1/2"	12.5	205.1	616.25	13.61	86.39	
3/8"	9.52	194.6	810.85	17.91	82.09	
N°4	4.75	352.1	1162.95	25.68	74.32	
ANALISIS MECANICO DEL MORTERO DE SUELO						
Peso Muestra Hum. Pasa Tamiz 4(gr)		3837.05	Gravedad Especifica		-	
Peso Muestra Seca Pasa Tamiz 4 (gr)		3365.53	Angulo de Friccion Interna		-	
ANALISIS DE TAMICES DEL AGREGADO FINO (AASHTO T-27)						
TAMICES	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	PESO RETENIDO ACUM. (gr)	% QUE PASA		ESPECIFICACIONES
				DEL MORTERO	DEL TOTAL	
N° 10	2.000	410.4	12.19	87.81	65.26	
N° 40	0.425	488.3	26.70	73.30	54.47	
N° 100	0.150	525.7	42.32	57.68	42.86	
N° 200	0.075	566.5	59.16	40.84	30.36	
LIMITE LIQUIDO	ENSAYO N°	1	2	3		
	GOLPES	35	25	16		
	N° TARA	1	2	3		
	PESO TARA (gr)	3.04	3.13	3.19		
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	10.00	10.00	10.00		
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	8.47	8.40	8.35		
	PESO DEL AGUA (gr)	1.53	1.60	1.65		
	PESO SUELO SECO (gr)	5.43	5.27	5.16		
	% HUMEDAD NATURAL	28.18%	30.36%	31.98%		
LIMITE PLASTICO	N° TARA	1	2			
	PESO TARA (gr)	3.21	3.25			
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	9.00	9.00			
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	7.90	7.92			
	PESO DEL AGUA (gr)	1.10	1.08			
	PESO SUELO SECO (gr)	4.69	4.67			
	% HUMEDAD NATURAL	23.45%	23.13%			
	LIMITE PLASTICO	23.29%				
LIMITES DE CONSISTENCIA						
LIMITE LIQUIDO	30.00%					
LIMITE PLASTICO	23.29%					
INDICE DE PLASTICIDAD	6.71%					
CLASIFICACIÓN AASHTO	A - 2 - 4 (0)					
CLASIFICACIÓN SUCS	GC					

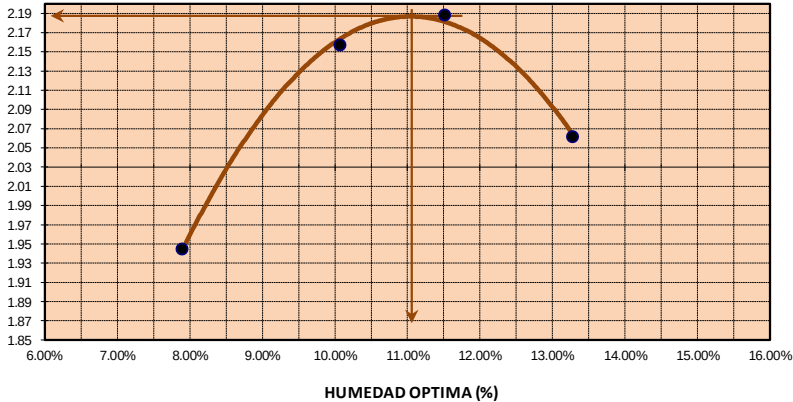


% HUMEDAD NAT. Vs. N° DE GOLPES



CURVA GRANULOMETRICA

GRAVAS ARCILLOSAS, GRAVAS ARCILLO-ARENOSAS

	ENSAYO DE COMPACTACION (DESIGNACIÓN PROCTOR MODIFICADO) METODO: AASHTO T180-D				Rev :	S-01
					Fecha :	31/07/23
COBIJA - PANDO BOLIVIA		Reporte N°				M-1
		Página:				3 de 5
CLIENTE / Client: PROYECTO / Project: MATERIAL / Material UBICACIÓN / Location		GOBIERNO AUTONOMO DEPARTAMENTAL DE PANDO MEJORMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL TRAMO COBIJA - PORVENIR (LADO BERMAS) SUELO (RIPIO LATERITICO) - CEMENTO 5% (70KG/M3) RIPIO LATERITICO COM. MEJILLONES (PROPIEDAD 3 ARRANQUE)				
CARACTERISTICAS DEL MATERIAL	GRAN. (% Que Pasa)		LIMITE DE CONSISTENCIA		CLASIFICACION SISTEMA AASHTO	
	T-N° 4	74.32	L.L.	30.00%	A - 2 - 4 (0)	
	T-N°10	65.26				
	T-N°40	54.47	L.P.	23.29%		
	T-N°200	30.36	L.P.	6.71%		
CARACTERISTICAS DEL EQUIPO Y DEL ENSAYO						
PESO DEL MOLDE (gr)	5750	GOLPES POR CAPA		56	P.MARTILLO	10 lb.
VOLUMEN DEL MOLDE (cm3)	2103	NUMERO DE CAPAS		5	ALT.DE CAIDA	18"
DETALLE	1	2	3	4	5	
Peso muestra humeda + molde	10163	10744	10882	10662		
Peso muestra humeda	4413	4994	5132	4912	-5750	
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm3)	2.098	2.375	2.440	2.336		
Recipiente No.	1	2	3	4		
Peso de tara	13.35	13.41	13.45	13.51		
Peso muestra humeda + tara	150.00	150.00	150.00	150.00		
Peso muestra seca + tara	140.00	137.50	135.90	134.00		
Peso del agua	10.00	12.50	14.10	16.00		
Peso muestra seca	126.65	124.09	122.45	120.49		
HUMEDAD (%)	7.90%	10.07%	11.51%	13.28%		
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1.945	2.157	2.188	2.062		
CURVA DE COMPACTACION						
Densidad seca Vs. Humedad Optima 						
"GEOSTEC"						

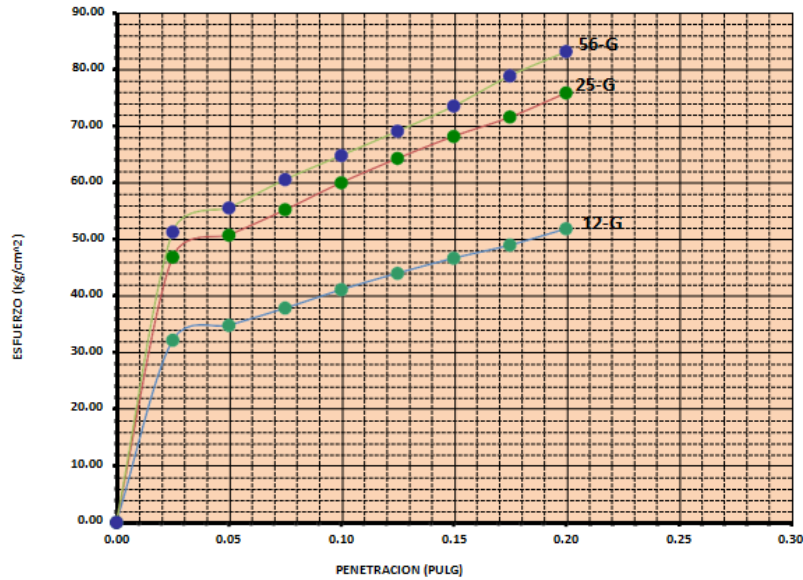
 GEOS TEC SERVICIOS COMPLEMENTARIOS A LA INGENIERIA CIVIL	ENSAYO DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)										REV: S-01										
	CALIFORNIA BEARING RATIO (AASHTO T - 193)										FECHA: 31/7/2023										
											REPORTE: M-1										
											PAG: 4 de 5										
COBIJA - PANDO - BOLIVIA																					
CLIENTE / Client: GOBIERNO AUTONOMO DEPARTAMENTAL DE PANDO PROYECTO / Project: MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL TRAMO COBIJA - PORVENIR (LADO BERMAS) MATERIAL / Material: SUELO (RIPIO LATERITICO) - CEMENTO 5% (70KG/M3) UBICACIÓN / Location: RIPIO LATERITICO COM MEJILLONES (PROPIEDAD 3 ARRANQUE)																					
CARACTERISTICAS DEL MATERIAL																					
GRAN. (% Que Pasa)				L. DE CONSISTENCIA			CLASIFICACION		ENSAYO DE COMPACTACION-PROCTOR T-180												
T-Nº4	T-Nº10	T-Nº40	T-Nº200	L.L.	L.P.	L.P.	SISTEMA AASHTO	DENSIDAD SECA (gr/cm³)		%HUMEDAD OPTIMA											
74.32	65.26	54.47	30.36	30.00%	23.29%	6.71%	A - 2 - 4 (0)	2.188Grs/cm3		11.13%											
CONTENIDO DE HUMEDAD Y DENSIDADES																					
MOLDE NUMERO		1			2			3													
NUMERO DE CAPAS		5			5			5													
NRO. DE GOLPES		12			25			56													
CONDICIONES DE LA MUESTRA		ANTES DE EMBEBIMIENTO		DESPUES DE EMBEBIMIENTO		ANTES DE EMBEBIMIENTO		DESPUES DE EMBEBIMIENTO		ANTES DE EMBEBIMIENTO											
P. muestra buen molde		11722		12020		11863		12089		12445											
Peso del molde		7140		7140		7105		7105		7245											
P. muestra buena		4582		4880		4758		4984		5200											
Valores de la muestra		2005.60		2005.60		2005.60		2005.60		2130.80											
DENSIDAD HUMEDA		2.285		2.433		2.372		2.485		2.440											
CALCULO DE % DE HUMEDADES DE COMPACTACION Y EMBEBIMIENTO																					
RECIPIENTE		1		2		3		4		5											
Peso del suelo		29.29		29.20		31.20		30.50		29.19											
Muestra buena + tara		100.00		100.00		100.00		100.00		100.00											
Muestra seca + tara		92.68		91.10		92.87		91.85		92.66											
Peso del agua		7.32		8.90		7.13		8.15		7.34											
Muestra seca		63.39		61.90		61.67		61.35		63.47											
% DE HUMEDAD		11.55%		14.38%		11.56%		13.28%		11.56%											
DENSIDAD SECA		2.048		2.127		2.127		2.194		2.187											
DETERMINACION DE LA EXPANSION																					
FECHA		HORA		TIEMPO TRANSCURRIDO (DIAS)		MOLDE No.12G -1			MOLDE No.25G -2			MOLDE No.56G -3									
						LECTURA		EXPANSION		LECTURA		EXPANSION		LECTURA		EXPANSION					
						EXTENS.		cm.		%		EXTENS.		cm.		%					
31-07-23		09:25		0		0		0.000		0.0%		0		0.00		0.0%					
07-08-23		09:40		7		275		0.275		2.4%		255		0.26		2.2%					
ENSAYO DE CARGA Y CALCULO DEL %C.B.R.																					
PENETRACION		CARGA NORMAL		MOLDE No.12G - 1				MOLDE No.25G - 2				MOLDE No.56G - 3									
				Carga Ensayo		CBR corregido		Carga Ensayo		CBR corregido		Carga Ensayo		CBR corregido							
		DIAL		kg.		kg/cm2		kg/cm2		%		DIAL		kg.		kg/cm2		kg/cm2		%	
0.00		0.00		0		0.00		0.00						262		0.000		0.00			
0.025		0.0635		175		621.82		32.14						258		992.08		51.27			
0.050		0.127		190		673.32		34.80						307		1074.69		55.54			
0.075		0.1905		207		731.84		37.82						305		1067.81		55.18			
0.100		0.254		226		795.04		41.09		41.09		58.70		332		1160.75		59.99		59.99	
0.125		0.3175		242		851.22		43.99						356		1243.37		64.26			
0.150		0.381		257		902.72		46.65						378		1319.10		68.17			
0.175		0.4445		270		947.19		48.95						397		1384.50		71.55			
0.200		0.508		286		1003.37		51.85		51.85		51.85		421		1467.12		75.82		75.82	

GRAFICOS DEL SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

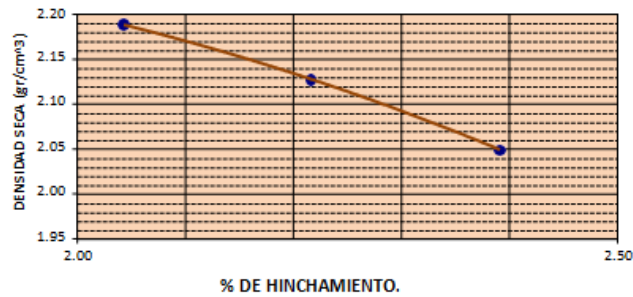
Cliente: GOBIERNO AUTONOMO DEPARTAMENTAL DE PANDO
Obra: MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL TRAMO COBILIA - PORVENIR (LADO BE)

REV: S-01
FECHA: 31/7/2023
REPORTE: M-1
PAG: 5 de 5

ESFUERZO Vs. PENETRACION

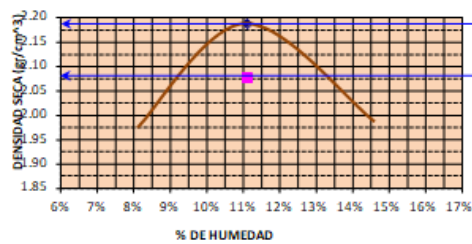


ESFUERZO Vs. HINCHAMIENTO



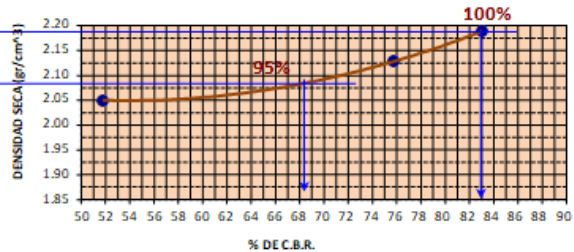
CURVA DE PROCTOR T-180 (Modificado)

DENSIDAD SECA Vs. % DE HUMEDAD



CURVA DE C.B.R.

DENSIDAD SECA Vs. % DE C.B.R.



DATOS FINALES	0% DE C.B.R.	0% DE EXP.
PARA 100% DENSIDAD MAX.	83.00%	
PARA 95% DENSIDAD MAX.	68.60%	2.04%

7.8. Anexo “I” aforo vehicular

Punto 1



PLANILLA DE AFORO VEHICULAR														
Punto De Aforo:		PUNTO 1					Sentido:		VUELTA (a B/Pantanal)					
TIPO DE TRANSPORTE	RTE	1.- AUTOMOV	2.- CAMIONET	3.- MINIBUS (Hasta 15)	4.- MICROBUS	5.- B2 BUS (Buss)	6.- B3 BUS GRANDE	7.- CM2 CAMION MEDIANO	8.- C2 CAMION GRANDE	9.- CAMION GRANDE	10.- T-S CAMION SEMIREM	11.- C-R CAMION REMOLQU	12.- OTROS	
HORA														
1	00:00	00:15	1											1
	00:15	00:30	2	1										3
	00:30	00:45		1										1
	00:45	01:00		1										1
2	01:00	01:15												0
	01:15	01:30		1										1
	01:30	01:45	1	1										2
	01:45	02:00												0
3	02:00	02:15	2											2
	02:15	02:30	2	1										3
	02:30	02:45	1	1										2
	02:45	03:00	1											1
4	03:00	03:15												0
	03:15	03:30		1										1
	03:30	03:45												0
	03:45	04:00	1											1
5	04:00	04:15		1										1
	04:15	04:30	1											1
	04:30	04:45												0
	04:45	05:00												0
6	05:00	05:15												0
	05:15	05:30	1	1										2
	05:30	05:45												0
	05:45	06:00	1	1										2
7	06:00	06:15	2											2
	06:15	06:30												0
	06:30	06:45	1	1	1									3
	06:45	07:00		1										1
8	07:00	07:15	1											1
	07:15	07:30		1										1
	07:30	07:45	1	2										3
	07:45	08:00	1	2										3
9	08:00	08:15	2											2
	08:15	08:30	1	2										3
	08:30	08:45	1		1			1						3
	08:45	09:00	2	1										3

10	09:00	09:15		1				1						2	6
	09:15	09:30	2										2		
	09:30	09:45											0		
	09:45	10:00	1	1									2		
11	10:00	10:15	2					1					3	8	
	10:15	10:30	1	2									3		
	10:30	10:45		1									1		
	10:45	11:00	1										1		
12	11:00	11:15		1	1								2	10	
	11:15	11:30	1	1									2		
	11:30	11:45	2	2									4		
	11:45	12:00	1	1									2		
13	12:00	12:15	1										1	5	
	12:15	12:30	2	1									3		
	12:30	12:45											0		
	12:45	13:00	1										1		
14	13:00	13:15	1	1				1					3	9	
	13:15	13:30	1										1		
	13:30	13:45		1					1				2		
	13:45	14:00	2	1									3		
15	14:00	14:15	1										1	6	
	14:15	14:30	2	1									3		
	14:30	14:45											0		
	14:45	15:00	2										2		
16	15:00	15:15	3	1									4	15	
	15:15	15:30	1	1									2		
	15:30	15:45	5					1					6		
	15:45	16:00	1	1			1						3		
17	16:00	16:15	3		1								4	14	
	16:15	16:30	3	1									4		
	16:30	16:45	1	1									2		
	16:45	17:00	2	2									4		
18	17:00	17:15	4	1				1					6	19	
	17:15	17:30	5										5		
	17:30	17:45	4	2									6		
	17:45	18:00	1				1						2		
19	18:00	18:15	1	1									2	13	
	18:15	18:30	2	1	1								4		
	18:30	18:45	2										2		
	18:45	19:00	4	1									5		
20	19:00	19:15	5	2									7	27	
	19:15	19:30	4	1									5		
	19:30	19:45	5	2				1					8		
	19:45	20:00	4	1	2								7		
21	20:00	20:15	2	1									3	16	
	20:15	20:30	1	2									3		
	20:30	20:45	4	2									6		
	20:45	21:00	2	1	1								4		
22	21:00	21:15	1	2									3	16	
	21:15	21:30	1				1		1				3		
	21:30	21:45	2	1	1				1				5		
	21:45	22:00	2	2	1								5		
23	22:00	22:15	1	1									2	9	
	22:15	22:30		2									2		
	22:30	22:45	1	1									2		
	22:45	23:00	2		1								3		
24	23:00	23:15	1	1									2	8	
	23:15	23:30		2									2		
	23:30	23:45	2										2		
	23:45	00:00		2									2		
PLANILLA DE AFORO VEHICULAR															
Punto De Afaro:			PUNTO 1			Sentido:			IDA (a B/Pargiso)						
1	00:00	00:15												0	5
	00:15	00:30	1	1										2	
	00:30	00:45	1		1									2	
	00:45	01:00		1										1	
2	01:00	01:15	1											1	6
	01:15	01:30	2	1										3	
	01:30	01:45	1											1	
	01:45	02:00		1										1	
3	02:00	02:15	1											1	5
	02:15	02:30	2	1										3	
	02:30	02:45	1											1	
	02:45	03:00												0	
4	03:00	03:15												0	3
	03:15	03:30		1										1	
	03:30	03:45	1											1	
	03:45	04:00		1										1	
5	04:00	04:15												0	2
	04:15	04:30	1											1	
	04:30	04:45		1										1	
	04:45	05:00												0	
6	05:00	05:15												0	3
	05:15	05:30		1										1	
	05:30	05:45	1											1	
	05:45	06:00	1											1	

7	06:00	06:15													0	3
	06:15	06:30	1	1											2	
	06:30	06:45	1												1	
	06:45	07:00													0	
8	07:00	07:15		2											2	7
	07:15	07:30	2												2	
	07:30	07:45		1											1	
	07:45	08:00	2												2	
9	08:00	08:15	1	1			1								3	11
	08:15	08:30	2	1											3	
	08:30	08:45	1		1				1						2	
	08:45	09:00	1	1											2	
	09:00	09:15		1											1	
10	09:15	09:30	2	1											3	6
	09:30	09:45	1												1	
	09:45	10:00	1												1	
	10:00	10:15	1	1											2	
11	10:15	10:30		1					1						2	8
	10:30	10:45	1	1											2	
	10:45	11:00	1	1											2	
	11:00	11:15	2												2	
12	11:15	11:30		2											2	10
	11:30	11:45	2	1											3	
	11:45	12:00	1	1				1							3	
	12:00	12:15	1	1											2	
13	12:15	12:30	2	1											3	8
	12:30	12:45	1			1									2	
	12:45	13:00		1											1	
	13:00	13:15	1												1	
14	13:15	13:30		1											1	7
	13:30	13:45	2												2	
	13:45	14:00	1	1				1							3	
	14:00	14:15													0	
15	14:15	14:30	1												1	7
	14:30	14:45	1	2											3	
	14:45	15:00	2	1											3	
	15:00	15:15	3	1											4	
16	15:15	15:30	2												2	12
	15:30	15:45	3		1										4	
	15:45	16:00	1	1											2	
	16:00	16:15	2												2	
17	16:15	16:30	1	1											2	10
	16:30	16:45	1	2											3	
	16:45	17:00	1	2											3	
	17:00	17:15	2	1				1							4	
18	17:15	17:30	4		1										5	17
	17:30	17:45	4	1				1							6	
	17:45	18:00		2											2	
	18:00	18:15	1	1											2	
19	18:15	18:30	2	1	1			1							5	17
	18:30	18:45	4	2											6	
	18:45	19:00	3	1											4	
	19:00	19:15	5	2											7	
20	19:15	19:30	8		1										9	27
	19:30	19:45	3	1											4	
	19:45	20:00	5	2											7	
	20:00	20:15	2	1	1										4	
21	20:15	20:30	3												3	15
	20:30	20:45	3	2											5	
	20:45	21:00	2	1											3	
	21:00	21:15	1	2											3	
22	21:15	21:30	2	1											3	13
	21:30	21:45	2	1				1							4	
	21:45	22:00	1	1	1										3	
	22:00	22:15	1		1										2	
23	22:15	22:30	1												1	7
	22:30	22:45	1	1											2	
	22:45	23:00	1	1											2	
	23:00	23:15	1												1	
24	23:15	23:30	1	1											2	6
	23:30	23:45													0	
	23:45	00:00	1	1	1										3	

MARTES														total C/15	total/ hora
	Punto De Aforo:			PUNTO 1			Sentido:		VUELTA (a B/Paraiso)						
1	00:00	00:15												0	5
	00:15	00:30	1	1										2	
	00:30	00:45	1		1									2	
	00:45	01:00		1										1	
2	01:00	01:15	1											1	6
	01:15	01:30	2	1										3	
	01:30	01:45	1											1	
	01:45	02:00		1										1	
3	02:00	02:15	1											1	5
	02:15	02:30	2	1										3	
	02:30	02:45	1											1	
	02:45	03:00												0	
4	03:00	03:15												0	3
	03:15	03:30		1										1	
	03:30	03:45	1											1	
	03:45	04:00		1										1	
5	04:00	04:15												0	2
	04:15	04:30	1											1	
	04:30	04:45		1										1	
	04:45	05:00												0	
6	05:00	05:15												0	3
	05:15	05:30		1										1	
	05:30	05:45	1											1	
	05:45	06:00	1											1	
7	06:00	06:15												0	3
	06:15	06:30	1	1										2	
	06:30	06:45	1											1	
	06:45	07:00												0	
8	07:00	07:15		2										2	7
	07:15	07:30	2											2	
	07:30	07:45		1										1	
	07:45	08:00	2											2	
9	08:00	08:15	1	1			1							3	11
	08:15	08:30	2	1										3	
	08:30	08:45	1		1			1						3	
	08:45	09:00	1	1										2	
10	09:00	09:15		1										1	6
	09:15	09:30	2	1										3	
	09:30	09:45	1											1	
	09:45	10:00	1											1	
11	10:00	10:15	1	1										2	8
	10:15	10:30		1					1					2	
	10:30	10:45	1	1										2	
	10:45	11:00	1	1										2	
12	11:00	11:15	2											2	10
	11:15	11:30		2										2	
	11:30	11:45	2	1										3	
	11:45	12:00	1	1				1						3	
13	12:00	12:15	1	1										2	8
	12:15	12:30	2	1										3	
	12:30	12:45	1				1							2	
	12:45	13:00		1										1	
14	13:00	13:15	1											1	7
	13:15	13:30		1										1	
	13:30	13:45	2											2	
	13:45	14:00	1	1				1						3	
15	14:00	14:15												0	7
	14:15	14:30	1											1	
	14:30	14:45	1	2										3	
	14:45	15:00	2	1										3	
16	15:00	15:15	3	1										4	12
	15:15	15:30	2											2	
	15:30	15:45	3		1									4	
	15:45	16:00	1	1										2	
17	16:00	16:15	2											2	10
	16:15	16:30	1	1										2	
	16:30	16:45	1	2										3	
	16:45	17:00	1	2										3	
18	17:00	17:15	2	1				1						4	17
	17:15	17:30	4		1									5	
	17:30	17:45	4	1				1						6	
	17:45	18:00		2										2	

19	18:00	18:15	1	1										2	17
	18:15	18:30	2	1	1				1					5	
	18:30	18:45	4	2										6	
	18:45	19:00	3	1										4	
20	19:00	19:15	5	2										7	27
	19:15	19:30	8		1									9	
	19:30	19:45	3	1										4	
	19:45	20:00	5	2										7	
21	20:00	20:15	2	1	1									4	15
	20:15	20:30	3											3	
	20:30	20:45	3	2										5	
	20:45	21:00	2	1										3	
22	21:00	21:15	1	2										3	13
	21:15	21:30	2	1										3	
	21:30	21:45	2	1				1						4	
	21:45	22:00	1	1	1									3	
23	22:00	22:15	1		1									2	7
	22:15	22:30	1											1	
	22:30	22:45	1	1										2	
	22:45	23:00	1	1										2	
24	23:00	23:15	1											1	6
	23:15	23:30	1	1										2	
	23:30	23:45												0	
	23:45	00:00	1	1	1									3	
Punto De Aforo:			PUNTO 1			Sentido:			IDA (a B/Paraiso)						
1	00:00	00:15		1										1	3
	00:15	00:30												0	
	00:30	00:45												0	
	00:45	01:00	1	1										2	
2	01:00	01:15		1										1	2
	01:15	01:30	1											1	
	01:30	01:45												0	
	01:45	02:00												0	
3	02:00	02:15		1										1	5
	02:15	02:30	1											1	
	02:30	02:45	1	1										2	
	02:45	03:00		1										1	
4	03:00	03:15												0	4
	03:15	03:30		1										1	
	03:30	03:45	1	1										2	
	03:45	04:00	1											1	
5	04:00	04:15	2											2	4
	04:15	04:30		1										1	
	04:30	04:45												0	
	04:45	05:00	1											1	
6	05:00	05:15												0	3
	05:15	05:30	1											1	
	05:30	05:45		1										1	
	05:45	06:00		1										1	
7	06:00	06:15												0	3
	06:15	06:30		1										1	
	06:30	06:45	1											1	
	06:45	07:00	1											1	
8	07:00	07:15	1	1										2	10
	07:15	07:30	2											2	
	07:30	07:45	1	2										3	
	07:45	08:00	2	1										3	
9	08:00	08:15	1	1										2	7
	08:15	08:30	1	1										2	
	08:30	08:45		1										1	
	08:45	09:00	1	1										2	
10	09:00	09:15	1											1	8
	09:15	09:30	2											2	
	09:30	09:45	1					2						3	
	09:45	10:00	1	1										2	
11	10:00	10:15	1	1										2	6
	10:15	10:30												0	
	10:30	10:45	2					1						3	
	10:45	11:00		1										1	
12	11:00	11:15	1											1	5
	11:15	11:30	1	1										2	
	11:30	11:45												0	
	11:45	12:00	2											2	

13	12:00	12:15		2	1									3	7
	12:15	12:30	1											1	
	12:30	12:45	1											1	
	12:45	13:00	1	1										2	
14	13:00	13:15		1										1	7
	13:15	13:30	2					1						3	
	13:30	13:45	1											1	
	13:45	14:00	2											2	
15	14:00	14:15	1	1										2	9
	14:15	14:30		1										1	
	14:30	14:45	2					1						3	
	14:45	15:00	1	2										3	
16	15:00	15:15	1	1										2	9
	15:15	15:30	1											1	
	15:30	15:45	2	1										3	
	15:45	16:00	2	1										3	
17	16:00	16:15	1	2										3	15
	16:15	16:30	2	2										4	
	16:30	16:45	2	1	1									4	
	16:45	17:00	2	2										4	
18	17:00	17:15		1										1	5
	17:15	17:30	1		1									2	
	17:30	17:45		1										1	
	17:45	18:00	1											1	
19	18:00	18:15	1											1	13
	18:15	18:30	2	2										4	
	18:30	18:45	2	1										3	
	18:45	19:00	3	2										5	
20	19:00	19:15	1	1				1						3	14
	19:15	19:30		3	1									4	
	19:30	19:45	2	1										3	
	19:45	20:00	2	2										4	
21	20:00	20:15	1	1	2				1					5	11
	20:15	20:30		1	1									2	
	20:30	20:45	2											2	
	20:45	21:00	1		1									2	
22	21:00	21:15	1	1										2	9
	21:15	21:30	2											2	
	21:30	21:45		1										1	
	21:45	22:00	2	2										4	
23	22:00	22:15	1	1										2	7
	22:15	22:30	2											2	
	22:30	22:45	1	1										2	
	22:45	23:00	1											1	
24	23:00	23:15	2	1										3	7
	23:15	23:30	1	1										2	
	23:30	23:45	1											1	
	23:45	00:00	1											1	

MIERCOLES														total C/15	total/h ora
	Punto De Aforo:			PUNTO 1				Sentido:		VUELTA (a B/Pantanal)					
1	00:00	00:15		2										2	8
	00:15	00:30	1											1	
	00:30	00:45	2	1										3	
	00:45	01:00	1	1										2	
2	01:00	01:15	1											1	4
	01:15	01:30		1										1	
	01:30	01:45	1											1	
	01:45	02:00	1											1	
3	02:00	02:15		2										2	4
	02:15	02:30												0	
	02:30	02:45	1											1	
	02:45	03:00		1										1	
4	03:00	03:15												0	1
	03:15	03:30												0	
	03:30	03:45		1										1	
	03:45	04:00												0	
5	04:00	04:15	1											1	3
	04:15	04:30		1										1	
	04:30	04:45		1										1	
	04:45	05:00												0	
6	05:00	05:15		1										1	5
	05:15	05:30	1											1	
	05:30	05:45	1	1										2	
	05:45	06:00		1										1	
7	06:00	06:15	2	1										3	15
	06:15	06:30	1	2										3	
	06:30	06:45	3	1										4	
	06:45	07:00	2	2	1									5	
8	07:00	07:15		3										3	17
	07:15	07:30	2	1										3	
	07:30	07:45	3	2	1									6	
	07:45	08:00	3	2										5	
9	08:00	08:15	1	2										3	10
	08:15	08:30	2	1										3	
	08:30	08:45		2				1						3	
	08:45	09:00	1											1	
10	09:00	09:15	1		1									2	16
	09:15	09:30	2	1										3	
	09:30	09:45	5	1										6	
	09:45	10:00	3	2										5	
11	10:00	10:15	2	1	1									4	11
	10:15	10:30												0	
	10:30	10:45	2	1					1					4	
	10:45	11:00	1	2										3	
12	11:00	11:15		1										1	8
	11:15	11:30												0	
	11:30	11:45		1	1	1		1						4	
	11:45	12:00	2		1									3	
13	12:00	12:15	1	2										3	12
	12:15	12:30	3	1										4	
	12:30	12:45		2										2	
	12:45	13:00	2	1										3	
14	13:00	13:15	2	1										3	9
	13:15	13:30	1											1	
	13:30	13:45	1	2										3	
	13:45	14:00	1		1									2	
15	14:00	14:15	3	1										4	18
	14:15	14:30	3	2										5	
	14:30	14:45	2	1				1						4	
	14:45	15:00	2	3										5	
16	15:00	15:15	4											4	15
	15:15	15:30	2	2										4	
	15:30	15:45	3	1										4	
	15:45	16:00	1	2										3	
17	16:00	16:15	2											2	13
	16:15	16:30	2	1	1									4	
	16:30	16:45	1	1										2	
	16:45	17:00	3	2										5	
18	17:00	17:15	2	1	1									4	17
	17:15	17:30	3		1									4	
	17:30	17:45	4	1	1									6	
	17:45	18:00	1	1				1						3	

19	18:00	18:15	2											2	19
	18:15	18:30	3	2	1				1					7	
	18:30	18:45	4	1										5	
	18:45	19:00	2	3										5	
20	19:00	19:15	5	2										7	27
	19:15	19:30	6				1							7	
	19:30	19:45	4	1					1					6	
	19:45	20:00	5	2										7	
21	20:00	20:15	1	1	1									3	15
	20:15	20:30	2	2										4	
	20:30	20:45	4	2										6	
	20:45	21:00	2											2	
22	21:00	21:15	3	2										5	16
	21:15	21:30	1				1							2	
	21:30	21:45	2	1	2									5	
	21:45	22:00	2	1	1									4	
23	22:00	22:15	2											2	7
	22:15	22:30		1										1	
	22:30	22:45	1											1	
	22:45	23:00	2	1										3	
24	23:00	23:15	1	2										3	7
	23:15	23:30	1	1										2	
	23:30	23:45												0	
	23:45	00:00	1	1										2	
Punto De Aforo:			PUNTO 1			Sentido:			IDA (a B/Paraiso)						
1	00:00	00:15	1	1	1									3	5
	00:15	00:30												0	
	00:30	00:45	1											1	
	00:45	01:00		1										1	
2	01:00	01:15												0	2
	01:15	01:30		1										1	
	01:30	01:45	1											1	
	01:45	02:00												0	
3	02:00	02:15	2											2	3
	02:15	02:30												0	
	02:30	02:45												0	
	02:45	03:00		1										1	
4	03:00	03:15												0	3
	03:15	03:30	1											1	
	03:30	03:45												0	
	03:45	04:00	1	1										2	
5	04:00	04:15												0	2
	04:15	04:30												0	
	04:30	04:45	2											2	
	04:45	05:00												0	
6	05:00	05:15		1										1	4
	05:15	05:30	1	1										2	
	05:30	05:45												0	
	05:45	06:00		1										1	
7	06:00	06:15	1											1	7
	06:15	06:30		1										1	
	06:30	06:45	2		1									3	
	06:45	07:00	1	1										2	
8	07:00	07:15	1		2									3	12
	07:15	07:30	1	2										3	
	07:30	07:45	1	2										3	
	07:45	08:00	2	1										3	
9	08:00	08:15	1											1	9
	08:15	08:30	2		1									3	
	08:30	08:45	1	2										3	
	08:45	09:00	2											2	
10	09:00	09:15	2											2	15
	09:15	09:30	3	2										5	
	09:30	09:45	1											1	
	09:45	10:00	3	3					1					7	
11	10:00	10:15	3	2					1					6	23
	10:15	10:30	2	4	1									7	
	10:30	10:45	3											3	
	10:45	11:00	2	3					1	1				7	
12	11:00	11:15		2										2	10
	11:15	11:30	2											2	
	11:30	11:45	3				1							4	
	11:45	12:00			1				1					2	

13	12:00	12:15	2	1											3	12
	12:15	12:30	3		1										4	
	12:30	12:45	2												2	
	12:45	13:00	1	2											3	
14	13:00	13:15	1	3											4	12
	13:15	13:30	1												1	
	13:30	13:45	2	1											3	
	13:45	14:00	3				1								4	
15	14:00	14:15	1	2											3	13
	14:15	14:30	2												2	
	14:30	14:45	1	1	1										3	
	14:45	15:00	3	1					1						5	
16	15:00	15:15	4												4	15
	15:15	15:30	2	1											3	
	15:30	15:45	5	1											6	
	15:45	16:00	1	1											2	
17	16:00	16:15	2	1											3	10
	16:15	16:30	2												2	
	16:30	16:45	1	2											3	
	16:45	17:00	1	1											2	
18	17:00	17:15	3	2	1										6	20
	17:15	17:30	4	1	1										6	
	17:30	17:45	5	1											6	
	17:45	18:00	1					1							2	
19	18:00	18:15	1	2	2										5	18
	18:15	18:30	2	1			1								4	
	18:30	18:45	3	1											4	
	18:45	19:00	5												5	
20	19:00	19:15	6	1											7	26
	19:15	19:30	4	2	1										7	
	19:30	19:45	3	2			1								6	
	19:45	20:00	5		1										6	
21	20:00	20:15	2	1											3	17
	20:15	20:30	3	2											5	
	20:30	20:45	4	1											5	
	20:45	21:00	2	1			1								4	
22	21:00	21:15	1												1	9
	21:15	21:30	1		1										2	
	21:30	21:45	2	1	1										4	
	21:45	22:00	2												2	
23	22:00	22:15	1												1	6
	22:15	22:30	1												1	
	22:30	22:45	2	1											3	
	22:45	23:00	1												1	
24	23:00	23:15		1											1	6
	23:15	23:30	1												1	
	23:30	23:45	2												2	
	23:45	00:00	1	1											2	

JUEVES														total C/15	total/ hora
	Punto De Aforo:		PUNTO 1				Sentido:		VUELTA (a B/Pantanal)						
1	00:00	00:15	1	1										2	8
	00:15	00:30	1											1	
	00:30	00:45	2	1										3	
	00:45	01:00		2										2	
2	01:00	01:15	1											1	5
	01:15	01:30		1										1	
	01:30	01:45												0	
	01:45	02:00	2	1										3	
3	02:00	02:15												0	4
	02:15	02:30	1	1										2	
	02:30	02:45		1										1	
	02:45	03:00	1											1	
4	03:00	03:15		1										1	3
	03:15	03:30		1										1	
	03:30	03:45												0	
	03:45	04:00	1											1	
5	04:00	04:15	1											1	2
	04:15	04:30		1										1	
	04:30	04:45												0	
	04:45	05:00												0	
6	05:00	05:15		1										1	6
	05:15	05:30		1										1	
	05:30	05:45	1											1	
	05:45	06:00	1		1			1						3	
7	06:00	06:15	1											1	4
	06:15	06:30	1											1	
	06:30	06:45												0	
	06:45	07:00	1	1										2	
8	07:00	07:15		1										1	8
	07:15	07:30	2											2	
	07:30	07:45		2										2	
	07:45	08:00	2	1										3	
9	08:00	08:15	1											1	8
	08:15	08:30	1	1				1						3	
	08:30	08:45												0	
	08:45	09:00	2	2										4	
10	09:00	09:15	1	1										2	6
	09:15	09:30												0	
	09:30	09:45	1											1	
	09:45	10:00	2		1									3	
11	10:00	10:15		1				1						2	7
	10:15	10:30					1							1	
	10:30	10:45	2											2	
	10:45	11:00	1	1										2	
12	11:00	11:15	2											2	8
	11:15	11:30	1	1										2	
	11:30	11:45		1										1	
	11:45	12:00	3											3	
13	12:00	12:15	1											1	9
	12:15	12:30		2	2									4	
	12:30	12:45	2											2	
	12:45	13:00	1	1										2	
14	13:00	13:15		1										1	9
	13:15	13:30	2											2	
	13:30	13:45	1											1	
	13:45	14:00	2	2	1									5	
15	14:00	14:15	3	1										4	11
	14:15	14:30	1					1						2	
	14:30	14:45	2	1										3	
	14:45	15:00	1	1										2	
16	15:00	15:15	2	1	1			1						5	11
	15:15	15:30												0	
	15:30	15:45	1				1							2	
	15:45	16:00	2	1	1									4	

17	16:00	16:15	1		1									2	10
	16:15	16:30	1	2										3	
	16:30	16:45	1											1	
	16:45	17:00	2	1	1									4	
18	17:00	17:15	2											2	8
	17:15	17:30		1	1				1					3	
	17:30	17:45	3											3	
	17:45	18:00												0	
19	18:00	18:15												0	8
	18:15	18:30	2											2	
	18:30	18:45		1	1			1	1					4	
	18:45	19:00	1	1										2	
20	19:00	19:15	3											3	17
	19:15	19:30	2	2	1									5	
	19:30	19:45	3											3	
	19:45	20:00		3	2		1							6	
21	20:00	20:15	1		1									2	9
	20:15	20:30		1	1			1						3	
	20:30	20:45	2											2	
	20:45	21:00	1		1									2	
22	21:00	21:15	1	1										2	8
	21:15	21:30	1	1										2	
	21:30	21:45	1	1										2	
	21:45	22:00	2											2	
23	22:00	22:15		1			1							2	8
	22:15	22:30	2											2	
	22:30	22:45	2	1										3	
	22:45	23:00	1											1	
24	23:00	23:15	1	2	1			1						5	7
	23:15	23:30	1	1										2	
	23:30	23:45												0	
	23:45	00:00												0	
Punto De Aforo:			PUNTO 1			Sentido:			IDA (a B/Paraiso)						
1	00:00	00:15	1											1	6
	00:15	00:30	1											1	
	00:30	00:45	1	1										2	
	00:45	01:00	2											2	
2	01:00	01:15												0	5
	01:15	01:30	1	1										2	
	01:30	01:45	2											2	
	01:45	02:00		1										1	
3	02:00	02:15	1	1										2	5
	02:15	02:30		2										2	
	02:30	02:45	1											1	
	02:45	03:00												0	
4	03:00	03:15												0	3
	03:15	03:30		1										1	
	03:30	03:45	2											2	
	03:45	04:00												0	
5	04:00	04:15	1	1										2	3
	04:15	04:30												0	
	04:30	04:45												0	
	04:45	05:00		1										1	
6	05:00	05:15												0	6
	05:15	05:30	1	1										2	
	05:30	05:45		2										2	
	05:45	06:00	2											2	
7	06:00	06:15		1										1	5
	06:15	06:30	2											2	
	06:30	06:45	1											1	
	06:45	07:00		1										1	
8	07:00	07:15	3											3	11
	07:15	07:30	1											1	
	07:30	07:45	1	2										3	
	07:45	08:00	3	1										4	
9	08:00	08:15	2	1										3	12
	08:15	08:30		2										2	
	08:30	08:45	2	3										5	
	08:45	09:00	1	1										2	

10	09:00	09:15	1	2					1					4	17
	09:15	09:30	2	3										5	
	09:30	09:45	1	1										2	
	09:45	10:00	4	2										6	
11	10:00	10:15	2				1		1					4	9
	10:15	10:30												0	
	10:30	10:45	1	2					1					4	
	10:45	11:00	1											1	
12	11:00	11:15	2	1			1							4	8
	11:15	11:30	1											1	
	11:30	11:45		2										2	
	11:45	12:00	1											1	
13	12:00	12:15		1										1	6
	12:15	12:30	2											2	
	12:30	12:45	1	1										2	
	12:45	13:00		1										1	
14	13:00	13:15	3											3	13
	13:15	13:30	2		1									3	
	13:30	13:45	1	2		1								4	
	13:45	14:00	1	1	1									3	
15	14:00	14:15	2											2	9
	14:15	14:30	1	1										2	
	14:30	14:45		2										2	
	14:45	15:00	2						1					3	
16	15:00	15:15	1	1					1					3	15
	15:15	15:30	1											1	
	15:30	15:45	3	3			1							7	
	15:45	16:00	2	2										4	
17	16:00	16:15		2										2	13
	16:15	16:30	3	1										4	
	16:30	16:45	4	1										5	
	16:45	17:00	1	1										2	
18	17:00	17:15	3	1					1					5	10
	17:15	17:30	1	1										2	
	17:30	17:45												0	
	17:45	18:00	2	1										3	
19	18:00	18:15	1											1	24
	18:15	18:30	2	2	1				1					6	
	18:30	18:45	5	2	2					1				10	
	18:45	19:00	5		2									7	
20	19:00	19:15	3											3	17
	19:15	19:30	2	2	2									6	
	19:30	19:45	1	1	1									3	
	19:45	20:00		4			1							5	
21	20:00	20:15	3	1	1									5	18
	20:15	20:30	3	4	1									8	
	20:30	20:45	3		1									4	
	20:45	21:00	1											1	
22	21:00	21:15	2	2										4	12
	21:15	21:30	2	1										3	
	21:30	21:45	1											1	
	21:45	22:00	4											4	
23	22:00	22:15	2		1									3	17
	22:15	22:30	5				2							7	
	22:30	22:45	3	1										4	
	22:45	23:00	2		1									3	
24	23:00	23:15	6	1										7	13
	23:15	23:30	2	1										3	
	23:30	23:45		2										2	
	23:45	00:00	1											1	

VIERNES														total	C/15	total/	hora
	Punto De Aforo:		PUNTO 1				Sentido:		VUELTA (a B/Pantanal)								
1	00:00	00:15		1										1			
	00:15	00:30	1	1										2			
	00:30	00:45												0			
	00:45	01:00	1											1			
2	01:00	01:15	1	1										2			
	01:15	01:30												0			
	01:30	01:45		2										2			
	01:45	02:00	1											1			
3	02:00	02:15												0			
	02:15	02:30	1	1										2			
	02:30	02:45												0			
	02:45	03:00	1											1			
4	03:00	03:15		1										1			
	03:15	03:30	1											1			
	03:30	03:45												0			
	03:45	04:00		1										1			
5	04:00	04:15	1	1										2			
	04:15	04:30												0			
	04:30	04:45	1											1			
	04:45	05:00		1										1			
6	05:00	05:15												0			
	05:15	05:30	1											1			
	05:30	05:45	2											2			
	05:45	06:00		1										1			
7	06:00	06:15	1											1			
	06:15	06:30	2	1										3			
	06:30	06:45												0			
	06:45	07:00	1	1										2			
8	07:00	07:15	1					1						2			
	07:15	07:30		1										1			
	07:30	07:45	2	1										3			
	07:45	08:00	1		1									2			
9	08:00	08:15	1											1			
	08:15	08:30			1									1			
	08:30	08:45	1	2										3			
	08:45	09:00	1											1			
10	09:00	09:15		1										1			
	09:15	09:30		1										1			
	09:30	09:45	1											1			
	09:45	10:00		1				1						2			
11	10:00	10:15	1	2										3			
	10:15	10:30	1	1										2			
	10:30	10:45												0			
	10:45	11:00	2		1									3			
12	11:00	11:15	2	1										3			
	11:15	11:30	1											1			
	11:30	11:45	2	1	1									4			
	11:45	12:00	1	1										2			
13	12:00	12:15		1				1						2			
	12:15	12:30	2											2			
	12:30	12:45	1	1										2			
	12:45	13:00			1									1			
14	13:00	13:15	2	1										3			
	13:15	13:30	1											1			
	13:30	13:45		1										1			
	13:45	14:00	2	1	1									4			
15	14:00	14:15	2		1									3			
	14:15	14:30		1										1			
	14:30	14:45	3		1									4			
	14:45	15:00		2				1						3			
16	15:00	15:15	3	1	1									5			
	15:15	15:30	1	1				1						3			
	15:30	15:45	2	1										3			
	15:45	16:00		2										2			

17	16:00	16:15	1	1											2	7
	16:15	16:30	1												1	
	16:30	16:45	2	1											3	
	16:45	17:00		1											1	
18	17:00	17:15	3	1											4	10
	17:15	17:30	1												1	
	17:30	17:45		1											1	
	17:45	18:00	3		1										4	
19	18:00	18:15	1		1			1							3	14
	18:15	18:30	3	1					1						5	
	18:30	18:45	1												1	
	18:45	19:00	2	1	1		1								5	
20	19:00	19:15													0	7
	19:15	19:30	2		1			1							4	
	19:30	19:45	1	1											2	
	19:45	20:00	1												1	
21	20:00	20:15		2											2	10
	20:15	20:30	2		1										3	
	20:30	20:45	1	2											3	
	20:45	21:00	1	1											2	
22	21:00	21:15	1												1	6
	21:15	21:30	1												1	
	21:30	21:45		1											1	
	21:45	22:00	2		1										3	
23	22:00	22:15	2												2	9
	22:15	22:30	1	2											3	
	22:30	22:45	1	1											2	
	22:45	23:00	2												2	
24	23:00	23:15													0	4
	23:15	23:30	1	1											2	
	23:30	23:45		1											1	
	23:45	00:00		1											1	
TOTAL			90	59	15	0	1	0	7	1	0	0	0	0		

Punto De Aforo:				PUNTO 1				Sentido:		IDA (a B/Paraiso)					
1	00:00	00:15	1											1	4
	00:15	00:30	1	1										2	
	00:30	00:45		1										1	
	00:45	01:00												0	
2	01:00	01:15	1											1	5
	01:15	01:30	1											1	
	01:30	01:45		1										1	
	01:45	02:00		2										2	
3	02:00	02:15												0	4
	02:15	02:30	1	1										2	
	02:30	02:45		1										1	
	02:45	03:00	1											1	
4	03:00	03:15												0	3
	03:15	03:30	1											1	
	03:30	03:45												0	
	03:45	04:00	1	1										2	
5	04:00	04:15												0	4
	04:15	04:30	2											2	
	04:30	04:45		1										1	
	04:45	05:00	1											1	
6	05:00	05:15												0	3
	05:15	05:30	1											1	
	05:30	05:45	1											1	
	05:45	06:00		1										1	
7	06:00	06:15			1									1	4
	06:15	06:30	2											2	
	06:30	06:45												0	
	06:45	07:00		1										1	
8	07:00	07:15	2											2	6
	07:15	07:30	1	1										2	
	07:30	07:45		1										1	
	07:45	08:00			1									1	

17	16:00	16:15	1	1											2	7
	16:15	16:30	1												1	
	16:30	16:45	2	1											3	
	16:45	17:00		1											1	
18	17:00	17:15	3	1											4	10
	17:15	17:30	1												1	
	17:30	17:45		1											1	
	17:45	18:00	3		1										4	
19	18:00	18:15	1		1			1							3	14
	18:15	18:30	3	1					1						5	
	18:30	18:45	1												1	
	18:45	19:00	2	1	1		1								5	
20	19:00	19:15													0	7
	19:15	19:30	2		1			1							4	
	19:30	19:45	1	1											2	
	19:45	20:00	1												1	
21	20:00	20:15		2											2	10
	20:15	20:30	2		1										3	
	20:30	20:45	1	2											3	
	20:45	21:00	1	1											2	
22	21:00	21:15	1												1	6
	21:15	21:30	1												1	
	21:30	21:45		1											1	
	21:45	22:00	2		1										3	
23	22:00	22:15	2												2	9
	22:15	22:30	1	2											3	
	22:30	22:45	1	1											2	
	22:45	23:00	2												2	
24	23:00	23:15													0	4
	23:15	23:30	1	1											2	
	23:30	23:45		1											1	
	23:45	00:00		1											1	
Punto De Aforo:		PUNTO 1			Sentido:		IDA (a B/Paraiso)									
1	00:00	00:15	1												1	4
	00:15	00:30	1	1											2	
	00:30	00:45		1											1	
	00:45	01:00													0	
2	01:00	01:15	1												1	5
	01:15	01:30	1												1	
	01:30	01:45		1											1	
	01:45	02:00		2											2	
3	02:00	02:15													0	4
	02:15	02:30	1	1											2	
	02:30	02:45		1											1	
	02:45	03:00	1												1	
4	03:00	03:15													0	3
	03:15	03:30	1												1	
	03:30	03:45													0	
	03:45	04:00	1	1											2	
5	04:00	04:15													0	4
	04:15	04:30	2												2	
	04:30	04:45		1											1	
	04:45	05:00	1												1	
6	05:00	05:15													0	3
	05:15	05:30	1												1	
	05:30	05:45	1												1	
	05:45	06:00		1											1	
7	06:00	06:15			1										1	4
	06:15	06:30	2												2	
	06:30	06:45													0	
	06:45	07:00		1											1	
8	07:00	07:15	2												2	6
	07:15	07:30	1	1											2	
	07:30	07:45		1											1	
	07:45	08:00			1										1	
9	08:00	08:15	2	1											3	10
	08:15	08:30	1					1							2	
	08:30	08:45		2											2	
	08:45	09:00	2	1											3	

10	09:00	09:15	1												1	6
	09:15	09:30		1											1	
	09:30	09:45	1	1											2	
	09:45	10:00	1					1							2	
11	10:00	10:15		1											1	7
	10:15	10:30	2												2	
	10:30	10:45	1	2											3	
	10:45	11:00		1											1	
12	11:00	11:15	2												2	7
	11:15	11:30													0	
	11:30	11:45	1	1											2	
	11:45	12:00	1	2											3	
13	12:00	12:15		1			1								2	6
	12:15	12:30	1												1	
	12:30	12:45	1												1	
	12:45	13:00	2												2	
14	13:00	13:15	1	1											2	9
	13:15	13:30		1											1	
	13:30	13:45	2		1										3	
	13:45	14:00		2	1										3	
15	14:00	14:15	2	1	1										4	9
	14:15	14:30	1												1	
	14:30	14:45	2												2	
	14:45	15:00		1				1							2	
16	15:00	15:15	3	2											5	12
	15:15	15:30	2	1											3	
	15:30	15:45	1	2											3	
	15:45	16:00	1												1	
17	16:00	16:15	2		1										3	8
	16:15	16:30													0	
	16:30	16:45	2	1											3	
	16:45	17:00	1	1											2	
18	17:00	17:15	1	2											3	9
	17:15	17:30													0	
	17:30	17:45	2												2	
	17:45	18:00	3	1											4	
19	18:00	18:15	2		1			1							4	11
	18:15	18:30	2	2											4	
	18:30	18:45	1	1											2	
	18:45	19:00	1												1	
20	19:00	19:15	1												1	8
	19:15	19:30	2	1											3	
	19:30	19:45		2											2	
	19:45	20:00	1	1											2	
21	20:00	20:15	1												1	7
	20:15	20:30	1	1											2	
	20:30	20:45		2											2	
	20:45	21:00	2												2	
22	21:00	21:15	1	1											2	7
	21:15	21:30													0	
	21:30	21:45	1	1											2	
	21:45	22:00	2		1										3	
23	22:00	22:15	3												3	9
	22:15	22:30		1											1	
	22:30	22:45	2	1											3	
	22:45	23:00	1	1											2	
24	23:00	23:15	1												1	6
	23:15	23:30		1											1	
	23:30	23:45		2											2	
	23:45	00:00	1	1											2	

SABADO														total C/15	total/h ora
Punto De Aforo:				PUNTO 1				Sentido:		VUELTA (a B/Pantanal)					
1	00:00	00:15	1											1	4
	00:15	00:30		1										1	
	00:30	00:45	1											1	
	00:45	01:00		1										1	
2	01:00	01:15	1	1										2	4
	01:15	01:30												0	
	01:30	01:45												0	
	01:45	02:00	1	1										2	
3	02:00	02:15												0	5
	02:15	02:30	1											1	
	02:30	02:45	2											2	
	02:45	03:00	1	1										2	
4	03:00	03:15		1										1	3
	03:15	03:30												0	
	03:30	03:45	1											1	
	03:45	04:00		1										1	
5	04:00	04:15												0	2
	04:15	04:30	1	1										2	
	04:30	04:45												0	
	04:45	05:00												0	
6	05:00	05:15	1	1										2	3
	05:15	05:30												0	
	05:30	05:45	1											1	
	05:45	06:00												0	
7	06:00	06:15	1											1	6
	06:15	06:30	1											1	
	06:30	06:45	2		1									3	
	06:45	07:00			1									1	
8	07:00	07:15		1			1							2	10
	07:15	07:30	2		2			1						5	
	07:30	07:45		1	1									2	
	07:45	08:00	1											1	
9	08:00	08:15	2	1										3	13
	08:15	08:30	1	1	1									3	
	08:30	08:45		1				1						2	
	08:45	09:00	3	2										5	
10	09:00	09:15	1	1										2	13
	09:15	09:30	2	2										4	
	09:30	09:45	2	3										5	
	09:45	10:00	1	1										2	
11	10:00	10:15	2	2	1									5	16
	10:15	10:30	2					1						3	
	10:30	10:45	3	1					1					5	
	10:45	11:00	2		1									3	
12	11:00	11:15		1										1	12
	11:15	11:30	2	2										4	
	11:30	11:45	1	3										4	
	11:45	12:00	2	1										3	
13	12:00	12:15	2											2	9
	12:15	12:30	1	1										2	
	12:30	12:45	2											2	
	12:45	13:00	1	2										3	
14	13:00	13:15	2											2	10
	13:15	13:30		2					1					3	
	13:30	13:45	1	1										2	
	13:45	14:00	2	1										3	
15	14:00	14:15	3											3	9
	14:15	14:30	1		1								1	3	
	14:30	14:45	2											2	
	14:45	15:00		1										1	
16	15:00	15:15	1	1					1					3	12
	15:15	15:30	1	2										3	
	15:30	15:45	2		1									3	
	15:45	16:00	2	1										3	

17	16:00	16:15	1	1										2	14
	16:15	16:30	3	2										5	
	16:30	16:45	1	1										2	
	16:45	17:00	2	2	1									5	
18	17:00	17:15	1	1										2	14
	17:15	17:30	1	3										4	
	17:30	17:45	3											3	
	17:45	18:00	4	1										5	
19	18:00	18:15	1	2					1					4	14
	18:15	18:30	2	2										4	
	18:30	18:45	1	1	1									3	
	18:45	19:00	2	1										3	
20	19:00	19:15	1											1	8
	19:15	19:30		2										2	
	19:30	19:45	2											2	
	19:45	20:00	1	2										3	
21	20:00	20:15	2	1			1							4	13
	20:15	20:30	2	1										3	
	20:30	20:45	1	2										3	
	20:45	21:00	2	1										3	
22	21:00	21:15	1	2										3	9
	21:15	21:30		1										1	
	21:30	21:45	1	2										3	
	21:45	22:00	1	1										2	
23	22:00	22:15	2	2										4	12
	22:15	22:30	1											1	
	22:30	22:45	2	1	1									4	
	22:45	23:00	3											3	
24	23:00	23:15		1										1	6
	23:15	23:30	1		1									2	
	23:30	23:45	2											2	
	23:45	00:00		1										1	
Punto De Aforo:			PUNTO 1			Sentido:			IDA (a B/Paraiso)						
1	00:00	00:15												0	6
	00:15	00:30	2											2	
	00:30	00:45	1	1										2	
	00:45	01:00	1		1									2	
2	01:00	01:15		1										1	2
	01:15	01:30												0	
	01:30	01:45												0	
	01:45	02:00	1											1	
3	02:00	02:15												0	6
	02:15	02:30		1										1	
	02:30	02:45	2											2	
	02:45	03:00	1	2										3	
4	03:00	03:15		2										2	4
	03:15	03:30												0	
	03:30	03:45												0	
	03:45	04:00	1	1										2	
5	04:00	04:15												0	1
	04:15	04:30	1											1	
	04:30	04:45												0	
	04:45	05:00												0	
6	05:00	05:15		1										1	3
	05:15	05:30	1											1	
	05:30	05:45	1											1	
	05:45	06:00												0	
7	06:00	06:15												0	5
	06:15	06:30	1											1	
	06:30	06:45	2			1								3	
	06:45	07:00	1											1	
8	07:00	07:15												0	8
	07:15	07:30	2	1	2									5	
	07:30	07:45	1		1									2	
	07:45	08:00	1											1	
9	08:00	08:15	2	1										3	13
	08:15	08:30	2	1	1									4	
	08:30	08:45	1											1	
	08:45	09:00	3	2										5	

10	09:00	09:15	2											2	13
	09:15	09:30	1	2	1									4	
	09:30	09:45	2	2										4	
	09:45	10:00	2	1										3	
11	10:00	10:15	2											2	17
	10:15	10:30	1	2	1			1						5	
	10:30	10:45	1	3					1					5	
	10:45	11:00	3	1			1							5	
12	11:00	11:15	1	1										2	11
	11:15	11:30	1		1									2	
	11:30	11:45		2										2	
	11:45	12:00	3	2										5	
13	12:00	12:15	2	1										3	10
	12:15	12:30	2											2	
	12:30	12:45		1										1	
	12:45	13:00	2	1	1									4	
14	13:00	13:15	1											1	10
	13:15	13:30	1	1										2	
	13:30	13:45	2	2										4	
	13:45	14:00	2	1										3	
15	14:00	14:15		2										2	10
	14:15	14:30	1	1								1		3	
	14:30	14:45	1						1					2	
	14:45	15:00	1	2										3	
16	15:00	15:15	2	1										3	10
	15:15	15:30	1	1										2	
	15:30	15:45	1		1									2	
	15:45	16:00	2	1										3	
17	16:00	16:15	1	1				1						3	12
	16:15	16:30	2											2	
	16:30	16:45	1	1										2	
	16:45	17:00	3	2										5	
18	17:00	17:15	2											2	14
	17:15	17:30	1	3										4	
	17:30	17:45	3	1										4	
	17:45	18:00	2	2										4	
19	18:00	18:15	1	1			1							3	13
	18:15	18:30	1	2										3	
	18:30	18:45	2	1										3	
	18:45	19:00	3	1										4	
20	19:00	19:15	2	1										3	9
	19:15	19:30	1											1	
	19:30	19:45	2											2	
	19:45	20:00	1	2										3	
21	20:00	20:15	3	2										5	12
	20:15	20:30	2											2	
	20:30	20:45	2	1										3	
	20:45	21:00	1	1										2	
22	21:00	21:15	1	2										3	12
	21:15	21:30	1	2										3	
	21:30	21:45	1											1	
	21:45	22:00	2	3										5	
23	22:00	22:15	3	2										5	13
	22:15	22:30	2											2	
	22:30	22:45	1	1										2	
	22:45	23:00	3	1										4	
24	23:00	23:15	1	1										2	5
	23:15	23:30												0	
	23:30	23:45	2	1										3	
	23:45	00:00												0	

DOMINGO														total C/15	total/ hora
	Punto De Aforo:		PUNTO 1				Sentido:		VUELTA (a B/Pantanal)						
1	00:00	00:15		1										1	4
	00:15	00:30												0	
	00:30	00:45		1										1	
	00:45	01:00	1	1										2	
2	01:00	01:15		1										1	5
	01:15	01:30	2											2	
	01:30	01:45		1										1	
	01:45	02:00	1											1	
3	02:00	02:15												0	2
	02:15	02:30	1											1	
	02:30	02:45		1										1	
	02:45	03:00												0	
4	03:00	03:15	1	1										2	5
	03:15	03:30												0	
	03:30	03:45												0	
	03:45	04:00	1	2										3	
5	04:00	04:15												0	4
	04:15	04:30	1											1	
	04:30	04:45	1	1										2	
	04:45	05:00		1										1	
6	05:00	05:15	1	1										2	7
	05:15	05:30	1											1	
	05:30	05:45	1											1	
	05:45	06:00	2	1										3	
7	06:00	06:15		1										1	4
	06:15	06:30	1											1	
	06:30	06:45		1										1	
	06:45	07:00	1											1	
8	07:00	07:15		1										1	5
	07:15	07:30	1	1										2	
	07:30	07:45												0	
	07:45	08:00	2											2	
9	08:00	08:15	1	1										2	8
	08:15	08:30		1										1	
	08:30	08:45	2	1										3	
	08:45	09:00		1	1									2	
10	09:00	09:15	1											1	7
	09:15	09:30	2	1										3	
	09:30	09:45	1											1	
	09:45	10:00		2										2	
11	10:00	10:15	1											1	10
	10:15	10:30	1	2										3	
	10:30	10:45	2	1										3	
	10:45	11:00	1	2										3	
12	11:00	11:15	4											4	13
	11:15	11:30	1		1									2	
	11:30	11:45	2	1										3	
	11:45	12:00	1	3										4	
13	12:00	12:15		1										1	8
	12:15	12:30	2	1										3	
	12:30	12:45		2	1									3	
	12:45	13:00	1											1	
14	13:00	13:15	2	1										3	12
	13:15	13:30	2	1										3	
	13:30	13:45	1	2										3	
	13:45	14:00	2	1										3	
15	14:00	14:15	1	1										2	8
	14:15	14:30		2			1							3	
	14:30	14:45	1	2										3	
	14:45	15:00												0	
16	15:00	15:15	2	1										3	9
	15:15	15:30		2										2	
	15:30	15:45	1	1										2	
	15:45	16:00	1	1										2	

17	16:00	16:15	2	1										3	11
	16:15	16:30	1	1			2							4	
	16:30	16:45	1	2										3	
	16:45	17:00		1										1	
18	17:00	17:15	1											1	5
	17:15	17:30		1										1	
	17:30	17:45	2											2	
	17:45	18:00		1										1	
19	18:00	18:15	1	1										2	9
	18:15	18:30	2	1										3	
	18:30	18:45	1	1										2	
	18:45	19:00	2											2	
20	19:00	19:15	3	1										4	13
	19:15	19:30	2	1										3	
	19:30	19:45	2											2	
	19:45	20:00	3	1										4	
21	20:00	20:15	2	1										3	14
	20:15	20:30	2	1										3	
	20:30	20:45	3	2			1							6	
	20:45	21:00	1	1										2	
22	21:00	21:15	3	3										6	18
	21:15	21:30	3											3	
	21:30	21:45	4	2										6	
	21:45	22:00	1	2										3	
23	22:00	22:15	4	1										5	20
	22:15	22:30	2	1										3	
	22:30	22:45	6	2										8	
	22:45	23:00	1	2			1							4	
24	23:00	23:15		2										2	13
	23:15	23:30	3	2										5	
	23:30	23:45	1	2										3	
	23:45	00:00	2	1										3	
Punto De Aforo:			PUNTO 1				Sentido:		IDA (a B/Paraiso)						
1	00:00	00:15	1											1	5
	00:15	00:30	1											1	
	00:30	00:45		1										1	
	00:45	01:00	2											2	
2	01:00	01:15	1											1	4
	01:15	01:30												0	
	01:30	01:45	1	1										2	
	01:45	02:00	1											1	
3	02:00	02:15		1										1	3
	02:15	02:30												0	
	02:30	02:45	2											2	
	02:45	03:00												0	
4	03:00	03:15		2										2	3
	03:15	03:30												0	
	03:30	03:45												0	
	03:45	04:00	1											1	
5	04:00	04:15	1											1	5
	04:15	04:30		1										1	
	04:30	04:45	2											2	
	04:45	05:00		1										1	
6	05:00	05:15		2										2	5
	05:15	05:30	1	1										2	
	05:30	05:45												0	
	05:45	06:00	1											1	
7	06:00	06:15	2											2	5
	06:15	06:30												0	
	06:30	06:45	1	1										2	
	06:45	07:00	1											1	
8	07:00	07:15												0	3
	07:15	07:30		1										1	
	07:30	07:45	1											1	
	07:45	08:00		1										1	

9	08:00	08:15		2											2	8
	08:15	08:30	2												2	
	08:30	08:45	1	2											3	
	08:45	09:00	1												1	
10	09:00	09:15	1	1											2	7
	09:15	09:30		1											1	
	09:30	09:45	2												2	
	09:45	10:00	1				1								2	
11	10:00	10:15		1											1	10
	10:15	10:30	2	1	1										4	
	10:30	10:45	2												2	
	10:45	11:00	1	2											3	
12	11:00	11:15	2	1											3	10
	11:15	11:30	2		1										3	
	11:30	11:45		2											2	
	11:45	12:00	1	1											2	
13	12:00	12:15		1											1	7
	12:15	12:30		2											2	
	12:30	12:45	1												1	
	12:45	13:00	2	1											3	
14	13:00	13:15		2											2	9
	13:15	13:30	3												3	
	13:30	13:45	1	2											3	
	13:45	14:00	1												1	
15	14:00	14:15		2											2	9
	14:15	14:30	2				1								3	
	14:30	14:45		1											1	
	14:45	15:00	1	2											3	
16	15:00	15:15	1	1											2	8
	15:15	15:30	1	1											2	
	15:30	15:45					1								1	
	15:45	16:00	1	2											3	
17	16:00	16:15	2	1											3	7
	16:15	16:30		1											1	
	16:30	16:45	1	1											2	
	16:45	17:00	1												1	
18	17:00	17:15	2	1											3	10
	17:15	17:30	2	1											3	
	17:30	17:45		1											1	
	17:45	18:00	1	2											3	
19	18:00	18:15		1											1	7
	18:15	18:30	1	2											3	
	18:30	18:45		1											1	
	18:45	19:00	1	1											2	
20	19:00	19:15	2				1								3	11
	19:15	19:30	1	1											2	
	19:30	19:45	2	1											3	
	19:45	20:00	1	2											3	
21	20:00	20:15		1											1	12
	20:15	20:30	1	2											3	
	20:30	20:45	3				1								4	
	20:45	21:00	1	3											4	
22	21:00	21:15	4	2											6	17
	21:15	21:30	1	2											3	
	21:30	21:45	2	3											5	
	21:45	22:00	1	2											3	
23	22:00	22:15	2	2											4	15
	22:15	22:30	3	1											4	
	22:30	22:45	2	2											4	
	22:45	23:00		3											3	
24	23:00	23:15	2	1											3	13
	23:15	23:30	2		1										3	
	23:30	23:45	2	2											4	
	23:45	00:00	1	1			1								3	

PLANILLA DE AFORO VEHICULAR SEMANAL														
Proyecto:										Estación:		1		
Punto De Aforo:		esquina pantanal				Sentido:					VUELTA (a B/Pantanal)			
TIPO DE TRANSPORTE	1.- AUTOMOV.	2.- CAMION ET.	3.- MINIBUS (Hasta 15 pasajeros)	4.- MICROBUS (Hasta 2 ejes)	5.- B2 BUS (Buss mediano)	6.- B3 BUS GRANDE (Tres ejes)	7.- CM2 CAMION MEDIANO (2 ejes)	8.- C2 CAMION GRANDE (2 ejes)	9.- CAMION GRANDE (mas de tres ejes)	10.- T - S CAMION SEMIREMOLQUE	11.- C - R CAMION REMOLQUE	12.- OTROS	TOTAL	PORCENTAJE
HORA														
LUNES	132	75	11	0	3	0	9	1	0	0	0	0	231	15.50%
MARTES	95	76	11	0	1	0	5	2	0	0	0	0	190	12.75%
MIERCOLES	154	97	16	0	3	0	6	1	0	0	0	0	277	18.59%
JUEVES	95	57	18	0	4	0	7	2	1	0	0	0	184	12.35%
VIERNES	90	59	15	0	1	0	7	1	0	0	0	0	173	11.61%
SABADO	115	82	14	0	2	0	3	3	1	0	0	1	221	14.83%
DOMINGO	116	90	3	0	5	0	0	0	0	0	0	0	214	14.36%
TOTAL	797	536	88	0	19	0	37	10	2	0	0	1	1490	100.00%
PORCENTAJE	53.49%	35.97%	5.91%	0.00%	1.28%	0.00%	2.48%	0.67%	0.13%	0.00%	0.00%	0.07%	100.00%	
PLANILLA DE AFORO VEHICULAR SEMANAL														
Proyecto:										Estación:		1		
Punto De Aforo:		esquina pantanal				Sentido:		IDA (a B/Paraiso)						
TIPO DE TRANSPORTE	1.- AUTOMOV. VAGON JEPP	2.- CAMIONET. (hasta 2 Tn)	3.- MINIBUS (Hasta 15 pasajeros)	4.- MICROBUS (Hasta 2 ejes)	5.- B2 BUS (Buss mediano)	6.- B3 BUS GRANDE (Tres ejes)	7.- CM2 CAMION MEDIANO (2 ejes)	8.- C2 CAMION GRANDE (2 ejes)	9.- CAMION GRANDE (mas de tres ejes)	10.- T - S CAMION SEMIREMOLQUE	11.- C - R CAMION REMOLQUE	12.- OTROS	TOTAL	PORCENTAJE
HORA														
LUNES	127	68	10	0	2	0	7	1	0	0	0	0	215	14.53%
MARTES	92	66	8	0	0	0	6	1	0	0	0	0	173	11.69%
MIERCOLES	157	73	17	0	5	0	4	3	0	0	0	0	259	17.50%
JUEVES	143	84	15	1	6	0	7	1	0	0	0	0	257	17.36%
VIERNES	89	62	8	0	1	0	4	0	0	0	0	0	164	11.08%
SABADO	121	80	10	0	3	0	2	2	0	0	0	1	219	14.80%
DOMINGO	96	88	3	0	6	0	0	0	0	0	0	0	193	13.04%
TOTAL	825	521	71	1	23	0	30	8	0	0	0	1	1480	100.00%
PORCENTAJE	55.74%	35.20%	4.80%	0.07%	1.55%	0.00%	2.03%	0.54%	0.00%	0.00%	0.00%	0.07%	100.00%	

Punto 2



15	14:00	14:15	10	3	2								1	16	49
	14:15	14:30	9	2										11	
	14:30	14:45	6	2	1				2					11	
	14:45	15:00	5	5						1				11	
16	15:00	15:15	9	4	1		1		1					16	67
	15:15	15:30	7	5					1					13	
	15:30	15:45	13	4			2		2					21	
	15:45	16:00	11	4	1		1							17	
17	16:00	16:15	8	2			1		2					13	66
	16:15	16:30	7	1					1					9	
	16:30	16:45	13	5	1					1	1			21	
	16:45	17:00	17	4					2					23	
18	17:00	17:15	13	6	1				2					22	82
	17:15	17:30	12	6					2					20	
	17:30	17:45	13	5					2					20	
	17:45	18:00	13	6					1					20	
19	18:00	18:15	14	8			1		3					26	59
	18:15	18:30	10	1										11	
	18:30	18:45	14	4					1					19	
	18:45	19:00	3											3	
20	19:00	19:15	13	5	1				4					23	71
	19:15	19:30	13	2										15	
	19:30	19:45	16	5					1					22	
	19:45	20:00	4	4	2				1					11	
21	20:00	20:15	10	5	2		1							18	46
	20:15	20:30	6	3										9	
	20:30	20:45	4	1			1							6	
	20:45	21:00	7	5	1									13	
22	21:00	21:15	13	4			1							18	54
	21:15	21:30	9	2					2					13	
	21:30	21:45	7	3										10	
	21:45	22:00	8	4						1				13	
23	22:00	22:15	4	1										5	29
	22:15	22:30	5	2										7	
	22:30	22:45	5	1										6	
	22:45	23:00	8	3										11	
24	23:00	23:15	7	2	1									10	29
	23:15	23:30	3	1										4	
	23:30	23:45	6	2										8	
	23:45	00:00	5	2										7	
Punto De Aforo:			PUNTO 2			Sentido:			VUELTA (hacia 27 de mayo)						
1	00:00	00:15		1										1	5
	00:15	00:30	2											2	
	00:30	00:45		1										1	
	00:45	01:00	1											1	
2	01:00	01:15	1	2										3	8
	01:15	01:30	1	1										2	
	01:30	01:45		1										1	
	01:45	02:00	1	1										2	
3	02:00	02:15												0	1
	02:15	02:30	1											1	
	02:30	02:45												0	
	02:45	03:00												0	
4	03:00	03:15	1											1	4
	03:15	03:30												0	
	03:30	03:45	1											1	
	03:45	04:00	2											2	
5	04:00	04:15	1											1	4
	04:15	04:30			1									1	
	04:30	04:45												0	
	04:45	05:00	1							1				2	
6	05:00	05:15	2				1							3	7
	05:15	05:30	1	1										2	
	05:30	05:45	1											1	
	05:45	06:00	1											1	
7	06:00	06:15	4	2										6	35
	06:15	06:30	4	1	1					1				7	
	06:30	06:45	9	2										11	
	06:45	07:00	8	2					1					11	
8	07:00	07:15	18	5										23	93
	07:15	07:30	13	7	1				2					23	
	07:30	07:45	15	6			1		1					23	
	07:45	08:00	16	5	2				1					24	

9	08:00	08:15	7	4											11	45
	08:15	08:30	5	4					1						10	
	08:30	08:45	5	3					2						10	
	08:45	09:00	9	4	1										14	
10	09:00	09:15	10	4	1				1						16	52
	09:15	09:30	7	2											9	
	09:30	09:45	5	5	1				1						12	
	09:45	10:00	10	5											15	
11	10:00	10:15	11	3	1				1						16	58
	10:15	10:30	12	4											16	
	10:30	10:45	7	2						1					10	
	10:45	11:00	10	4	2										16	
12	11:00	11:15	6	3					2						11	50
	11:15	11:30	5	2	1										8	
	11:30	11:45	12	4					2						18	
	11:45	12:00	10	2	1										13	
13	12:00	12:15	10	4											14	50
	12:15	12:30	11	2					1						14	
	12:30	12:45	8	4											12	
	12:45	13:00	5	3					2						10	
14	13:00	13:15	10	5	1										16	51
	13:15	13:30	6	4					1						11	
	13:30	13:45	7	5					1						13	
	13:45	14:00	8	3											11	
15	14:00	14:15	11	3	1							1			16	44
	14:15	14:30	7	2	1				1						11	
	14:30	14:45	6	3											9	
	14:45	15:00	5	3											8	
16	15:00	15:15	9	3					2						14	56
	15:15	15:30	8	4											12	
	15:30	15:45	10	4					1						15	
	15:45	16:00	10	5											15	
17	16:00	16:15	13	7						1					21	89
	16:15	16:30	25	9							1				35	
	16:30	16:45	12	3			1		1						17	
	16:45	17:00	12	3					1						16	
18	17:00	17:15	10						2						12	53
	17:15	17:30	7	2											9	
	17:30	17:45	11	3					1						15	
	17:45	18:00	13	2					2						17	
19	18:00	18:15	17	3					1	1					22	90
	18:15	18:30	18	4											22	
	18:30	18:45	19	3					1	1					24	
	18:45	19:00	17	5											22	
20	19:00	19:15	12	6											18	69
	19:15	19:30	11	5					1						17	
	19:30	19:45	12	4											16	
	19:45	20:00	14	4											18	
21	20:00	20:15	9	4											13	48
	20:15	20:30	8	2											10	
	20:30	20:45	9	2					1						12	
	20:45	21:00	10	3											13	
22	21:00	21:15	7	2											9	38
	21:15	21:30	7	2											9	
	21:30	21:45	6	2					1						9	
	21:45	22:00	7	2	1				1						11	
23	22:00	22:15	7	2											9	33
	22:15	22:30	4	3											7	
	22:30	22:45	5	1					1						7	
	22:45	23:00	7	3											10	
24	23:00	23:15	6	2											8	32
	23:15	23:30	5	2					2						9	
	23:30	23:45	4	3											7	
	23:45	00:00	6	2											8	

MARTES														
Punto De Aforo:			PUNTO 2				Sentido:	IDA (hacia la Facultad de Medicina)						
1	00:00	00:15	1										1	4
	00:15	00:30	1										1	
	00:30	00:45		1									1	
	00:45	01:00	1										1	
2	01:00	01:15	2										2	5
	01:15	01:30		1									1	
	01:30	01:45	1	1									2	
	01:45	02:00											0	
3	02:00	02:15											0	2
	02:15	02:30	1										1	
	02:30	02:45											0	
	02:45	03:00		1									1	
4	03:00	03:15	1										1	5
	03:15	03:30	1										1	
	03:30	03:45		1									1	
	03:45	04:00	2										2	
5	04:00	04:15											0	3
	04:15	04:30	1										1	
	04:30	04:45		1									1	
	04:45	05:00	1										1	
6	05:00	05:15						1					1	7
	05:15	05:30	1	1									2	
	05:30	05:45	1	2									3	
	05:45	06:00		1									1	
7	06:00	06:15	4	1									5	38
	06:15	06:30	6	2				1					9	
	06:30	06:45	10	3			1						14	
	06:45	07:00	9	1									10	
8	07:00	07:15	8	5									13	64
	07:15	07:30	11	4	1			1					17	
	07:30	07:45	10	6									16	
	07:45	08:00	13	5									18	
9	08:00	08:15	6	6			1						13	50
	08:15	08:30	8	4				1	1				14	
	08:30	08:45	5	3	1			1					10	
	08:45	09:00	7	5	1								13	
10	09:00	09:15	4	3				3					10	50
	09:15	09:30	6	4			1	1					12	
	09:30	09:45	4	5									9	
	09:45	10:00	13	4				2					19	
11	10:00	10:15	18	7				1	1				27	76
	10:15	10:30	10	5	1		2						18	
	10:30	10:45	12	4	2			1					19	
	10:45	11:00	7	4				1					12	
12	11:00	11:15	11	4	1			1					17	62
	11:15	11:30	8	6				2					16	
	11:30	11:45	10	3			1	1					15	
	11:45	12:00	11	2	1								14	
13	12:00	12:15	9	1	1			2					13	50
	12:15	12:30	8	3									11	
	12:30	12:45	9	2	1			1					13	
	12:45	13:00	7	4				2					13	
14	13:00	13:15	5	5	2				1				13	49
	13:15	13:30	8	2			1	1					12	
	13:30	13:45	6	4									10	
	13:45	14:00	9	3	2								14	
15	14:00	14:15	5	2				1					8	51
	14:15	14:30	8	3									11	
	14:30	14:45	10	4				2					16	
	14:45	15:00	8	3			1	4					16	
16	15:00	15:15	11	5				3					19	73
	15:15	15:30	9	4	1			2					16	
	15:30	15:45	9	6									15	
	15:45	16:00	10	9	2		2						23	

17	16:00	16:15	8	2	1				2						13	72
	16:15	16:30	6	6											12	
	16:30	16:45	17	4	1				1						23	
	16:45	17:00	15	8					1						24	
18	17:00	17:15	12	7	1						1				21	67
	17:15	17:30	9	5					2						16	
	17:30	17:45	8	4	2				1						15	
	17:45	18:00	9	5							1				15	
19	18:00	18:15	11	4											15	84
	18:15	18:30	19	4											23	
	18:30	18:45	13	7	1				1						22	
	18:45	19:00	17	6					1						24	
20	19:00	19:15	9	3					1						13	65
	19:15	19:30	10	6							2				18	
	19:30	19:45	11	3	1										15	
	19:45	20:00	13	5			1								19	
21	20:00	20:15	8	3								1			12	44
	20:15	20:30	6	4			1								11	
	20:30	20:45	4	2	1				1						8	
	20:45	21:00	11	1					1						13	
22	21:00	21:15	6	4							1				11	33
	21:15	21:30	7	3											10	
	21:30	21:45	3	3											6	
	21:45	22:00	5	1											6	
23	22:00	22:15	8	2											10	30
	22:15	22:30	6	4											10	
	22:30	22:45	5	2											7	
	22:45	23:00	3												3	
24	23:00	23:15	5	1											6	16
	23:15	23:30	3	1											4	
	23:30	23:45	2	2											4	
	23:45	00:00	2												2	
Punto De Aforo:			PUNTO 2				Sentido:		VUELTA (hacia 27 de mayo)							
1	00:00	00:15	1												1	5
	00:15	00:30	2												2	
	00:30	00:45	1												1	
	00:45	01:00	1												1	
2	01:00	01:15													0	5
	01:15	01:30	1	1											2	
	01:30	01:45	2												2	
	01:45	02:00	1												1	
3	02:00	02:15		1											1	2
	02:15	02:30													0	
	02:30	02:45													0	
	02:45	03:00	1												1	
4	03:00	03:15													0	4
	03:15	03:30	2												2	
	03:30	03:45	1												1	
	03:45	04:00	1												1	
5	04:00	04:15													0	3
	04:15	04:30	1												1	
	04:30	04:45	1	1											2	
	04:45	05:00													0	
6	05:00	05:15	1				1								2	6
	05:15	05:30		1											1	
	05:30	05:45	1												1	
	05:45	06:00	1	1											2	
7	06:00	06:15	2	1											3	35
	06:15	06:30	4	2	1										7	
	06:30	06:45	9	2											11	
	06:45	07:00	11	3											14	
8	07:00	07:15	10	6					1						17	63
	07:15	07:30	12	5			1		1						19	
	07:30	07:45	7	5											12	
	07:45	08:00	10	4	1										15	
9	08:00	08:15	9	4					1						14	43
	08:15	08:30	4	5											9	
	08:30	08:45	5	2	1				1						9	
	08:45	09:00	7	4											11	

10	09:00	09:15	5	2				2						9	50
	09:15	09:30	5	3			1	2						11	
	09:30	09:45	6	6				1						13	
	09:45	10:00	11	4				2						17	
11	10:00	10:15	15	8	1									24	72
	10:15	10:30	9	4	1			2						16	
	10:30	10:45	8	4	2		2	1						17	
	10:45	11:00	6	5	1		1	2						15	
12	11:00	11:15	10	2										12	56
	11:15	11:30	7	5	1			1						14	
	11:30	11:45	9	4				1						14	
	11:45	12:00	11	3			1	1						16	
13	12:00	12:15	9	2	1									12	51
	12:15	12:30	7	3				1						11	
	12:30	12:45	8	3	2		1	2						16	
	12:45	13:00	7	4	1									12	
14	13:00	13:15	5	3				1						9	42
	13:15	13:30	5	4	1									10	
	13:30	13:45	8	5				2						15	
	13:45	14:00	4	2	2									8	
15	14:00	14:15	5	3										8	46
	14:15	14:30	5	3	1			2						11	
	14:30	14:45	8	4			1	1						14	
	14:45	15:00	7	3				3						13	
16	15:00	15:15	9	5	2									16	66
	15:15	15:30	10	5	1									16	
	15:30	15:45	8	7				2	1					18	
	15:45	16:00	10	2				3	1					16	
17	16:00	16:15	9	6				2						17	69
	16:15	16:30	9	4	1		1	1						16	
	16:30	16:45	8	5				3						16	
	16:45	17:00	7	3	5		1	4						20	
18	17:00	17:15	16	7	1			2	1					27	99
	17:15	17:30	13	2	3			1						19	
	17:30	17:45	17	4	1			2						24	
	17:45	18:00	22	4				3						29	
19	18:00	18:15	11	3				1						15	64
	18:15	18:30	6	5	4			1						16	
	18:30	18:45	9	3	5		1	2						20	
	18:45	19:00	2	8	2			1						13	
20	19:00	19:15	5	7	2		1							15	75
	19:15	19:30	11	9				3						23	
	19:30	19:45	9	8				1						18	
	19:45	20:00	15	2			1	1						19	
21	20:00	20:15	7	2				2	1	1				13	71
	20:15	20:30	15	4										19	
	20:30	20:45	11	8	3		1		1					24	
	20:45	21:00	7	6			2							15	
22	21:00	21:15	10	2				3						15	58
	21:15	21:30	6	5	1									12	
	21:30	21:45	12	4			1	1						18	
	21:45	22:00	9	2	1		1							13	
23	22:00	22:15	7	3	1									11	30
	22:15	22:30	4	2										6	
	22:30	22:45	3	1				2						6	
	22:45	23:00	4	3										7	
24	23:00	23:15	3	1										4	16
	23:15	23:30	3	1			1	1						6	
	23:30	23:45	3	1										4	
	23:45	00:00	2											2	

MIERCOLES																
Punto De Aforo:			PUNTO 1				Sentido:		IDA (hacia la Facultad de Medicina)							
1	00:00	00:15	1												1	5
	00:15	00:30	2	1											3	
	00:30	00:45													0	
	00:45	01:00		1											1	
2	01:00	01:15	1	1											2	5
	01:15	01:30													0	
	01:30	01:45	1												1	
	01:45	02:00	1	1											2	
3	02:00	02:15													0	1
	02:15	02:30	1												1	
	02:30	02:45													0	
	02:45	03:00													0	
4	03:00	03:15	1												1	4
	03:15	03:30	1												1	
	03:30	03:45													0	
	03:45	04:00	2												2	
5	04:00	04:15	1												1	4
	04:15	04:30			1										1	
	04:30	04:45		1											1	
	04:45	05:00	1												1	
6	05:00	05:15	1				1				1				3	6
	05:15	05:30		1											1	
	05:30	05:45	1												1	
	05:45	06:00	1												1	
7	06:00	06:15	3	2											5	36
	06:15	06:30	7	1	1					1					10	
	06:30	06:45	11	2				1							14	
	06:45	07:00	7												7	
8	07:00	07:15	11	5											16	68
	07:15	07:30	13	4	1										18	
	07:30	07:45	12	6				1		1					20	
	07:45	08:00	10	4											14	
9	08:00	08:15	9	5	1										15	49
	08:15	08:30	7	2						1					10	
	08:30	08:45	6	3	1				2						12	
	08:45	09:00	8	4											12	
10	09:00	09:15	9	4	2				1						16	59
	09:15	09:30	8	3	1										12	
	09:30	09:45	9	4					1						14	
	09:45	10:00	10	6	1										17	
11	10:00	10:15	13	3											16	63
	10:15	10:30	12	4	1										17	
	10:30	10:45	9	2					1	1					13	
	10:45	11:00	12	5											17	
12	11:00	11:15	8	3					1						12	57
	11:15	11:30	5	2	1										8	
	11:30	11:45	14	6					2						22	
	11:45	12:00	11	3	1										15	
13	12:00	12:15	11	5											16	50
	12:15	12:30	10	2	1				1						14	
	12:30	12:45	9	4											13	
	12:45	13:00	5	1					1						7	
14	13:00	13:15	11	5											16	53
	13:15	13:30	6	4					2						12	
	13:30	13:45	7	5	1										13	
	13:45	14:00	9	2					1						12	
15	14:00	14:15	10	4										1	15	46
	14:15	14:30	8	2											10	
	14:30	14:45	6	4	1				2						13	
	14:45	15:00	4	3						1					8	
16	15:00	15:15	9	4			1		1						15	66
	15:15	15:30	7	4											11	
	15:30	15:45	10	6			1		2						19	
	15:45	16:00	16	4	1										21	

17	16:00	16:15	10	5			1		1	1				17	80
	16:15	16:30	17	6				1		1	1			25	
	16:30	16:45	14	5	1				1					21	
	16:45	17:00	12	3				2						17	
18	17:00	17:15	10	5					2					17	69
	17:15	17:30	9	3										12	
	17:30	17:45	12	5				2						19	
	17:45	18:00	16	4				1						21	
19	18:00	18:15	15	5			1		2					23	76
	18:15	18:30	14	2				2						18	
	18:30	18:45	15	5					1					21	
	18:45	19:00	10	3				1						14	
20	19:00	19:15	11	6	1				3					21	71
	19:15	19:30	12	3										15	
	19:30	19:45	16	3			1		1					21	
	19:45	20:00	10	4										14	
21	20:00	20:15	9	5	2									16	49
	20:15	20:30	8	2										10	
	20:30	20:45	6	1				2						9	
	20:45	21:00	10	4										14	
22	21:00	21:15	11	3										14	49
	21:15	21:30	8	2				1						11	
	21:30	21:45	7	3				1						11	
	21:45	22:00	9	3	1									13	
23	22:00	22:15	6	2			1							9	34
	22:15	22:30	5	3										8	
	22:30	22:45	5	1				1						7	
	22:45	23:00	7	3										10	
24	23:00	23:15	6	2										8	29
	23:15	23:30	4	3				2						9	
	23:30	23:45	5	2										7	
	23:45	00:00	3	2										5	
Punto De Aforo:				PUNTO 2				Sentido:		VUELTA (hacia 27 de mayo)					
1	00:00	00:15	2											2	6
	00:15	00:30	2											2	
	00:30	00:45			1									1	
	00:45	01:00		1										1	
2	01:00	01:15	1	1										2	7
	01:15	01:30	1	1										2	
	01:30	01:45	1	2										3	
	01:45	02:00												0	
3	02:00	02:15												0	1
	02:15	02:30	1											1	
	02:30	02:45												0	
	02:45	03:00												0	
4	03:00	03:15												0	4
	03:15	03:30	1											1	
	03:30	03:45	2											2	
	03:45	04:00	1											1	
5	04:00	04:15												0	3
	04:15	04:30	2											2	
	04:30	04:45												0	
	04:45	05:00		1										1	
6	05:00	05:15	1											1	3
	05:15	05:30	1											1	
	05:30	05:45	1											1	
	05:45	06:00												0	
7	06:00	06:15	4	2										6	38
	06:15	06:30	8	1										9	
	06:30	06:45	10	1			1							12	
	06:45	07:00	9	2										11	
8	07:00	07:15	10	3			1							14	70
	07:15	07:30	13	6										19	
	07:30	07:45	11	5	1									17	
	07:45	08:00	15	4				1						20	

9	08:00	08:15	8	4	1										13	49
	08:15	08:30	8	5					2						15	
	08:30	08:45	5	2											7	
	08:45	09:00	9	4					1						14	
10	09:00	09:15	8	2											10	46
	09:15	09:30	6	4	1										11	
	09:30	09:45	5	5					1						11	
	09:45	10:00	9	4	1										14	
11	10:00	10:15	10	3					1						14	49
	10:15	10:30	7	4											11	
	10:30	10:45	7	2	1										10	
	10:45	11:00	8	4	2										14	
12	11:00	11:15	4	3					2						9	46
	11:15	11:30	6	2											8	
	11:30	11:45	11	2					2						15	
	11:45	12:00	10	3	1										14	
13	12:00	12:15	8	2											10	51
	12:15	12:30	13	3											16	
	12:30	12:45	8	5											13	
	12:45	13:00	6	4					2						12	
14	13:00	13:15	9	5	1										15	49
	13:15	13:30	5	4											9	
	13:30	13:45	7	3					1	1					12	
	13:45	14:00	8	5											13	
15	14:00	14:15	11	2	2									1	16	46
	14:15	14:30	9	2					1						12	
	14:30	14:45	6	1											7	
	14:45	15:00	6	5											11	
16	15:00	15:15	8	3	1				2						14	56
	15:15	15:30	7	5					1						13	
	15:30	15:45	13	2			1		1						17	
	15:45	16:00	7	5											12	
17	16:00	16:15	10	4					2						16	75
	16:15	16:30	15	4	1										20	
	16:30	16:45	11	3			1		1		1				17	
	16:45	17:00	17	4					1						22	
18	17:00	17:15	12	1	1				2						16	64
	17:15	17:30	10	4					2						16	
	17:30	17:45	12	3					1						16	
	17:45	18:00	10	4					2						16	
19	18:00	18:15	16	6					2	1					25	74
	18:15	18:30	15	2	1										18	
	18:30	18:45	15	2					2	1					20	
	18:45	19:00	10	1											11	
20	19:00	19:15	14	4					1						19	67
	19:15	19:30	12	5											17	
	19:30	19:45	11	6	1										18	
	19:45	20:00	8	4					1						13	
21	20:00	20:15	9	4											13	45
	20:15	20:30	7	3											10	
	20:30	20:45	6	2			2								10	
	20:45	21:00	7	4	1										12	
22	21:00	21:15	9	3											12	42
	21:15	21:30	8	2					1						11	
	21:30	21:45	6	2											8	
	21:45	22:00	6	3					1	1					11	
23	22:00	22:15	5	1											6	30
	22:15	22:30	4	2											6	
	22:30	22:45	5	1	1										7	
	22:45	23:00	8	3											11	
24	23:00	23:15	7	2											9	31
	23:15	23:30	4												4	
	23:30	23:45	5	3											8	
	23:45	00:00	8	2											10	

JUEVES															
Punto De Aforo:				PUNTO 2				Sentido:		IDA (hacia la Facultad de Medicina)					
1	00:00	00:15	3	1										4	7
	00:15	00:30											0		
	00:30	00:45	1	2									3		
	00:45	01:00											0		
2	01:00	01:15											0	3	
	01:15	01:30	1										1		
	01:30	01:45	1	1									2		
	01:45	02:00											0		
3	02:00	02:15		1									1	3	
	02:15	02:30	1										1		
	02:30	02:45											0		
	02:45	03:00	1										1		
4	03:00	03:15	1										1	5	
	03:15	03:30	2	1									3		
	03:30	03:45		1									1		
	03:45	04:00											0		
5	04:00	04:15	1	1									2	5	
	04:15	04:30											0		
	04:30	04:45	1	2									3		
	04:45	05:00											0		
6	05:00	05:15	1				1						2	4	
	05:15	05:30											0		
	05:30	05:45	1										1		
	05:45	06:00		1									1		
7	06:00	06:15	3	1									4	43	
	06:15	06:30	5	2	1				1				9		
	06:30	06:45	13	4									17		
	06:45	07:00	10	2				1					13		
8	07:00	07:15	15	6									21	79	
	07:15	07:30	14	5			1						20		
	07:30	07:45	10	6				2					18		
	07:45	08:00	14	5	1								20		
9	08:00	08:15	8	5				1					14	49	
	08:15	08:30	7	3				1	1				12		
	08:30	08:45	5	2	1								8		
	08:45	09:00	8	4	1			2					15		
10	09:00	09:15	4	4									8	42	
	09:15	09:30	3	6			1	3					13		
	09:30	09:45	6	5				2					13		
	09:45	10:00	4	3				1					8		
11	10:00	10:15	9	6				1	2				18	68	
	10:15	10:30	10	3	2			1					16		
	10:30	10:45	8	5	2		2	1					18		
	10:45	11:00	9	4			1	2					16		
12	11:00	11:15	11	2	1								14	60	
	11:15	11:30	5	4				1					10		
	11:30	11:45	9	6			1	1					17		
	11:45	12:00	14	4	1								19		
13	12:00	12:15	10	2				2					14	52	
	12:15	12:30	12	3									15		
	12:30	12:45	5	2	2		1						10		
	12:45	13:00	7	4				2					13		
14	13:00	13:15	4	7	2								13	47	
	13:15	13:30	6	3				1					10		
	13:30	13:45	10	4									14		
	13:45	14:00	6	2	2								10		
15	14:00	14:15	7	4				1					12	58	
	14:15	14:30	5	2	1								8		
	14:30	14:45	14	5			1	2					22		
	14:45	15:00	10	3				3					16		
16	15:00	15:15	9										9	43	
	15:15	15:30	5	3				1					9		
	15:30	15:45	8	5									13		
	15:45	16:00	7	4	1								12		

17	16:00	16:15	10	5			2		2					19	78
	16:15	16:30	7	8										15	
	16:30	16:45	16	5	1				2					24	
	16:45	17:00	13	6					1					20	
18	17:00	17:15	11	8	1									20	76
	17:15	17:30	9	3			1		3					16	
	17:30	17:45	10	5	2									17	
	17:45	18:00	15	5	2					1				23	
19	18:00	18:15	9	8										17	84
	18:15	18:30	16	6			1							23	
	18:30	18:45	14	5	1									20	
	18:45	19:00	15	7			1		1					24	
20	19:00	19:15	12	5	1									18	83
	19:15	19:30	10	7					1	2				20	
	19:30	19:45	15	6	1		1							23	
	19:45	20:00	13	8			1							22	
21	20:00	20:15	11	4						1				16	46
	20:15	20:30	6	3										9	
	20:30	20:45	5	2	1				2					10	
	20:45	21:00	8	3										11	
22	21:00	21:15	7	2			1		1	1				12	53
	21:15	21:30	14	4					1					19	
	21:30	21:45	7	4										11	
	21:45	22:00	8	3										11	
23	22:00	22:15	9		1									10	26
	22:15	22:30	6	1										7	
	22:30	22:45	3	3					1					7	
	22:45	23:00	2											2	
24	23:00	23:15	4	2	1									7	14
	23:15	23:30	3											3	
	23:30	23:45	1	1										2	
	23:45	00:00	2											2	
TOTAL			635	290	30	0	17	1	48	7	0	0	0	0	

PLANILLA DE AFORO VEHICULAR															
Punto De Aforo:				PUNTO 2			Sentido:		VUELTA (hacia 27 de mayo)						
1	00:00	00:15												0	5
	00:15	00:30	2											2	
	00:30	00:45	1											1	
	00:45	01:00	1	1										2	
2	01:00	01:15												0	4
	01:15	01:30		1										1	
	01:30	01:45	2											2	
	01:45	02:00	1											1	
3	02:00	02:15		1										1	3
	02:15	02:30												0	
	02:30	02:45	1											1	
	02:45	03:00		1										1	
4	03:00	03:15												0	3
	03:15	03:30	1											1	
	03:30	03:45	1	1										2	
	03:45	04:00												0	
5	04:00	04:15	1											1	5
	04:15	04:30	3											3	
	04:30	04:45												0	
	04:45	05:00	1											1	
6	05:00	05:15							1					1	6
	05:15	05:30	2	1										3	
	05:30	05:45	1											1	
	05:45	06:00	1											1	
7	06:00	06:15	3	2										5	35
	06:15	06:30	6	2										8	
	06:30	06:45	8	1			1							10	
	06:45	07:00	10	2										12	
8	07:00	07:15	6	5										11	56
	07:15	07:30	10	4	1				1					16	
	07:30	07:45	9	5										14	
	07:45	08:00	11	4										15	

9	08:00	08:15	7	5			1		1					14	51
	08:15	08:30	8	6						1				15	
	08:30	08:45	4	3	1				1					9	
	08:45	09:00	8	5										13	
10	09:00	09:00	4	1					1					6	41
	09:15	09:30	6	2				1	2					11	
	09:30	09:45	4	6					1					11	
	09:45	10:00	11	2										13	
11	10:00	10:15	15	5	1				2					23	65
	10:15	10:30	8	6	2		2		1					19	
	10:30	10:45	4	3	2									9	
	10:45	11:00	8	5	1									14	
12	11:00	11:15	10	2					3					15	60
	11:15	11:30	12	5	1									18	
	11:30	11:45	10	1					2					13	
	11:45	12:00	7	4			1		2					14	
13	12:00	12:15	10	1	2									13	48
	12:15	12:30	6	6					1					13	
	12:30	12:45	6	3	1				3					13	
	12:45	13:00	5	3	1									9	
14	13:00	13:15	6	2					1	1				10	46
	13:15	13:30	7	3	1		1							12	
	13:30	13:45	6	4					2					12	
	13:45	14:00	7	3	2									12	
15	14:00	14:15	4	2										6	52
	14:15	14:30	5	2					2					9	
	14:30	14:45	15	4					1					20	
	14:45	15:00	10	2			1		4					17	
16	15:00	15:15	11											11	41
	15:15	15:30	6	3					1					10	
	15:30	15:45	7	2										9	
	15:45	16:00	2	6	1		2							11	
17	16:00	16:15	7	2	1				2					12	71
	16:15	16:30	10	3					1					14	
	16:30	16:45	17	5					2					24	
	16:45	17:00	14	5			1		1					21	
18	17:00	17:15	10	6										16	70
	17:15	17:30	13	6										19	
	17:30	17:45	8	5					1					14	
	17:45	18:00	13	6	2									21	
19	18:00	18:15	12	4			1							17	71
	18:15	18:30	13	3										16	
	18:30	18:45	13	5			1		1					20	
	18:45	19:00	12	6										18	
20	19:00	19:15	13	2					2					17	81
	19:15	19:30	12	7	1									20	
	19:30	19:45	15	3					1					19	
	19:45	20:00	15	9	1									25	
21	20:00	20:15	6	4										10	38
	20:15	20:30	4	3			1							8	
	20:30	20:45	2	1					2					5	
	20:45	21:00	11	3					1					15	
22	21:00	21:15	6	5										11	42
	21:15	21:30	12	1						1				14	
	21:30	21:45	7	3										10	
	21:45	22:00	7	0										7	
23	22:00	22:15	5	2										7	26
	22:15	22:30	7	4										11	
	22:30	22:45	3	0										3	
	22:45	23:00	4	1										5	
24	23:00	23:15	5	1										6	13
	23:15	23:30	3	1										4	
	23:30	23:45	2	0										2	
	23:45	00:00	0	1										1	

VIERNES															
Punto De Aforo:				PUNTO 2				Sentido:		IDA (hacia la Facultad de Medicina)					
1	00:00	00:15	2											2	5
	00:15	00:30	1											1	
	00:30	00:45		1										1	
	00:45	01:00		1										1	
2	01:00	01:15	1											1	4
	01:15	01:30												0	
	01:30	01:45	2	1										3	
	01:45	02:00												0	
3	02:00	02:15		1										1	3
	02:15	02:30	1											1	
	02:30	02:45												0	
	02:45	03:00		1										1	
4	03:00	03:15	1											1	4
	03:15	03:30	2											2	
	03:30	03:45												0	
	03:45	04:00	1											1	
5	04:00	04:15	1											1	4
	04:15	04:30												0	
	04:30	04:45	1	2										3	
	04:45	05:00												0	
6	05:00	05:15	1				1							2	7
	05:15	05:30	2	1										3	
	05:30	05:45												0	
	05:45	06:00	1	1										2	
7	06:00	06:15	2	1										3	42
	06:15	06:30	9	2				1						12	
	06:30	06:45	10	1										11	
	06:45	07:00	14	2										16	
8	07:00	07:15	11	6										17	69
	07:15	07:30	8	7	1		1							17	
	07:30	07:45	9	8										17	
	07:45	08:00	12	6										18	
9	08:00	08:15	7	4				1						12	57
	08:15	08:30	10	8						1				19	
	08:30	08:45	7	4	2									13	
	08:45	09:00	11	1				1						13	
10	09:00	09:15	4	2										6	42
	09:15	09:30	6	4			1	1	2					14	
	09:30	09:45	5	9					1					15	
	09:45	10:00	5	2										7	
11	10:00	10:15	16	5	1				2					24	74
	10:15	10:30	9	4	1		1							15	
	10:30	10:45	10	6	3				1					20	
	10:45	11:00	7	5			1		2					15	
12	11:00	11:15	11	2	1									14	62
	11:15	11:30	9	5					1					15	
	11:30	11:45	10	4			1		2					17	
	11:45	12:00	11	5										16	
13	12:00	12:15	8	3	2				2					15	53
	12:15	12:30	10	5					1					16	
	12:30	12:45	6	2	1		1		2					12	
	12:45	13:00	7	3										10	
14	13:00	13:15	6	5	2				1					14	50
	13:15	13:30	5	3										8	
	13:30	13:45	8	4					2					14	
	13:45	14:00	9	1	3				1					14	
15	14:00	14:15	6	4										10	56
	14:15	14:30	5	2	1				1					9	
	14:30	14:45	14	4			1		2					21	
	14:45	15:00	10	3			1		2					16	
16	15:00	15:15	12	5	1									18	84
	15:15	15:30	15	6					2					23	
	15:30	15:45	12	8					1	1				22	
	15:45	16:00	10	9					2					21	

17	16:00	16:15	15	4					2											
	16:15	16:30	17	6	1		1		1											
	16:30	16:45	14	3					4											
	16:45	17:00	12	6	3				3											
18	17:00	17:15	9	8	1		1		1	1										
	17:15	17:30	13	2	3															
	17:30	17:45	11	7	2				2											
	17:45	00:00	16	5					2											
19	18:00	18:15	13	3																
	18:15	18:30	18	2	2															
	18:30	18:45	12	5	3		1		1											
	18:45	19:00	10	6	2				2											
20	19:00	19:15	7	7			1													
	19:15	19:30	16	8					2											
	19:30	19:45	9	4					1											
	19:45	20:00	14	5			1													
21	20:00	20:15	7	2			1		2											
	20:15	20:30	11	3																
	20:30	20:45	9	6	2		1													
	20:45	21:00	10	3			1													
22	21:00	21:15	9	2					1											
	21:15	21:30	11	6	1				1											
	21:30	21:45	9	3																
	21:45	22:00	8	3	1		1													
23	22:00	22:15	5	2																
	22:15	22:30	9	3					1											
	22:30	22:45	4																	
	22:45	23:00	5	1																
24	23:00	23:15	3	2																
	23:15	23:30	4	1																
	23:30	23:45	2	2																
	23:45	00:00	3																	

Punto De Aforo:			PUNTO 2			Sentido:			VUELTA (hacia 27 de mayo)					
1	00:00	00:15		1										1
	00:15	00:30	2											2
	00:30	00:45	1	1										2
	00:45	01:00												0
2	01:00	01:15	1											1
	01:15	01:30	1	2										3
	01:30	01:45	1											1
	01:45	02:00	1											1
3	02:00	02:15												0
	02:15	02:30												0
	02:30	02:45												0
	02:45	03:00	1											1
4	03:00	03:15												0
	03:15	03:30	1											1
	03:30	03:45	1	1										2
	03:45	04:00	1		1									2
5	04:00	04:15	1											1
	04:15	04:30	3											3
	04:30	04:45												0
	04:45	05:00	1											1
6	05:00	05:15												0
	05:15	05:30												0
	05:30	05:45	2											2
	05:45	06:00												0
7	06:00	06:15	4	2										6
	06:15	06:30	3	2	1									6
	06:30	06:45	11	4										15
	06:45	07:00	6	2										8
8	07:00	07:15	10	5					1					16
	07:15	07:30	16	2										18
	07:30	07:45	10	3										13
	07:45	08:00	13	3	1									17

9	08:00	08:15	8	6			1		1					16	42
	08:15	08:30	6	1					1					8	
	08:30	08:45	2	1										3	
	08:45	09:00	5	8	1				1					15	
10	09:00	09:15	4	3					1					8	36
	09:15	09:30	3	4					2					9	
	09:30	09:45	5	2					2					9	
	09:45	10:00	6	3					1					10	
11	10:00	10:15	16	6				1	2					25	68
	10:15	10:30	9	5	1		1							16	
	10:30	10:45	8	2	1		2		1					14	
	10:45	11:00	7	4	1				1					13	
12	11:00	11:15	10	2					2					14	60
	11:15	11:30	9	5	1									15	
	11:30	11:45	10	3					1					14	
	11:45	12:00	10	3	1		1		2					17	
13	12:00	12:15	12											12	49
	12:15	12:30	8	4										12	
	12:30	12:45	5	3	2				1					11	
	12:45	13:00	7	4	1				2					14	
14	13:00	13:15	6	4	0									10	43
	13:15	13:30	5	3	1		1		1	1				12	
	13:30	13:45	8	4	0									12	
	13:45	14:00	4	4	1									9	
15	14:00	14:15	5	2					1					8	52
	14:15	14:30	5	2					1					8	
	14:30	14:45	15	5					1					21	
	14:45	15:00	10	2					3					15	
16	15:00	15:15	12	5	1				3					21	75
	15:15	15:30	13	3	1		1							18	
	15:30	15:45	14	3					3					20	
	15:45	16:00	12	2					1	1				16	
17	16:00	16:15	16	4					2					22	77
	16:15	16:30	16	3										19	
	16:30	16:45	10	5	1									16	
	16:45	17:00	10	5	2		1		2					20	
18	17:00	17:15	11	6	3				3					23	79
	17:15	17:30	10	5					2					17	
	17:30	17:45	11	1	1				1					14	
	17:45	00:00	17	5					3					25	
19	18:00	18:15	11	3					1					15	68
	18:15	18:30	7	7	2				1					17	
	18:30	18:45	11	1	3				1					16	
	18:45	19:00	11	6	2		1							20	
20	19:00	19:15	7	6	2				1					16	64
	19:15	19:30	9	8					2					19	
	19:30	19:45	10	3										13	
	19:45	20:00	13	2					1					16	
21	20:00	20:15	7	3					1	1				12	60
	20:15	20:30	13	3			1							17	
	20:30	20:45	9	5	2									16	
	20:45	21:00	11	3			1							15	
22	21:00	21:15	8											8	41
	21:15	21:30	7	3					1					11	
	21:30	21:45	10				1							11	
	21:45	22:00	8	2					1					11	
23	22:00	22:15	11		1									12	23
	22:15	22:30	2	2										4	
	22:30	22:45	4											4	
	22:45	23:00	2	1										3	
24	23:00	23:15	2	1										3	12
	23:15	23:30	2	2										4	
	23:30	23:45	2											2	
	23:45	00:00	2	1										3	

SABADO														
Punto De Aforo:			PUNTO 1				Sentido:		IDA (hacia la Facultad de Medicina)					
1	00:00	00:15	2	1										3
	00:15	00:30		1										1
	00:30	00:45												0
	00:45	01:00	1	1										2
2	01:00	01:15												0
	01:15	01:30	1	1										2
	01:30	01:45		2										2
	01:45	02:00	1											1
3	02:00	02:15												0
	02:15	02:30												0
	02:30	02:45												0
	02:45	03:00	1											1
4	03:00	03:15		1										1
	03:15	03:30	1											1
	03:30	03:45												0
	03:45	04:00	2											2
5	04:00	04:15												0
	04:15	04:30	1											1
	04:30	04:45		1										1
	04:45	05:00	1											1
6	05:00	05:15												0
	05:15	05:30	1											1
	05:30	05:45	1	1										2
	05:45	06:00												0
7	06:00	06:15	3	1										4
	06:15	06:30	5		1									6
	06:30	06:45	4	1										5
	06:45	07:00	5	2										7
8	07:00	07:15	5	2										7
	07:15	07:30	3					1						4
	07:30	07:45	7	1										8
	07:45	08:00	8	2	1			1						12
9	08:00	08:15	10	3			1							14
	08:15	08:30	9	2				1						12
	08:30	08:45	7	3	1									11
	08:45	09:00	9	2			1		2					14
10	09:00	09:15	8	3										11
	09:15	09:30	7	2				1				1		11
	09:30	09:45	9	3	1			2						15
	09:45	10:00	6	3				1						10
11	10:00	10:15	8	2	1									11
	10:15	10:30	13	3				2						18
	10:30	10:45	16	5	1			3						25
	10:45	11:00	14	4			1							19
12	11:00	11:15	7	1				1		1				10
	11:15	11:30	9	1										10
	11:30	11:45	8	3										11
	11:45	12:00	7	2	1			1						11
13	12:00	12:15	8	1										9
	12:15	12:30	7	2	1			2						12
	12:30	12:45	9	3			1							13
	12:45	13:00	8					1						9
14	13:00	13:15	6	2										8
	13:15	13:30	2	3	1			1						7
	13:30	13:45	9	2										11
	13:45	14:00	7	2										9
15	14:00	14:15	9	1	1			1						12
	14:15	14:30	8					1						9
	14:30	14:45	6	2										8
	14:45	15:00	2	1	1			1						5
16	15:00	15:15	5				1							6
	15:15	15:30	6	2				1						9
	15:30	15:45	8	1								1		10
	15:45	16:00	9	2				1						12

17	16:00	16:15	10	3	2									15	50
	16:15	16:30	6	2				2						10	
	16:30	16:45	9	3	1		1							14	
	16:45	17:00	8	2				1						11	
18	17:00	17:15	9	4	1			1						15	59
	17:15	17:30	9	3										12	
	17:30	17:45	10	5	1			2						18	
	17:45	18:00	8	4				2						14	
19	18:00	18:15	7	3	1		1							12	60
	18:15	18:30	10	5	1			1						17	
	18:30	18:45	11	3			1							15	
	18:45	19:00	9	5				2						16	
20	19:00	19:15	8	3				1						12	52
	19:15	19:30	9	2										11	
	19:30	19:45	9	3				2						14	
	19:45	20:00	10	5										15	
21	20:00	20:15	5	2			1	1						9	24
	20:15	20:30	3											3	
	20:30	20:45	6	1				1						8	
	20:45	21:00	3	1										4	
22	21:00	21:15	7	2										9	47
	21:15	21:30	8	3				1						12	
	21:30	21:45	10	1				1						12	
	21:45	22:00	9	4			1							14	
23	22:00	22:15	9	2				2						13	40
	22:15	22:30	6	1										7	
	22:30	22:45	8											8	
	22:45	23:00	10		1			1						12	
24	23:00	23:15	7	3				1						11	28
	23:15	23:30	4	1										5	
	23:30	23:45	5	2	1									8	
	23:45	00:00	3	1										4	
Punto De Aforo:			PUNTO 2			Sentido:			VUELTA (hacia 27 de mayo)						
1	00:00	00:15	1	1										2	4
	00:15	00:30	1											1	
	00:30	00:45												0	
	00:45	01:00	1											1	
2	01:00	01:15	2											2	6
	01:15	01:30												0	
	01:30	01:45	1											1	
	01:45	02:00	1	2										3	
3	02:00	02:15												0	0
	02:15	02:30												0	
	02:30	02:45												0	
	02:45	03:00												0	
4	03:00	03:15	1											1	4
	03:15	03:30	1	1										2	
	03:30	03:45												0	
	03:45	04:00	1											1	
5	04:00	04:15	1											1	3
	04:15	04:30		1										1	
	04:30	04:45	1											1	
	04:45	05:00												0	
6	05:00	05:15	1	1										2	5
	05:15	05:30		1										1	
	05:30	05:45	1											1	
	05:45	06:00		1										1	
7	06:00	06:15	3	2	1									6	25
	06:15	06:30	4	2										6	
	06:30	06:45	5	1										6	
	06:45	07:00	4	2	1									7	
8	07:00	07:15	7	1	2									10	48
	07:15	07:30	6	2	1			1	2					12	
	07:30	07:45	7	5					1					13	
	07:45	08:00	8	3	1			1						13	

9	08:00	08:15	7	4				1		1					13	57
	08:15	08:30	10	3	1				1						15	
	08:30	08:45	8	2	2	1				1					14	
	08:45	09:00	9	5			1								15	
10	09:00	09:15	10	3	2				1						16	60
	09:15	09:30	7	4											11	
	09:30	09:45	9	5	1				1		1				17	
	09:45	10:00	9	4	2					1					16	
11	10:00	10:15	10	4											14	60
	10:15	10:30	8	5	1				2						16	
	10:30	10:45	9	4	2				2						17	
	10:45	11:00	7	5			1								13	
12	11:00	11:15	5	4					1						10	40
	11:15	11:30	8	3	1										12	
	11:30	11:45	6	3											9	
	11:45	12:00	4	3					1	1					9	
13	12:00	12:15	11	4	1										16	53
	12:15	12:30	8	3					2						13	
	12:30	12:45	9	2											11	
	12:45	13:00	8	3	1				1						13	
14	13:00	13:15	5	4											9	44
	13:15	13:30	6	3	1				2						12	
	13:30	13:45	8	3											11	
	13:45	14:00	8	4											12	
15	14:00	14:15	10	1					1						12	45
	14:15	14:30	8	4	2					1					15	
	14:30	14:45	5	3											8	
	14:45	15:00	4	4	1				1						10	
16	15:00	15:15	10	5			1	1							17	52
	15:15	15:30	6	5	2										13	
	15:30	15:45	7	3	1										11	
	15:45	16:00	8	2					1						11	
17	16:00	16:15	10	4											14	53
	16:15	16:30	8	6	1				2						17	
	16:30	16:45	5	4			1								10	
	16:45	17:00	7	3	1				1						12	
18	17:00	17:15	8	4					1						13	57
	17:15	17:30	9	5											14	
	17:30	17:45	11	3	2				1						17	
	17:45	18:00	8	5											13	
19	18:00	18:15	12	7											19	64
	18:15	18:30	11	4					1						16	
	18:30	18:45	7	6	1		1								15	
	18:45	19:00	11	3											14	
20	19:00	19:15	9	6	1				1						17	57
	19:15	19:30	8	7											15	
	19:30	19:45	10	5	1										16	
	19:45	20:00	6	3											9	
21	20:00	20:15	1	3					1						5	27
	20:15	20:30	6	2											8	
	20:30	20:45	5	1	1										7	
	20:45	21:00	3	4											7	
22	21:00	21:15	6	4											10	45
	21:15	21:30	8	3											11	
	21:30	21:45	9	4					1						14	
	21:45	22:00	7	3											10	
23	22:00	22:15	9	4	1										14	40
	22:15	22:30	7	2											9	
	22:30	22:45	6	3											9	
	22:45	23:00	4	2		2									8	
24	23:00	23:15	7	3	1					1					12	35
	23:15	23:30	5	3	1										9	
	23:30	23:45	7	5											12	
	23:45	00:00	2												2	

DOMINGO														
Punto De Aforo:			PUNTO 1				Sentido:		IDA (hacia la Facultad de Medicina)					
1	00:00	00:15	1	1									2	4
	00:15	00:30											0	
	00:30	00:45	1										1	
	00:45	01:00		1									1	
2	01:00	01:15											0	4
	01:15	01:30	1										1	
	01:30	01:45	2										2	
	01:45	02:00		1									1	
3	02:00	02:15	1										1	2
	02:15	02:30											0	
	02:30	02:45	1										1	
	02:45	03:00											0	
4	03:00	03:15		1									1	3
	03:15	03:30											0	
	03:30	03:45											0	
	03:45	04:00	2										2	
5	04:00	04:15		1									1	4
	04:15	04:30											0	
	04:30	04:45	1										1	
	04:45	05:00	1	1									2	
6	05:00	05:15											0	3
	05:15	05:30											0	
	05:30	05:45	1	1									2	
	05:45	06:00	1										1	
7	06:00	06:15	3	1									4	19
	06:15	06:30	5										5	
	06:30	06:45	4	1									5	
	06:45	07:00	5										5	
8	07:00	07:15	3	2									5	28
	07:15	07:30	4	3									7	
	07:30	07:45	6	2									8	
	07:45	08:00	5	2	1								8	
9	08:00	08:15	8	4									12	49
	08:15	08:30	7	2									9	
	08:30	08:45	9	3									12	
	08:45	09:00	11	4		1							16	
10	09:00	09:15	8	3									11	43
	09:15	09:30	10	5									15	
	09:30	09:45	5	3									8	
	09:45	10:00	6	2	1								9	
11	10:00	10:15	7	3				1					11	64
	10:15	10:30	12	2									14	
	10:30	10:45	14	5									19	
	10:45	11:00	15	4				1					20	
12	11:00	11:15	7	2									9	39
	11:15	11:30	10										10	
	11:30	11:45	8	3									11	
	11:45	12:00	6	2	1								9	
13	12:00	12:15	7	1									8	40
	12:15	12:30	8	1									9	
	12:30	12:45	6	2				1	1				10	
	12:45	13:00	9	3		1							13	
14	13:00	13:15	8	1									9	36
	13:15	13:30	5	2									7	
	13:30	13:45	9					1					10	
	13:45	14:00	7	3									10	
15	14:00	14:15	5	1	1			1					8	35
	14:15	14:30	9	2				2					13	
	14:30	14:45	6	1									7	
	14:45	15:00	5	2									7	
16	15:00	15:15	8	3				1					12	45
	15:15	15:30	7	2									9	
	15:30	15:45	6	2				1					9	
	15:45	16:00	9	2	1		1	2					15	

17	16:00	16:15	10	2							1				13	44
	16:15	16:30	9	1											10	
	16:30	16:45	7	3			1								11	
	16:45	17:00	8	2											10	
18	17:00	17:15	9	5	2				1						17	38
	17:15	17:30	3	2											5	
	17:30	17:45	7						1						8	
	17:45	18:00	4	4											8	
19	18:00	18:15	5	3					1						9	47
	18:15	18:30	8	3			1				1				13	
	18:30	18:45	10	1									1		12	
	18:45	19:00	7	5			1								13	
20	19:00	19:15	9	2											11	49
	19:15	19:30	11	4	1		1								17	
	19:30	19:45	8	2											10	
	19:45	20:00	6	4					1						11	
21	20:00	20:15	7	3	1										11	54
	20:15	20:30	10	3			1				1				15	
	20:30	20:45	6	5	1										12	
	20:45	21:00	8	8											16	
22	21:00	21:15	5	4											9	35
	21:15	21:30	6	2	1				1						10	
	21:30	21:45	4	4											8	
	21:45	22:00	5	3											8	
23	22:00	22:15	6	2	1		1								10	36
	22:15	22:30	3	2			1								6	
	22:30	22:45	5	2					1						8	
	22:45	23:00	5	6					1						12	
24	23:00	23:15	3	2			1								6	19
	23:15	23:30	6												6	
	23:30	23:45	3	2											5	
	23:45	00:00	1	1											2	

	Punto De Aforo:			PUNTO 1				Sentido:		VUELTA (hacia 27 de mayo)					
1	00:00	00:15												0	5
	00:15	00:30												0	
	00:30	00:45	2											2	
	00:45	01:00	2		1									3	
2	01:00	01:15	1											1	2
	01:15	01:30		1										1	
	01:30	01:45												0	
	01:45	02:00												0	
3	02:00	02:15	1											1	2
	02:15	02:30	1											1	
	02:30	02:45												0	
	02:45	03:00												0	
4	03:00	03:15		1										1	4
	03:15	03:30	1											1	
	03:30	03:45		1										1	
	03:45	04:00	1											1	
5	04:00	04:15		1										1	4
	04:15	04:30		1										1	
	04:30	04:45	1											1	
	04:45	05:00		1										1	
6	05:00	05:15	2											2	4
	05:15	05:30		1										1	
	05:30	05:45												0	
	05:45	06:00	1											1	
7	06:00	06:15	2	1										3	19
	06:15	06:30	4	1										5	
	06:30	06:45	3	1										4	
	06:45	07:00	4	3										7	
8	07:00	07:15	7	0										7	27
	07:15	07:30	4	0										4	
	07:30	07:45	5	2										7	
	07:45	08:00	8	1										9	

9	08:00	08:15	3	1											4	32
	08:15	08:30	7	2											9	
	08:30	08:45	3	2	1										6	
	08:45	09:00	10	3											13	
10	09:00	09:15	10	3											13	41
	09:15	09:30	6	2											8	
	09:30	09:45	5	3					1						9	
	09:45	10:00	6	4					1						11	
11	10:00	10:15	7	2			1		1						11	55
	10:15	10:30	11	2			1		1						15	
	10:30	10:45	12	1											13	
	10:45	11:00	12	4											16	
12	11:00	11:15	7		1										8	37
	11:15	11:30	10	1											11	
	11:30	11:45	7	3											10	
	11:45	12:00	5	2					1						8	
13	12:00	12:15	5	1											6	27
	12:15	12:30	3	2											5	
	12:30	12:45	9	2											11	
	12:45	13:00	4	-1					2						5	
14	13:00	13:15	8	2											10	31
	13:15	13:30	4	0	1										5	
	13:30	13:45	6	1											7	
	13:45	14:00	7	2											9	
15	14:00	14:15	5	1											6	23
	14:15	14:30	4	1											5	
	14:30	14:45	5	1											6	
	14:45	15:00	4		1				1						6	
16	15:00	15:15	5	2					1						8	33
	15:15	15:30	7	1			1		1						10	
	15:30	15:45	6	2					1						9	
	15:45	16:00	3	2					1						6	
17	16:00	16:15	8	3					1						12	40
	16:15	16:30	3	2			1		1						7	
	16:30	16:45	8	3											11	
	16:45	17:00	9	1											10	
18	17:00	17:15	3												3	25
	17:15	17:30	7		1				1						9	
	17:30	17:45	6	1											7	
	17:45	18:00	5	1											6	
19	18:00	18:15	6	7			1		1						15	49
	18:15	18:30	5	3			1								9	
	18:30	18:45	9	3			1								13	
	18:45	19:00	7	4			1								12	
20	19:00	19:15	6	2											8	40
	19:15	19:30	6	4											10	
	19:30	19:45	6	4	1					1					12	
	19:45	20:00	6	4											10	
21	20:00	20:15	7	8	1										16	47
	20:15	20:30	7	3	1										11	
	20:30	20:45	6	5											11	
	20:45	21:00	7	0			1			1					9	
22	21:00	21:15	4	2											6	30
	21:15	21:30	6	1	1										8	
	21:30	21:45	4	3			1								8	
	21:45	22:00	5	2					1						8	
23	22:00	22:15	4	2	1										7	29
	22:15	22:30	6	3	2										11	
	22:30	22:45	5	2			2								9	
	22:45	23:00	2												2	
24	23:00	23:15	2												2	15
	23:15	23:30	3	1											4	
	23:30	23:45	3	2											5	
	23:45	00:00	3	1											4	

PLANILLA DE AFORO VEHICULAR SEMANAL														
Proyecto:									Estación:		0+500			
Punto De Aforo:						Sentido:			IDA (hacia la Facultad de Medicina)					
TIPO DE TRANSPORTE	1.- AUTOMOV. VAGON JEPP	2.- CAMIONET. (hasta 2 Tn)	3.- MINIBUS (Hasta 15 pasa)	4.- MICROBUS (Hast2 ejes)	5.- B2 BUS (Buss mediano)	6.- B3 BUS GRANDE (Tres ejes)	7.- CM2 CAMION MEDIANO (2 ejes)	8.- C2 CAMION GRANDE 82	9.- CAMION GRANDE (mas de tres ejes)	10.- T - S CAMION SEMIREMOLQ	11.- C - R CAMION REMOLQUE	12.- OTROS	TOTAL	PORCENTAJE
H O R A														
LUNES	647	245	26	0	11	0	41	5	1	0	0	1	977	14.63
MARTES	628	278	25	0	11	2	46	9	1	0	0	0	1000	14.97
MIERCOLES	690	256	21	0	9	0	43	7	2	0	0	1	1029	15.41
JUEVES	635	290	30	0	17	1	48	7	0	0	0	0	1028	15.39
VIERNES	688	299	40	0	18	1	57	5	0	0	0	0	1108	16.59
SABADO	554	163	20	0	10	0	47	0	1	0	0	2	797	11.93
DOMINGO	509	185	12	0	11	0	18	2	2	0	0	1	740	11.08
TOTAL	4351	1716	174	0	87	4	300	35	7	0	0	5	6679	100.00
PORCENTAJE	65.14	25.69	2.61	0.00	1.30	0.06	4.49	0.52	0.10	0.00	0.00	0.07	100.00	
PLANILLA DE AFORO VEHICULAR SEMANAL														
Proyecto:									Estación:		0+500			
Punto De Aforo:						Sentido:			VUELTA (hacia 27 de mayo)					
TIPO DE TRANSPORTE	1.- AUTOMOV. VAGON JEPP	2.- CAMIONET. (hasta 2 Tn)	3.- MINIBUS (Hasta 15 pasa)	4.- MICROBUS (Hast 2 ejes)	5.- B2 BUS (Buss mediano)	6.- B3 BUS GRANDE (Tres ejes)	7.- CM2 CAMION MEDIANO (2 ejes)	8.- C2 CAMION GRANDE 82 (ejes)	9.- CAMION GRANDE (mas de tres ejes)	10.- T - S CAMION SEMIREMOLQUE	11.- C - R CAMION REMOLQUE	12.- OTROS	TOTAL	PORCENTAJE
H O R A														
LUNES	697	250	17	0	3	0	40	5	2	0	0	1	1015	15.20
MARTES	601	281	50	0	20	0	73	5	1	0	0	0	1031	15.44
MIERCOLES	651	233	19	0	6	0	37	4	1	0	0	1	952	14.25
JUEVES	602	245	22	0	13	1	46	4	0	0	0	0	933	13.97
VIERNES	630	232	35	0	12	1	58	4	0	0	0	0	972	14.55
SABADO	537	261	38	3	4	2	29	9	1	0	0	0	884	13.24
DOMINGO	430	147	13	0	12	0	16	3	0	0	0	0	621	9.30
TOTAL	4148	1649	194	3	70	4	299	34	5	0	0	2	6408	95.94
PORCENTAJE	62.11	24.69	2.90	0.04	1.05	0.06	4.48	0.51	0.07	0.00	0.00	0.03	100.00	

Puento 3



15	14:00	14:15	5	2			1			1					9	35
	14:15	14:30	6	1					2						9	
	14:30	14:45	4	2											6	
	14:45	15:00	7	3					1						11	
16	15:00	15:15	9	2											11	43
	15:15	15:30	5	3	1				1						10	
	15:30	15:45	3	5					2		1				11	
	15:45	16:00	6	4					1						11	
17	16:00	16:15	4	3					2						9	37
	16:15	16:30	3	2	1										6	
	16:30	16:45	8	2			1				1				12	
	16:45	17:00	5	3					2						10	
18	17:00	17:15	6	5					2						13	48
	17:15	17:30	7	1	1										9	
	17:30	17:45	8	4					2						14	
	17:45	18:00	7	3					1	1					12	
19	18:00	18:15	4	2					1						7	45
	18:15	18:30	9	2											11	
	18:30	18:45	12	3	1		1	1	2	1					21	
	18:45	19:00	3	1					2						6	
20	19:00	19:15	7	5	1				1						14	52
	19:15	19:30	9	2											11	
	19:30	19:45	10	6	1										17	
	19:45	20:00	6	3					1						10	
21	20:00	20:15	5	3	1										9	39
	20:15	20:30	7	2											9	
	20:30	20:45	5	1	2		1		2						11	
	20:45	21:00	6	4											10	
22	21:00	21:15	7	2					1						10	34
	21:15	21:30	5	3					1						9	
	21:30	21:45	4	2											6	
	21:45	22:00	5	3	1										9	
23	22:00	22:15	3	1											4	10
	22:15	22:30	2												2	
	22:30	22:45	1	1											2	
	22:45	23:00	2												2	
24	23:00	23:15	1	1					1						3	8
	23:15	23:30	2												2	
	23:30	23:45	2												2	
	23:45	00:00	1												1	

Punto De Aforo:			PUNTO 3				Sentido:				VUELTA (hacia 27 de Mayo)					
1	00:00	00:15													0	3
	00:15	00:30	1												1	
	00:30	00:45	1	1											2	
	00:45	01:00													0	
2	01:00	01:15	1												1	7
	01:15	01:30		2											2	
	01:30	01:45		1											1	
	01:45	02:00	1	2											3	
3	02:00	02:15													0	1
	02:15	02:30													0	
	02:30	02:45													0	
	02:45	03:00	1												1	
4	03:00	03:15													0	2
	03:15	03:30													0	
	03:30	03:45	1												1	
	03:45	04:00	1												1	
5	04:00	04:15	1												1	3
	04:15	04:30			1										1	
	04:30	04:45													0	
	04:45	05:00		1											1	
6	05:00	05:15													0	4
	05:15	05:30	2												2	
	05:30	05:45	1				1								2	
	05:45	06:00													0	
7	06:00	06:15	3	2											5	21
	06:15	06:30	2	2											4	
	06:30	06:45	4	1											5	
	06:45	07:00	5	1					1						7	
8	07:00	07:15	9	2	1										12	51
	07:15	07:30	10	2	1										13	
	07:30	07:45	9	2			1		1	1					14	
	07:45	08:00	10	2											12	

9	08:00	08:15	4	1					1						6	23
	08:15	08:30	4	1	1										6	
	08:30	08:45	3						1						4	
	08:45	09:00	5	2											7	
10	09:00	09:15	6	1	1										8	22
	09:15	09:30	5	2					2						9	
	09:30	09:45													0	
	09:45	10:00	2	3											5	
11	10:00	10:15	5	1	1				2						9	34
	10:15	10:30	6	2											8	
	10:30	10:45	4	4					2						10	
	10:45	11:00	4	3											7	
12	11:00	11:15	4	2	1										7	29
	11:15	11:30	5	2					1						8	
	11:30	11:45	2	3	2				1						8	
	11:45	12:00	4				1		1						6	
13	12:00	12:15	4	2											6	30
	12:15	12:30	8	1											9	
	12:30	12:45	5	4					1						10	
	12:45	13:00	4	1											5	
14	13:00	13:15	5	2					1						8	30
	13:15	13:30	2	2	1				1						6	
	13:30	13:45	3	2					1						6	
	13:45	14:00	5	3	1				1						10	
15	14:00	14:15	4	2					1						7	25
	14:15	14:30	5	1											6	
	14:30	14:45	5	1											6	
	14:45	15:00	3	2	1										6	
16	15:00	15:15	2	2					2						6	35
	15:15	15:30	5	3	1				1						10	
	15:30	15:45	5	2					1						8	
	15:45	16:00	4	4	1		1		1						11	
17	16:00	16:15	3	2											5	33
	16:15	16:30	5	2					1	1					9	
	16:30	16:45	8	2					1		1				12	
	16:45	17:00	4	2					1						7	
18	17:00	17:15	5	2	1				2						10	32
	17:15	17:30	1	3	1				1						6	
	17:30	17:45	5	4											9	
	17:45	18:00	4	2						1					7	
19	18:00	18:15	5	4					2						11	41
	18:15	18:30	4	2					1						7	
	18:30	18:45	11	4	1		1		1						18	
	18:45	19:00	2	3											5	
20	19:00	19:15	6	5											11	46
	19:15	19:30	9	3			1								13	
	19:30	19:45	10	5	1										16	
	19:45	20:00	2	3	1										6	
21	20:00	20:15	4	2			2								8	31
	20:15	20:30	3	4	1										8	
	20:30	20:45	2	2	1										5	
	20:45	21:00	4	4	1				1						10	
22	21:00	21:15	6	1											7	29
	21:15	21:30	4	1					1						6	
	21:30	21:45	3	3											6	
	21:45	22:00	6	3					1						10	
23	22:00	22:15	3	1											4	11
	22:15	22:30	3												3	
	22:30	22:45	1												1	
	22:45	23:00	2		1										3	
24	23:00	23:15	2	1											3	9
	23:15	23:30	2												2	
	23:30	23:45	1	1											2	
	23:45	00:00	2												2	

	MARTES														total C/15	total/hora
	Punto De Aforo:			PUNTO 3				Sentido:		IDA (hacia B/Perla)						
1	00:00	00:15		1						1					1	5
	00:15	00:30	1							1					2	
	00:30	00:45													0	
	00:45	01:00	2												2	
2	01:00	01:15													0	4
	01:15	01:30		1											1	
	01:30	01:45		2											2	
	01:45	02:00	1												1	
3	02:00	02:15		1											1	3
	02:15	02:30	1												1	
	02:30	02:45													0	
	02:45	03:00		1											1	
4	03:00	03:15													0	2
	03:15	03:30	1												1	
	03:30	03:45													0	
	03:45	04:00		1											1	
5	04:00	04:15	1												1	3
	04:15	04:30													0	
	04:30	04:45		1											1	
	04:45	05:00	1												1	
6	05:00	05:15													0	2
	05:15	05:30	2												2	
	05:30	05:45													0	
	05:45	06:00													0	
7	06:00	06:15	3	2											5	23
	06:15	06:30	1	3					1						5	
	06:30	06:45	4	2											6	
	06:45	07:00	5	1	1										7	
8	07:00	07:15	6	3											9	44
	07:15	07:30	8	2					1						11	
	07:30	07:45	10	1					2						13	
	07:45	08:00	8	2	1										11	
9	08:00	08:15	5												5	27
	08:15	08:30	3	1					1						5	
	08:30	08:45	4	2					2						8	
	08:45	09:00	6	2	1										9	
10	09:00	09:15	5	1					1						7	32
	09:15	09:30	7	2											9	
	09:30	09:45	8	1					1						10	
	09:45	10:00	4	2											6	
11	10:00	10:15	6		1				2						9	35
	10:15	10:30	4	3											7	
	10:30	10:45	5	2											7	
	10:45	11:00	7	3					2						12	
12	11:00	11:15	5	2	1										8	34
	11:15	11:30	4	2			1		1						8	
	11:30	11:45	5	3	1										9	
	11:45	12:00	7	1					1						9	
13	12:00	12:15	5	2											7	36
	12:15	12:30	8	3	1				1						13	
	12:30	12:45	6	2					2						10	
	12:45	13:00	5	1											6	
14	13:00	13:15	4	2	1				1		1				9	31
	13:15	13:30	5	2											7	
	13:30	13:45	4	1					1						6	
	13:45	14:00	6	3											9	
15	14:00	14:15	4	1						1					6	29
	14:15	14:30	5	2					2						9	
	14:30	14:45	6	1	1										8	
	14:45	15:00	3	2					1						6	

16	15:00	15:15	7	3	1										11	38
	15:15	15:30	6	2					2						10	
	15:30	15:45	3	3	1										7	
	15:45	16:00	6	4											10	
17	16:00	16:15	5	3					2						10	37
	16:15	16:30	4	2			1		2						9	
	16:30	16:45	6	1					1				1		9	
	16:45	17:00	4	3	1					1					9	
18	17:00	17:15	5	2					1						8	37
	17:15	17:30	3	3											6	
	17:30	17:45	8	4	2				2						16	
	17:45	18:00	5	2											7	
19	18:00	18:15	6	2					1						9	48
	18:15	18:30	9	3					2						14	
	18:30	18:45	10	4	1				2						17	
	18:45	19:00	5	3											8	
20	19:00	19:15	7	4					2						13	48
	19:15	19:30	9	2											11	
	19:30	19:45	8	7					1						16	
	19:45	20:00	5	3											8	
21	20:00	20:15	4	4			1		1						10	36
	20:15	20:30	3	2											5	
	20:30	20:45	5	1	1				2						9	
	20:45	21:00	8	4											12	
22	21:00	21:15	5	2											7	26
	21:15	21:30	4	1					1						6	
	21:30	21:45	3	2											5	
	21:45	22:00	5	3											8	
23	22:00	22:15	4	1					1						6	18
	22:15	22:30	5												5	
	22:30	22:45	1	2											3	
	22:45	23:00	2	1					1						4	
24	23:00	23:15	1	1											2	7
	23:15	23:30	2												2	
	23:30	23:45	1	1											2	
	23:45	00:00	1												1	
Punto De Aforo:			PUNTO 3			Sentido:			VUELTA (hacia 27 de Mayo)							
1	00:00	00:15	1	1											2	5
	00:15	00:30	1												1	
	00:30	00:45		1											1	
	00:45	01:00	1												1	
2	01:00	01:15	1	1											2	4
	01:15	01:30	1												1	
	01:30	01:45		1											1	
	01:45	02:00													0	
3	02:00	02:15	1												1	4
	02:15	02:30	1												1	
	02:30	02:45		1											1	
	02:45	03:00		1											1	
4	03:00	03:15													0	3
	03:15	03:30	1		1										2	
	03:30	03:45													0	
	03:45	04:00	1												1	
5	04:00	04:15	1												1	4
	04:15	04:30													0	
	04:30	04:45		1											1	
	04:45	05:00	1	1											2	
6	05:00	05:15													0	3
	05:15	05:30		1											1	
	05:30	05:45	2												2	
	05:45	06:00													0	
7	06:00	06:15	4		1										5	20
	06:15	06:30	1	2											3	
	06:30	06:45	4	1											5	
	06:45	07:00	4	1	1				1						7	
8	07:00	07:15	6	2											8	45
	07:15	07:30	8	1	1	1									11	
	07:30	07:45	10	1					1						12	
	07:45	08:00	8	4	1				1						14	

9	08:00	08:15	5											5	29
	08:15	08:30	3	2				1						6	
	08:30	08:45	4	2	1			1						8	
	08:45	09:00	7	2				1						10	
10	09:00	09:15	4	1			1	1						7	29
	09:15	09:30	4	1										5	
	09:30	09:45	8	1	1			1						11	
	09:45	10:00	4	1				1						6	
11	10:00	10:15	5	1	1			1						8	22
	10:15	10:30	3	2	1			1						7	
	10:30	10:45	5											5	
	10:45	11:00	2											2	
12	11:00	11:15	5	1				2						8	26
	11:15	11:30	4	2					1					7	
	11:30	11:45	2	2				1						5	
	11:45	12:00	4	1				1						6	
13	12:00	12:15	4	1				1						6	31
	12:15	12:30	5	1										6	
	12:30	12:45	5	4				1						10	
	12:45	13:00	5	2				2						9	
14	13:00	13:15	5	1				1						7	29
	13:15	13:30	5	2	1			1						9	
	13:30	13:45	4	1				1						6	
	13:45	14:00	3	3				1						7	
15	14:00	14:15	4	1					1					6	32
	14:15	14:30	6	2										8	
	14:30	14:45	4	2				3						9	
	14:45	15:00	6	2				1						9	
16	15:00	15:15	4	2				1						7	35
	15:15	15:30	6	1				1						8	
	15:30	15:45	4	3	1			2						10	
	15:45	16:00	6	3				1						10	
17	16:00	16:15	5	3	1			1	1					11	38
	16:15	16:30	4	3				2						9	
	16:30	16:45	3	2				1						6	
	16:45	17:00	7	3				2						12	
18	17:00	17:15	5	2				2						9	38
	17:15	17:30	4	2			1	2						9	
	17:30	17:45	7	3				1	1					12	
	17:45	18:00	4	2				2						8	
19	18:00	18:15	5	2	1			1						9	40
	18:15	18:30	4	3				1						8	
	18:30	18:45	10	3	1			2						16	
	18:45	19:00	2	2	1			2						7	
20	19:00	19:15	8	4										12	46
	19:15	19:30	10	2				1						13	
	19:30	19:45	8	6				1						15	
	19:45	20:00	4		2									6	
21	20:00	20:15	3	2			1							6	33
	20:15	20:30	6	2				1						9	
	20:30	20:45	5	2	1									8	
	20:45	21:00	5	4				1						10	
22	21:00	21:15	4	2										6	22
	21:15	21:30	3	1										4	
	21:30	21:45	2	2	1									5	
	21:45	22:00	4	3										7	
23	22:00	22:15	3	2				1						6	16
	22:15	22:30	2	1										3	
	22:30	22:45	3											3	
	22:45	23:00	2	2										4	
24	23:00	23:15	1	1										2	7
	23:15	23:30	1											1	
	23:30	23:45	3											3	
	23:45	00:00	1											1	

MIERCOLES														
Punto De Aforo:			PUNTO 1				Sentido:		IDA (hacia B/Perla)					
1	00:00	00:15		1										1
	00:15	00:30	1											1
	00:30	00:45												0
	00:45	01:00	1											1
2	01:00	01:15		1										1
	01:15	01:30	1											1
	01:30	01:45		1										1
	01:45	02:00												0
3	02:00	02:15		1										1
	02:15	02:30	1		1									2
	02:30	02:45												0
	02:45	03:00		1										1
4	03:00	03:15												0
	03:15	03:30	1											1
	03:30	03:45												0
	03:45	04:00	1											1
5	04:00	04:15												0
	04:15	04:30	1											1
	04:30	04:45		1										1
	04:45	05:00												0
6	05:00	05:15		1										1
	05:15	05:30	1											1
	05:30	05:45	1											1
	05:45	06:00		1										1
7	06:00	06:15	3	1										4
	06:15	06:30	1											1
	06:30	06:45	2	1										3
	06:45	07:00	4	2										6
8	07:00	07:15	7	3	1			1						12
	07:15	07:30	5	1										6
	07:30	07:45	8	2			1	2						13
	07:45	08:00	9	3										12
9	08:00	08:15	5	1				1						7
	08:15	08:30	6	2				2						10
	08:30	08:45	8	3	1			2						14
	08:45	09:00	5	3										8
10	09:00	09:15	4	2	1			2						9
	09:15	09:30	11	3										14
	09:30	09:45	8	1			1	1						11
	09:45	10:00	4	2										6
11	10:00	10:15	6		1			3						10
	10:15	10:30	3	2				1						6
	10:30	10:45	9	2										11
	10:45	11:00	5	1				1						7
12	11:00	11:15	6	2	1									9
	11:15	11:30	4	3				1						8
	11:30	11:45	5	2	1		1							9
	11:45	12:00	7	3	1		1	2						14
13	12:00	12:15	5	2										7
	12:15	12:30	5	3				2						10
	12:30	12:45	8	4										12
	12:45	13:00	4	3				1						8
14	13:00	13:15	9	2				2						13
	13:15	13:30	3	4		1		1						9
	13:30	13:45	7	2				2						11
	13:45	14:00	6	3										9
15	14:00	14:15	4	2	1			2						9
	14:15	14:30	6	3										9
	14:30	14:45	9	1				2						12
	14:45	15:00	5	3				1	1					10
16	15:00	15:15	4	3				1						8
	15:15	15:30	8	2				3						13
	15:30	15:45	5	3				2						10
	15:45	16:00	6	4	1			1						12
														total
														C/15
														total/h
														ora

17	16:00	16:15	3	2										5	38
	16:15	16:30	7	2					2					11	
	16:30	16:45	5	1					2					8	
	16:45	17:00	8	4	1				1					8	
18	17:00	17:15	5	3										14	37
	17:15	17:30	7	3					2	1				13	
	17:30	17:45	5	4										9	
	17:45	18:00	3	2					2					7	
19	18:00	18:15	5	3										8	44
	18:15	18:30	8	2					1					11	
	18:30	18:45	10	1	1				2					14	
	18:45	19:00	8	2					1					11	
20	19:00	19:15	7	1										8	47
	19:15	19:30	9	2					1	1				13	
	19:30	19:45	10	5										15	
	19:45	20:00	5	3	1				2					11	
21	20:00	20:15	8	4	1				1					14	42
	20:15	20:30	4	2										6	
	20:30	20:45	6	3					1					10	
	20:45	21:00	5	4	1				2					12	
22	21:00	21:15	7	1										8	25
	21:15	21:30	4	2					2					8	
	21:30	21:45	2	1										3	
	21:45	22:00	3	2					1					6	
23	22:00	22:15	5	3										8	20
	22:15	22:30	3	1										4	
	22:30	22:45	2	2					1					5	
	22:45	23:00	2	1										3	
24	23:00	23:15	1	2										3	8
	23:15	23:30	2											2	
	23:30	23:45	1	1										2	
	23:45	00:00		1										1	
Punto De Aforo:			PUNTO 1			Sentido:			VUELTA (hacia 27 de Mayo)						5
1	00:00	00:15		1										1	5
	00:15	00:30		1										1	
	00:30	00:45	1											1	
	00:45	01:00	1	1										2	
2	01:00	01:15												0	4
	01:15	01:30	1											1	
	01:30	01:45	1	1										2	
	01:45	02:00	1											1	
3	02:00	02:15												0	3
	02:15	02:30												0	
	02:30	02:45	1											1	
	02:45	03:00	1	1										2	
4	03:00	03:15												0	4
	03:15	03:30	1	1										2	
	03:30	03:45												0	
	03:45	04:00	1	1										2	
5	04:00	04:15												0	3
	04:15	04:30												0	
	04:30	04:45		1										1	
	04:45	05:00	1	1										2	
6	05:00	05:15												0	4
	05:15	05:30		1										1	
	05:30	05:45	1											1	
	05:45	06:00	2											2	
7	06:00	06:15	2	1										3	18
	06:15	06:30	2	2										4	
	06:30	06:45	4	1	1									6	
	06:45	07:00	4	1										5	
8	07:00	07:15	8	1	1				1					11	38
	07:15	07:30	6	1										7	
	07:30	07:45	10	2					1					13	
	07:45	08:00	4	2	1									7	

9	08:00	08:15	4	1										5	34
	08:15	08:30	4						1					5	
	08:30	08:45	7	2	1				2					12	
	08:45	09:00	6	3	1				2					12	
10	09:00	09:15	4	1										5	22
	09:15	09:30												0	
	09:30	09:45	8	1	1				1					11	
	09:45	10:00	4	1					1					6	
11	10:00	10:15	5	1	1									7	23
	10:15	10:30	4	3	1									8	
	10:30	10:45	1											1	
	10:45	11:00	4	2					1					7	
12	11:00	11:15	4	1					2					7	36
	11:15	11:30	4	1			1							6	
	11:30	11:45	4	3	1			1	2					11	
	11:45	12:00	8	3					1					12	
13	12:00	12:15	4	1					1					6	33
	12:15	12:30	5	2										7	
	12:30	12:45	5	3					2					10	
	12:45	13:00	4	2	1				2	1				10	
14	13:00	13:15	2	1										3	30
	13:15	13:30	3	4					2					9	
	13:30	13:45	3	3					1					7	
	13:45	14:00	6	3					2					11	
15	14:00	14:15	5	2										7	31
	14:15	14:30	2	3					1					6	
	14:30	14:45	4	2					2					8	
	14:45	15:00	5	2			1		2					10	
16	15:00	15:15	4	3					1					8	33
	15:15	15:30	3	2	1				2					8	
	15:30	15:45	4	2										6	
	15:45	16:00	4	4	1				2					11	
17	16:00	16:15	5	4					1	1				11	33
	16:15	16:30	4	2					1					7	
	16:30	16:45	5	4					1					10	
	16:45	17:00		4					1					5	
18	17:00	17:15	2	2	1				2					7	39
	17:15	17:30	8	3					1					12	
	17:30	17:45	3	5					2					10	
	17:45	18:00	7	3										10	
19	18:00	18:15	4	3			1		1					9	32
	18:15	18:30	3	3					1					7	
	18:30	18:45	7	3										10	
	18:45	19:00	2	2			1		1					6	
20	19:00	19:15	6	5					2					13	49
	19:15	19:30	10	1						1				12	
	19:30	19:45	10	4					1					15	
	19:45	20:00	4	3	1				1					9	
21	20:00	20:15	5	2										7	32
	20:15	20:30	4	3					1					8	
	20:30	20:45	3	2										5	
	20:45	21:00	5	5	1				1					12	
22	21:00	21:15	4	1					1					6	18
	21:15	21:30	2	2										4	
	21:30	21:45	2	1										3	
	21:45	22:00	3	2										5	
23	22:00	22:15	3	2					1					6	18
	22:15	22:30	2	2										4	
	22:30	22:45	3	2										5	
	22:45	23:00	1	2										3	
24	23:00	23:15		2										2	7
	23:15	23:30	1	1										2	
	23:30	23:45	1	1										2	
	23:45	00:00	1											1	

JUEVES														
	Punto De Aforo:			PUNTO 3				Sentido:		IDA (hacia B/Perla)				
													total C/15	total/ hora
1	00:00	00:15		1				1					2	5
	00:15	00:30											0	
	00:30	00:45	2										2	
	00:45	01:00		1									1	
2	01:00	01:15											0	4
	01:15	01:30	1										1	
	01:30	01:45	1										1	
	01:45	02:00		2									2	
3	02:00	02:15											0	2
	02:15	02:30	1	1									2	
	02:30	02:45											0	
	02:45	03:00											0	
4	03:00	03:15	1										1	3
	03:15	03:30		1									1	
	03:30	03:45											0	
	03:45	04:00	1										1	
5	04:00	04:15											0	4
	04:15	04:30		2									2	
	04:30	04:45		1									1	
	04:45	05:00	1										1	
6	05:00	05:15											0	5
	05:15	05:30		1									1	
	05:30	05:45	1	1									2	
	05:45	06:00	2										2	
7	06:00	06:15	4	1									5	25
	06:15	06:30	3	2									5	
	06:30	06:45	5	1	1								7	
	06:45	07:00	6	2									8	
8	07:00	07:15	8	3				1					12	47
	07:15	07:30	9	2	1								12	
	07:30	07:45	10	3				1					14	
	07:45	08:00	6	2			1						9	
9	08:00	08:15	5	1				1					7	34
	08:15	08:30	6	2									8	
	08:30	08:45	4	3									7	
	08:45	09:00	7	4				1					12	
10	09:00	09:15	6	2	1								9	36
	09:15	09:30	8	2				2					12	
	09:30	09:45	6	1									7	
	09:45	10:00	4	4									8	
11	10:00	10:15	5	2				1					8	39
	10:15	10:30	7	3	1								11	
	10:30	10:45	5	4				2					11	
	10:45	11:00	6	2				1					9	
12	11:00	11:15	4	3			1						8	27
	11:15	11:30	3	1				1					5	
	11:30	11:45	6	2				1					9	
	11:45	12:00	4	1									5	
13	12:00	12:15	7	2				1					10	41
	12:15	12:30	9	3									12	
	12:30	12:45	5	3				2					10	
	12:45	13:00	6	2						1			9	
14	13:00	13:15	5	3				1					9	39
	13:15	13:30	6	2				1					9	
	13:30	13:45	5	3	1			1					10	
	13:45	14:00	6	3				2					11	
15	14:00	14:15	4	2				1					7	37
	14:15	14:30	5	4									9	
	14:30	14:45	7	2			1	2					12	
	14:45	15:00	3	5						1			9	
16	15:00	15:15	4	1				1					6	34
	15:15	15:30	5	2									7	
	15:30	15:45	4	3				2		1			10	
	15:45	16:00	6	4			1						11	

17	16:00	16:15	7	2					2						11	43
	16:15	16:30	4	3											7	
	16:30	16:45	8	3					2		1				14	
	16:45	17:00	6	4					1						11	
18	17:00	17:15	4	3	1				2						10	39
	17:15	17:30	5	3					1						9	
	17:30	17:45	7	2					2						11	
	17:45	18:00	5	3						1					9	
19	18:00	18:15	8	2					1						11	51
	18:15	18:30	9	3					2						14	
	18:30	18:45	10	4			1		1						16	
	18:45	19:00	5	3					2						10	
20	19:00	19:15	7	4	1				1						13	52
	19:15	19:30	9	2											11	
	19:30	19:45	11	5	1				1						18	
	19:45	20:00	6	3					1						10	
21	20:00	20:15	5	2					1						8	35
	20:15	20:30	7	4											11	
	20:30	20:45	5	2					1						8	
	20:45	21:00	4	3	1										8	
22	21:00	21:15	8	1					1						10	38
	21:15	21:30	4	3											7	
	21:30	21:45	6	4											10	
	21:45	22:00	8	2	1										11	
23	22:00	22:15	5	3					1						9	22
	22:15	22:30	4	2											6	
	22:30	22:45	3												3	
	22:45	23:00	2	1	1										4	
24	23:00	23:15	1	2											3	9
	23:15	23:30	2	1											3	
	23:30	23:45	1												1	
	23:45	00:00	1		1										2	
Punto De Aforo:			PUNTO 1			Sentido:			VUELTA (hacia 27 de							
1	00:00	00:15	1												1	3
	00:15	00:30													0	
	00:30	00:45					1								1	
	00:45	01:00	1												1	
2	01:00	01:15													0	2
	01:15	01:30													0	
	01:30	01:45	1												1	
	01:45	02:00		1											1	
3	02:00	02:15	1												1	4
	02:15	02:30		1											1	
	02:30	02:45		2											2	
	02:45	03:00													0	
4	03:00	03:15	1												1	2
	03:15	03:30	1												1	
	03:30	03:45													0	
	03:45	04:00													0	
5	04:00	04:15	2												2	2
	04:15	04:30													0	
	04:30	04:45													0	
	04:45	05:00													0	
6	05:00	05:15		1											1	3
	05:15	05:30													0	
	05:30	05:45	1												1	
	05:45	06:00	1												1	
7	06:00	06:15	3	1											4	20
	06:15	06:30	2												2	
	06:30	06:45	4	2	1										7	
	06:45	07:00	5	2											7	
8	07:00	07:15	5	3	1										9	44
	07:15	07:30	6	2		1									9	
	07:30	07:45	10	2					1						13	
	07:45	08:00	10	3											13	
9	08:00	08:15	4	2	1										7	33
	08:15	08:30	5	2			1		1						9	
	08:30	08:45	4	3											7	
	08:45	09:00	7	3											10	

10	09:00	09:15	3	2	1				1						7	32
	09:15	09:30	5	2	1										8	
	09:30	09:45	5	4											9	
	09:45	10:00	5	3											8	
11	10:00	10:15	5	2					1						8	29
	10:15	10:30	2	2											4	
	10:30	10:45	6	3					1						10	
	10:45	11:00	4	2					1						7	
12	11:00	11:15	3	3					1						7	34
	11:15	11:30	6	2											8	
	11:30	11:45	7	3	1				1						12	
	11:45	12:00	5	2											7	
13	12:00	12:15	4	2											6	32
	12:15	12:30	5	2					2						9	
	12:30	12:45	5	3											8	
	12:45	13:00	6	2					1						9	
14	13:00	13:15	5	3					1						9	31
	13:15	13:30	3	2					1						6	
	13:30	13:45	4	2			1		1						8	
	13:45	14:00	4	3					1						8	
15	14:00	14:15	5	4					1						10	32
	14:15	14:30	4	1					1						6	
	14:30	14:45	6	2											8	
	14:45	15:00	6	2											8	
16	15:00	15:15	4	2											6	34
	15:15	15:30	5	3	1				2						11	
	15:30	15:45	5	3											8	
	15:45	16:00	5	3					1						9	
17	16:00	16:15	2	3											5	30
	16:15	16:30	4	3					1						8	
	16:30	16:45	7	3							1				11	
	16:45	17:00	4	1					1						6	
18	17:00	17:15	5	2					1						8	30
	17:15	17:30	3	3					1						7	
	17:30	17:45	3	3											6	
	17:45	18:00	4	3					2						9	
19	18:00	18:15	2	3											5	40
	18:15	18:30	3	4					2						9	
	18:30	18:45	10	4			1		2	1					18	
	18:45	19:00	5	2					1						8	
20	19:00	19:15	4	5	1				1						11	45
	19:15	19:30	6	3			1		1						11	
	19:30	19:45	11	4											15	
	19:45	20:00	3	4					1						8	
21	20:00	20:15	5	3	1		1								10	36
	20:15	20:30	4	3											7	
	20:30	20:45	4	2	1				1						8	
	20:45	21:00	6	3	1				1						11	
22	21:00	21:15	5	2											7	29
	21:15	21:30	4	2					1						7	
	21:30	21:45	3	3											6	
	21:45	22:00	7	2											9	
23	22:00	22:15	4						1						5	9
	22:15	22:30	1	1											2	
	22:30	22:45													0	
	22:45	23:00	2												2	
24	23:00	23:15	1												1	5
	23:15	23:30	1												1	
	23:30	23:45	2	1											3	
	23:45	00:00													0	

VIERNES															
	Punto De Aforo:			PUNTO 3				Sentido:		IDA (hacia B/Perla)					
														total C/15	total/h ora
1	00:00	00:15	1											1	4
	00:15	00:30		2										2	
	00:30	00:45	1											1	
	00:45	01:00												0	
2	01:00	01:15	1											1	4
	01:15	01:30			1									1	
	01:30	01:45	1	1										2	
	01:45	02:00												0	
3	02:00	02:15												0	3
	02:15	02:30	1											1	
	02:30	02:45		1										1	
	02:45	03:00	1											1	
4	03:00	03:15												0	1
	03:15	03:30		1										1	
	03:30	03:45												0	
	03:45	04:00												0	
5	04:00	04:15	1	1										2	3
	04:15	04:30												0	
	04:30	04:45	1											1	
	04:45	05:00												0	
6	05:00	05:15	1											1	5
	05:15	05:30		1										1	
	05:30	05:45	1											1	
	05:45	06:00	2											2	
7	06:00	06:15	3	2										5	23
	06:15	06:30	2	1										3	
	06:30	06:45	4	2										6	
	06:45	07:00	5	3	1									9	
8	07:00	07:15	4	2										6	39
	07:15	07:30	6	3										9	
	07:30	07:45	8	4		1								13	
	07:45	08:00	7	3	1									11	
9	08:00	08:15	2	1										3	29
	08:15	08:30	5	3			1							9	
	08:30	08:45	4	2					1					7	
	08:45	09:00	6	3					1					10	
10	09:00	09:15	7	4										11	45
	09:15	09:30	9	2	1				1					13	
	09:30	09:45	7	3	1									11	
	09:45	10:00	4	5									1	10	
11	10:00	10:15	6	2					1					9	40
	10:15	10:30	7	1	1									9	
	10:30	10:45	5	3					2					10	
	10:45	11:00	9	2					1					12	
12	11:00	11:15	4	5					2					11	41
	11:15	11:30	5	2	1					1				9	
	11:30	11:45	8	3					2					13	
	11:45	12:00	6	2										8	
13	12:00	12:15	6	1					1					8	38
	12:15	12:30	9	3			1							13	
	12:30	12:45	5	2	1				1					9	
	12:45	13:00	4	3					1					8	
14	13:00	13:15	8	2										10	34
	13:15	13:30	4	1					1					6	
	13:30	13:45	6	2			1		1					10	
	13:45	14:00	5	3										8	
15	14:00	14:15	4	3					2					9	36
	14:15	14:30	3	2										5	
	14:30	14:45	7	3					2					12	
	14:45	15:00	4	5					1					10	
16	15:00	15:15	5	1										6	42
	15:15	15:30	7	3	1				2					13	
	15:30	15:45	4	4					1		1			10	
	15:45	16:00	8	5										13	

17	16:00	16:15	5	3					2						10	41
	16:15	16:30	4	3											7	
	16:30	16:45	8	1					1						11	
	16:45	17:00	6	4	1				2						13	
18	17:00	17:15	4	2					2						8	36
	17:15	17:30	6	5					1						12	
	17:30	17:45	5	2			1			1					9	
	17:45	18:00	4	1					2						7	
19	18:00	18:15	5	3											8	43
	18:15	18:30	6	4					2						12	
	18:30	18:45	10	2					1						13	
	18:45	19:00	5	3					2						10	
20	19:00	19:15	7	5	1										13	54
	19:15	19:30	9	2	1				1						13	
	19:30	19:45	12	4											16	
	19:45	20:00	5	5					2						12	
21	20:00	20:15	6	3			1								10	36
	20:15	20:30	2	4											6	
	20:30	20:45	5	2	1				1						9	
	20:45	21:00	6	3	2										11	
22	21:00	21:15	4	1					1						6	31
	21:15	21:30	6	3											9	
	21:30	21:45	5	3											8	
	21:45	22:00	5	2	1										8	
23	22:00	22:15	6						1						7	14
	22:15	22:30	2	1											3	
	22:30	22:45	1	1											2	
	22:45	23:00	2												2	
24	23:00	23:15	1	1											2	7
	23:15	23:30	2												2	
	23:30	23:45	1	1											2	
	23:45	00:00	1												1	

Punto De Aforo:			PUNTO 3			Sentido:			VUELTA (hacia 27 de								
1	00:00	00:15	1												1	3	
	00:15	00:30	1												1		
	00:30	00:45													0		
	00:45	01:00		1											1		
2	01:00	01:15													0	3	
	01:15	01:30	1												1		
	01:30	01:45													0		
	01:45	02:00		2											2		
3	02:00	02:15													0	1	
	02:15	02:30	1												1		
	02:30	02:45													0		
	02:45	03:00													0		
4	03:00	03:15													0	2	
	03:15	03:30		1											1		
	03:30	03:45	1												1		
	03:45	04:00													0		
5	04:00	04:15	1												1	3	
	04:15	04:30													0		
	04:30	04:45		1											1		
	04:45	05:00	1												1		
6	05:00	05:15			1										1	5	
	05:15	05:30		1											1		
	05:30	05:45	1												1		
	05:45	06:00	1	1											2		
7	06:00	06:15	3	1											4	21	
	06:15	06:30	3	1	1				1						6		
	06:30	06:45	3	1											4		
	06:45	07:00	5	2											7		
8	07:00	07:15	5	2			1								8	35	
	07:15	07:30	5	3											8		
	07:30	07:45	7	1					1						9		
	07:45	08:00	6	3	1										10		

9	08:00	08:15	6	3	1											10	31
	08:15	08:30	4	2												6	
	08:30	08:45	4	4												8	
	08:45	09:00	5	2												7	
10	09:00	09:15	2	2					1							5	26
	09:15	09:30	4	2					1							7	
	09:30	09:45	4	2	1											7	
	09:45	10:00	5	2												7	
11	10:00	10:15	4	2					1							7	30
	10:15	10:30	2	4												6	
	10:30	10:45	5	3					1							9	
	10:45	11:00	4	3					1							8	
12	11:00	11:15	4	2			1									7	26
	11:15	11:30	4	2												6	
	11:30	11:45	5	2	1				1							9	
	11:45	12:00	3	1												4	
13	12:00	12:15	5	3												8	35
	12:15	12:30	4	3					2							9	
	12:30	12:45	5	2	1				2							10	
	12:45	13:00	5	3												8	
14	13:00	13:15	7	3					2							12	42
	13:15	13:30	5	3												8	
	13:30	13:45	6	3					1							10	
	13:45	14:00	5	3	1				3							12	
15	14:00	14:15	4	3												7	30
	14:15	14:30	6	3					1							10	
	14:30	14:45	4	1					1							6	
	14:45	15:00	5	2												7	
16	15:00	15:15	3	2					1	1						7	28
	15:15	15:30	3	2	1											6	
	15:30	15:45	5	2					1							8	
	15:45	16:00	3	2			1		1							7	
17	16:00	16:15	4	2												6	30
	16:15	16:30	4	3					1							8	
	16:30	16:45	5	3					1	1	1					11	
	16:45	17:00	4	1												5	
18	17:00	17:15	5	4					1							10	35
	17:15	17:30	2	2					1							5	
	17:30	17:45	5	3					2							10	
	17:45	18:00	5	5												10	
19	18:00	18:15	5	2	1				1							9	46
	18:15	18:30	6	3					1							10	
	18:30	18:45	10	6			1		2							19	
	18:45	19:00	5	2					1							8	
20	19:00	19:15	4	4	1				2	1						12	44
	19:15	19:30	6	3												9	
	19:30	19:45	9	5	1				1							16	
	19:45	20:00	5	2												7	
21	20:00	20:15	3	2	1				1							7	36
	20:15	20:30	9	2												11	
	20:30	20:45	4	3					1							8	
	20:45	21:00	6	3					1							10	
22	21:00	21:15	5	2												7	29
	21:15	21:30	6	2					1							9	
	21:30	21:45	5	3												8	
	21:45	22:00	3	2												5	
23	22:00	22:15	1	1												2	13
	22:15	22:30	2	1					1							4	
	22:30	22:45	2	1												3	
	22:45	23:00	3	1												4	
24	23:00	23:15	1	1												2	10
	23:15	23:30	2	1												3	
	23:30	23:45	2	1												3	
	23:45	00:00	1	1												2	

SABADO														
	Punto De Aforo:			PUNTO 3				Sentido:		IDA (hacia B/Perla)				
														total C/15
														total/h ora
1	00:00	00:15												0
	00:15	00:30	1											1
	00:30	00:45		1										1
	00:45	01:00						1						1
2	01:00	01:15	1											1
	01:15	01:30		1										1
	01:30	01:45												0
	01:45	02:00	1											1
3	02:00	02:15		2										2
	02:15	02:30	1											1
	02:30	02:45												0
	02:45	03:00												0
4	03:00	03:15	1											1
	03:15	03:30		1										1
	03:30	03:45												0
	03:45	04:00												0
5	04:00	04:15	1											1
	04:15	04:30		1										1
	04:30	04:45	1											1
	04:45	05:00												0
6	05:00	05:15		1										1
	05:15	05:30												0
	05:30	05:45	1	1										2
	05:45	06:00	1											1
7	06:00	06:15	1											1
	06:15	06:30	2	1										3
	06:30	06:45	2	2										4
	06:45	07:00	3	1										4
8	07:00	07:15	4	2										6
	07:15	07:30	3	3										6
	07:30	07:45	4	2				1						7
	07:45	08:00	5	3	1									9
9	08:00	08:15	6	3										9
	08:15	08:30	7	4										11
	08:30	08:45	8	3	1									12
	08:45	09:00	4	2										6
10	09:00	09:15	5	3			1					1		10
	09:15	09:30	8	2										10
	09:30	09:45	6	1	1									8
	09:45	10:00	4	3				1						8
11	10:00	10:15	7	2										9
	10:15	10:30	8	1										9
	10:30	10:45	4	3	1			2						10
	10:45	11:00	5	2										7
12	11:00	11:15	6	1										7
	11:15	11:30	5	2										7
	11:30	11:45	7	3	1			1						12
	11:45	12:00	6	3										9
13	12:00	12:15	5	2				1						8
	12:15	12:30	5	3										8
	12:30	12:45	8	2	1									11
	12:45	13:00	5	3			1		2					11
14	13:00	13:15	7	2				2						11
	13:15	13:30	4	3										7
	13:30	13:45	5	2				1						8
	13:45	14:00	6	1	1			1						9
15	14:00	14:15	4	3										7
	14:15	14:30	5	2				2						9
	14:30	14:45	9	1	1									11
	14:45	15:00	6	2				1						9
16	15:00	15:15	4	2				1						7
	15:15	15:30	5	2				2						9
	15:30	15:45	6	1				1						8
	15:45	16:00	3	1										4

17	16:00	16:15	9	3					1						13	44
	16:15	16:30	6	2	1										9	
	16:30	16:45	4	2					2						8	
	16:45	17:00	8	3			1		2						14	
18	17:00	17:15	7	2			1		1						11	36
	17:15	17:30	4	2					2						8	
	17:30	17:45	3	1	2				1						7	
	17:45	18:00	6	1	1				2						10	
19	18:00	18:15	4	4					1						9	43
	18:15	18:30	5	3					2						10	
	18:30	18:45	9	2			2								13	
	18:45	19:00	7	3					1						11	
20	19:00	19:15	12	4					2						18	49
	19:15	19:30	7	3						1					11	
	19:30	19:45	4	1					2						7	
	19:45	20:00	8	4	1										13	
21	20:00	20:15	6	1											7	27
	20:15	20:30	7	2			1		1						11	
	20:30	20:45	3	1											4	
	20:45	21:00	5												5	
22	21:00	21:15	4	2											6	25
	21:15	21:30	5	1											6	
	21:30	21:45	4	2					1						7	
	21:45	22:00	5	1											6	
23	22:00	22:15	5	2											7	24
	22:15	22:30	3	2											5	
	22:30	22:45	4	1			1		1						7	
	22:45	23:00	2	3											5	
24	23:00	23:15	3												3	10
	23:15	23:30	2	2					1						5	
	23:30	23:45	1												1	
	23:45	00:00	1												1	
Punto De Aforo:			PUNTO 3			Sentido:			VUELTA (hacia 27 de							
1	00:00	00:15	2												2	5
	00:15	00:30		1											1	
	00:30	00:45		1											1	
	00:45	01:00	1												1	
2	01:00	01:15													0	4
	01:15	01:30	2												2	
	01:30	01:45		1											1	
	01:45	02:00	1												1	
3	02:00	02:15													0	2
	02:15	02:30		1											1	
	02:30	02:45													0	
	02:45	03:00		1											1	
4	03:00	03:15	1												1	3
	03:15	03:30	1	1											2	
	03:30	03:45													0	
	03:45	04:00													0	
5	04:00	04:15													0	3
	04:15	04:30													0	
	04:30	04:45	1												1	
	04:45	05:00	1	1											2	
6	05:00	05:15													0	2
	05:15	05:30	1												1	
	05:30	05:45													0	
	05:45	06:00	1												1	
7	06:00	06:15	2												2	8
	06:15	06:30													0	
	06:30	06:45	2												2	
	06:45	07:00	1	2					1						4	
8	07:00	07:15	2	2	1										5	25
	07:15	07:30	2	2											4	
	07:30	07:45	4	3											7	
	07:45	08:00	6	3											9	

9	08:00	08:15	3	2											5	29
	08:15	08:30	3	3											6	
	08:30	08:45	5	2	1										8	
	08:45	09:00	5	4				1							10	
10	09:00	09:15	3	2	1										6	35
	09:15	09:30	8	2											10	
	09:30	09:45	5	4											9	
	09:45	10:00	5	4				1							10	
11	10:00	10:15	10	3					1						14	38
	10:15	10:30	3	3											6	
	10:30	10:45	4	4	1										9	
	10:45	11:00	5	3				1							9	
12	11:00	11:15	6	2			1								9	36
	11:15	11:30	5	2					1						8	
	11:30	11:45	7	3					1						11	
	11:45	12:00	6	2											8	
13	12:00	12:15	5	2											7	34
	12:15	12:30	4	3				1							8	
	12:30	12:45	8	3											11	
	12:45	13:00	5	3											8	
14	13:00	13:15	7					2							9	32
	13:15	13:30	4	2				2							8	
	13:30	13:45	4	2											6	
	13:45	14:00	5	2	1			1							9	
15	14:00	14:15	6	3					1						10	38
	14:15	14:30	4	3											7	
	14:30	14:45	8	2				1							11	
	14:45	15:00	6	3			1								10	
16	15:00	15:15	5	2				1							8	29
	15:15	15:30	4	2											6	
	15:30	15:45	4	4				1							9	
	15:45	16:00	3	2				1							6	
17	16:00	16:15	8	2											10	37
	16:15	16:30	3	3	1			1							8	
	16:30	16:45	5	2											7	
	16:45	17:00	8	2				2							12	
18	17:00	17:15	6	4			1	2							13	42
	17:15	17:30	5	2				1							8	
	17:30	17:45	6	3	1			2							12	
	17:45	18:00	5	1	1			2							9	
19	18:00	18:15	4	3			1								8	42
	18:15	18:30	5	3				1							9	
	18:30	18:45	6	5				2							13	
	18:45	19:00	8	4											12	
20	19:00	19:15	9	3				2							14	42
	19:15	19:30	3	3											6	
	19:30	19:45	4	1			2	3							10	
	19:45	20:00	8	4											12	
21	20:00	20:15	6	1			1								8	17
	20:15	20:30	4					1							5	
	20:30	20:45	2												2	
	20:45	21:00	2												2	
22	21:00	21:15	5	1				1							7	29
	21:15	21:30	5	1											6	
	21:30	21:45	5	2				1							8	
	21:45	22:00	5	2				1							8	
23	22:00	22:15	2	2	1										5	19
	22:15	22:30	3	2											5	
	22:30	22:45	5	1											6	
	22:45	23:00	3												3	
24	23:00	23:15	1	1											2	9
	23:15	23:30	2	1											3	
	23:30	23:45	2	1											3	
	23:45	00:00	1												1	

DOMINGO															
Punto De Aforo:				PUNTO 3				Sentido:		IDA (hacia B/Perla)					
														total C/15	total/h ora
1	00:00	00:15												0	2
	00:15	00:30	1											1	
	00:30	00:45		1										1	
	00:45	01:00												0	
2	01:00	01:15	1											1	3
	01:15	01:30												0	
	01:30	01:45	1											1	
	01:45	02:00	1											1	
3	02:00	02:15												0	1
	02:15	02:30												0	
	02:30	02:45		1										1	
	02:45	03:00												0	
4	03:00	03:15	1											1	1
	03:15	03:30												0	
	03:30	03:45												0	
	03:45	04:00												0	
5	04:00	04:15	1											1	2
	04:15	04:30												0	
	04:30	04:45		1										1	
	04:45	05:00												0	
6	05:00	05:15	1											1	2
	05:15	05:30												0	
	05:30	05:45	1											1	
	05:45	06:00												0	
7	06:00	06:15												0	2
	06:15	06:30												0	
	06:30	06:45	1	1										2	
	06:45	07:00												0	
8	07:00	07:15	1	1										2	10
	07:15	07:30	2											2	
	07:30	07:45	2	1										3	
	07:45	08:00	3											3	
9	08:00	08:15	2	1										3	10
	08:15	08:30	2											2	
	08:30	08:45	1	1										2	
	08:45	09:00	2	1										3	
10	09:00	09:15	1											1	15
	09:15	09:30	1	2										3	
	09:30	09:45	2	3				1						6	
	09:45	10:00	4	1										5	
11	10:00	10:15	3	2										5	16
	10:15	10:30	2	3										5	
	10:30	10:45	2	1										3	
	10:45	11:00	1	2										3	
12	11:00	11:15	2	3										5	19
	11:15	11:30	3	2										5	
	11:30	11:45	2	3	1									6	
	11:45	12:00	2	1										3	
13	12:00	12:15	4	3					1					8	28
	12:15	12:30	5	3										8	
	12:30	12:45	4	1										5	
	12:45	13:00	5	2										7	
14	13:00	13:15	4	2										6	21
	13:15	13:30	4											4	
	13:30	13:45	3	1										4	
	13:45	14:00	5	2										7	
15	14:00	14:15	5	1	1									7	24
	14:15	14:30	4	2										6	
	14:30	14:45	3	1										4	
	14:45	15:00	5	2										7	
16	15:00	15:15	4	1										5	27
	15:15	15:30	6	2	1				1					10	
	15:30	15:45	4	1							1			6	
	15:45	16:00	4	2										6	

17	16:00	16:15	3	1											4	24
	16:15	16:30	4	2			1			2					9	
	16:30	16:45	3	1											4	
	16:45	17:00	4	2			1								7	
18	17:00	17:15	5	2	1										8	26
	17:15	17:30	4												4	
	17:30	17:45	4	2	1										7	
	17:45	18:00	5	2											7	
19	18:00	18:15	7	5			1								13	43
	18:15	18:30	5	4						1					10	
	18:30	18:45	7	2			1								10	
	18:45	19:00	6	3					1						10	
20	19:00	19:15	9	4	1										14	43
	19:15	19:30	7	3			1			1					12	
	19:30	19:45	4	3	1										8	
	19:45	20:00	5	4											9	
21	20:00	20:15	3	2						1					6	30
	20:15	20:30	4	1	1										6	
	20:30	20:45	5	3											8	
	20:45	21:00	4	5						1					10	
22	21:00	21:15	4	3											7	26
	21:15	21:30	5	2						1					8	
	21:30	21:45	3	1											4	
	21:45	22:00	5	2											7	
23	22:00	22:15	6	3	1		1								11	27
	22:15	22:30	5	1	1										7	
	22:30	22:45	3	2											5	
	22:45	23:00	3	1											4	
24	23:00	23:15	2	1			1			1					5	15
	23:15	23:30	3												3	
	23:30	23:45	4												4	
	23:45	00:00	2	1											3	

Punto De Aforo:			PUNTO 3			Sentido:			VUELTA (hacia 27 de								
1	00:00	00:15													0	1	
	00:15	00:30													0		
	00:30	00:45	1												1		
	00:45	01:00													0		
2	01:00	01:15	1	1											2	5	
	01:15	01:30		1											1		
	01:30	01:45		1											1		
	01:45	02:00	1												1		
3	02:00	02:15													0	1	
	02:15	02:30	1												1		
	02:30	02:45													0		
	02:45	03:00													0		
4	03:00	03:15		1											1	2	
	03:15	03:30													0		
	03:30	03:45	1												1		
	03:45	04:00													0		
5	04:00	04:15													0	1	
	04:15	04:30	1												1		
	04:30	04:45													0		
	04:45	05:00													0		
6	05:00	05:15			1										1	2	
	05:15	05:30													0		
	05:30	05:45	1												1		
	05:45	06:00													0		
7	06:00	06:15													0	1	
	06:15	06:30													0		
	06:30	06:45													0		
	06:45	07:00	1												1		
8	07:00	07:15	1												1	6	
	07:15	07:30	1												1		
	07:30	07:45	1	1											2		
	07:45	08:00	2												2		
9	08:00	08:15	2	1											3	12	
	08:15	08:30	2												2		
	08:30	08:45	4												4		
	08:45	09:00	2	1											3		

10	09:00	09:15	2	1													3	12
	09:15	09:30	1	2													3	
	09:30	09:45	2														2	
	09:45	10:00	3	1													4	
11	10:00	10:15	3	2	1												6	17
	10:15	10:30	3	2													5	
	10:30	10:45	2	1													3	
	10:45	11:00	2	1													3	
12	11:00	11:15	3					1									4	18
	11:15	11:30	3	2													5	
	11:30	11:45	3	1													4	
	11:45	12:00	2	3													5	
13	12:00	12:15	4	2													6	23
	12:15	12:30	5	3													8	
	12:30	12:45	4	1													5	
	12:45	13:00	4														4	
14	13:00	13:15	3	2													5	21
	13:15	13:30	4	1													5	
	13:30	13:45	3	2													5	
	13:45	14:00	4	2													6	
15	14:00	14:15	5	1	1		1										8	23
	14:15	14:30	4	1													5	
	14:30	14:45	3	2													5	
	14:45	15:00	3	2													5	
16	15:00	15:15	5	1													6	24
	15:15	15:30	5	1													6	
	15:30	15:45	5	1													6	
	15:45	16:00	4	1				1									6	
17	16:00	16:15	6	1							1						8	23
	16:15	16:30	4														4	
	16:30	16:45	3	2			1				1						7	
	16:45	17:00	4														4	
18	17:00	17:15	6	1													7	19
	17:15	17:30	3	1	1												5	
	17:30	17:45	4														4	
	17:45	18:00	2	1													3	
19	18:00	18:15	6	4	1		1				1						13	40
	18:15	18:30	5	4			1										10	
	18:30	18:45	3	5													8	
	18:45	19:00	6	2			1										9	
20	19:00	19:15	3	4					1								8	36
	19:15	19:30	6	4	1												11	
	19:30	19:45	4	3			1										8	
	19:45	20:00	5	4													9	
21	20:00	20:15	7	3													10	31
	20:15	20:30	4	2													6	
	20:30	20:45	4	3													7	
	20:45	21:00	6	2													8	
22	21:00	21:15	3	3					1								7	25
	21:15	21:30	5	3	1												9	
	21:30	21:45	3	2													5	
	21:45	22:00	2	2													4	
23	22:00	22:15	1	3													4	20
	22:15	22:30	5	2	1												8	
	22:30	22:45	2	2			1										5	
	22:45	23:00	3	1			1										3	
24	23:00	23:15	2														2	11
	23:15	23:30	3	2													5	
	23:30	23:45	2	1													3	
	23:45	00:00	1														1	

PLANILLA DE AFORO VEHICULAR SEMANAL														
Proyecto:									Estación:					
Punto De Aforo:		punto 2				Sentido:		IDA (hacia B/Perla)						
TIPO DE TRANSPORTE	1.- AUTOMOV. VAGON JEPP	2.- CAMIONET. (hasta 2 Tn)	3.- MINIBUS (Hasta 15 pasa)	4.- MICROBUS (Hast 2 ejes)	5.- B2 BUS (Buss mediano)	6.- B3 BUS GRANDE (Tres ejes)	7.- CM2 CAMION MEDIANO (2 ejes)	8.- C2 CAMION GRANDE 82	9.- CAMION GRANDE (mas de tres ejes)	10.- T - S CAMION SEMIREMOLO	11.- C - R CAMION REMOLQUE	12.- OTROS	TOTAL	PORCENTAJE
H O R A														
LUNES	409	160	17	1	6	1	45	6	3	0	0	0	648	15.29
MARTES	376	158	16	0	3	0	47	3	1	0	0	1	605	14.28
MIERCOLES	398	167	15	0	3	2	63	3	0	0	0	0	651	15.36
JUEVES	411	188	12	0	5	0	50	2	3	0	0	0	671	15.83
VIERNES	390	187	16	1	5	0	44	3	2	0	0	1	649	15.31
SABADO	379	152	13	0	8	0	43	1	0	0	0	1	597	14.09
DOMINGO	261	126	10	0	7	1	3	5	4	0	0	0	417	9.84
TOTAL	2624	1138	99	2	37	4	295	23	13	0	0	3	4238	100.00
PORCENTAJE	61.92	26.85	2.34	0.05	0.87	0.09	6.96	0.54	0.31	0.00	0.00	0.07	100.00	
PLANILLA DE AFORO VEHICULAR SEMANAL														
Proyecto:									Estación:		3			
Punto De Aforo:		AV. AEROPUERTO				Sentido:		GIRO 2 CALLE S/N (IDA)						
TIPO DE TRANSPORTE	1.- AUTOMOV. VAGON JE	2.- CAMIONET. (hasta 2 Tn)	3.- MINIBUS (Hasta 15 pasa)	4.- MICROBUS (Hast 2 ejes)	5.- B2 BUS (Buss mediano)	6.- B3 BUS GRANDE (Tres ejes)	7.- CM2 CAMION MEDIANO	8.- C2 CAMION GRANDE	9.- CAMION GRANDE	10.- T - S CAMION SEMIREMOLO	11.- C - R CAMION REMOLQUE	12.- OTROS	TOTAL	PORCENTAJE
H O R A														
LUNES	327	153	23	0	8	0	37	3	1	0	0	0	552	13.03
MARTES	341	137	19	1	3	0	56	4	0	0	0	0	561	13.24
MIERCOLES	307	164	15	0	4	1	55	3	0	0	0	0	549	12.95
JUEVES	332	171	11	1	6	0	38	1	1	0	0	0	561	13.24
VIERNES	325	176	13	0	4	0	42	3	1	0	0	0	564	13.31
SABADO	342	162	9	0	7	0	37	3	0	0	0	0	560	13.21
DOMINGO	240	111	8	0	8	0	3	1	3	0	0	0	374	8.82
TOTAL	2214	1074	98	2	40	1	268	18	6	0	0	0	3721	87.80
PORCENTAJE	52.24	25.34	2.31	0.05	0.94	0.02	6.32	0.42	0.14	0.00	0.00	0.00	100.00	

REFERENCIAS

T₁: Automóviles (incluye Taxis y Trufis), Jeep y Minibus Zapatito

T₂: Camionetas y Vagonetas

T₃: Minibuses

T₄: Microbuses

T₅: Buses 2 Ejes

T₆: Buses 3 Ejes

T₇: Camiones Pequeños y Medianos 2 Ejes

T₈: Camiones Grandes 2 Ejes

T₉: Camiones Grandes 3 Ejes

T₁₀: Camiones Semi-Remolque (Trailers)

T₁₁: Camiones Remolque

T₁₂: Otros

7.9. Anexo “J” Producto Interno Bruto, Población, Parque Automotor de Pando y Combustible

TIPO DE SERVICIO ⁽²⁾ /CLASE DE VEHÍCULO	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
VEHÍCULOS LIVIANOS											
Ambulancia(3)	0	0	0	0	0	0	12	12	13	13	13
Automóvil	65	72	77	85	99	110	113	115	126	130	134
Camioneta	200	234	258	287	311	350	369	402	438	483	514
Furgón	9	10	10	11	13	12	13	13	13	13	13
Jeep	31	33	33	37	41	40	43	43	46	46	46
Minibús	57	58	58	55	56	55	56	57	58	56	52
Torpedo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vagoneta	452	461	479	454	459	467	459	450	463	470	476
SUB-TOTAL	814	868	915	929	979	1,034	1,065	1,092	1,157	1,211	1,248
% SUB-TOTAL		6.63%	5.41%	1.53%	5.38%	5.62%	3.00%	2.54%	5.95%	4.67%	3.06%
VEHÍCULOS MEDIANOS											
Bus(4)	25	24	23	24	23	23	23	23	24	22	20
Microbús	15	14	13	12	11	11	11	11	11	11	11
SUB-TOTAL	40	38	36	36	34	34	34	34	35	33	31
% SUB-TOTAL		-5.00%	-5.26%	0.00%	-5.56%	0.00%	0.00%	0.00%	2.94%	-5.71%	-6.06%
VEHÍCULOS PESADOS											
Camión	137	160	179	186	196	205	206	214	216	214	221
Tracto - Camión	18	27	31	36	37	41	41	39	43	40	38
SUB-TOTAL	155	187	210	222	233	246	247	253	259	254	259
% SUB-TOTAL		20.65%	12.30%	5.71%	4.95%	5.58%	0.41%	2.43%	2.37%	-1.93%	1.97%
OTROS											
Maquinaria pesada(5)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Moto	1,479	2,148	2,459	2,853	3,471	4,338	4,767	5,323	6,169	7,327	8,721
Quadra-Trac	2	2	2	4	4	6	7	9	9	11	12
Trimóvil - Camión	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUB-TOTAL	1,481	2,150	2,461	2,857	3,475	4,344	4,774	5,332	6,178	7,338	8,733
% SUB-TOTAL		45.17%	14.47%	16.09%	21.63%	25.01%	9.90%	11.69%	15.87%	18.78%	19.01%

CLASIFICACIÓN		%
VEHÍCULOS LIVIANOS		
% tasa de crecimiento		4.38%
VEHÍCULOS MEDIANOS		
% tasa de crecimiento		-2.47%
VEHÍCULOS PESADOS		
% tasa de crecimiento		5.44%
OTROS		
% tasa de crecimiento		19.76%
TOTAL		
% tasa de crecimiento		6.78%

Cuadro N° 10.01.02

BOLIVIA: CRECIMIENTO DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO⁽¹⁾, SEGÚN DEPARTAMENTO, 1989 - 2023

(En porcentaje)

DEPARTAMENTO	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
BOLIVIA	3.79	4.64	5.27	1.65	4.27	4.67	4.68	4.36	4.95	5.03	0.43	2.51
CHUQUISACA	1.15	2.92	1.25	-1.68	2.05	-2.09	-0.04	-0.95	5.91	4.28	7.30	-2.05
LAPAZ	3.37	2.63	6.91	3.66	3.88	4.32	5.40	2.69	-0.20	-4.37	2.84	-0.07
COCHABAMBA	1.96	2.65	3.03	1.70	5.08	6.44	6.86	4.98	4.73	4.58	1.70	2.40
ORURO	7.79	5.28	7.16	1.19	6.64	9.04	7.00	2.45	12.49	8.29	-1.85	-0.74
POTOSÍ	4.27	5.86	5.18	2.53	4.13	-5.25	0.94	4.41	0.99	-0.55	6.14	4.88
TARIJA	5.05	8.62	6.51	-0.40	1.27	3.15	-0.32	4.68	16.61	10.69	-1.57	4.20
SANTACRUZ	5.36	7.06	6.67	1.34	4.82	7.15	4.85	7.17	6.82	13.04	-4.26	5.32
BENI	2.29	5.25	-1.01	-2.19	3.64	2.68	3.15	3.47	6.53	3.59	7.20	2.69
PANDO	3.24	12.79	-1.01	-2.02	6.51	9.68	6.30	3.65	7.90	13.80	5.71	8.11

2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
1.68	2.49	2.71	4.17	4.42	4.80	4.56	6.15	3.36	4.13	5.20	5.12	6.80
-0.16	0.99	-1.59	4.16	0.98	5.80	1.78	6.65	2.56	5.11	4.13	8.38	10.97
0.38	5.10	5.15	2.78	1.12	3.93	4.79	6.00	4.85	4.71	6.09	4.66	5.62
0.17	0.47	-0.82	5.60	1.47	4.27	3.82	3.52	2.83	4.49	4.19	3.80	5.47
1.58	-2.19	-4.78	-4.88	4.25	5.18	3.29	18.53	5.74	2.60	3.87	-1.88	4.44
-2.42	3.87	6.16	2.69	2.77	4.16	12.87	24.25	8.02	-0.63	4.44	-7.06	5.57
7.29	15.72	14.55	18.97	25.42	7.17	7.85	4.78	-1.18	7.23	6.32	9.64	11.15
3.48	0.55	2.36	3.13	4.21	4.20	3.18	3.09	2.78	3.71	5.72	8.47	7.16
1.90	-0.08	-0.07	1.70	1.14	10.36	0.91	3.48	3.75	3.26	2.01	2.61	4.59
5.42	0.70	-1.01	4.20	4.29	5.35	11.68	5.59	0.51	4.05	2.37	2.53	3.02
2014		2015	2016	2017 ^(p)	2018 ^(p)	2019 ^(p)	2020 ^(p)	2021 ^(p)	2022 ^(p)	2023 ^(p)		
5.46		4.86	4.26	4.20	4.22	2.22	-8.74	6.11	3.61	3.08		
7.71		7.89	0.79	1.90	2.90	-0.02	-9.85	9.02	2.45	5.51		
5.44		7.83	5.51	6.10	4.52	3.21	-11.06	5.29	4.80	2.23		
4.96		6.05	5.54	2.25	5.98	2.04	-9.69	4.32	5.85	2.83		
2.57		0.01	1.33	6.52	1.53	2.70	-19.12	14.42	4.92	7.84		
4.40		3.92	7.49	1.28	4.11	-0.02	-15.48	15.70	-2.34	0.45		
4.98		-2.73	-6.15	-3.66	-4.37	-5.97	-10.59	2.53	-6.34	-0.38		
6.49		5.20	6.64	6.72	5.80	4.15	-4.10	5.74	4.25	3.71		
3.19		5.28	5.35	3.94	6.57	3.09	-0.03	3.56	6.35	5.36		
4.84		2.85	2.45	2.91	7.03	1.66	-13.74	7.14	11.17	0.34		

Cuadro N° 10.01.02



BOLIVIA: CRECIMIENTO DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO⁽¹⁾, SEGÚN DEPARTAMENTO, 1989 - 2023
(En porcentaje)

AÑO	CRECIMIENTO DEL PIB (% ANUAL)	%PIB NACIONAL	AÑO	CRECIMIENTO DEL PIB (% ANUAL)	%PIB DEPARTAMENTAL
1989	3.79%	3.75%	1989	3.24%	4.29%
1990	4.64%		1990	12.79%	
1991	5.27%		1991	-1.01%	
1992	1.65%		1992	-2.02%	
1993	4.27%		1993	6.51%	
1994	4.67%		1994	9.68%	
1995	4.68%		1995	6.30%	
1996	4.36%		1996	3.65%	
1997	4.95%		1997	7.90%	
1998	5.03%		1998	13.80%	
1999	0.43%		1999	5.71%	
2000	2.51%		2000	8.11%	
2001	1.68%		2001	5.42%	
2002	2.49%		2002	0.70%	
2003	2.71%		2003	-1.01%	
2004	4.17%		2004	4.20%	
2005	4.42%		2005	4.29%	
2006	4.80%		2006	5.35%	
2007	4.56%		2007	11.68%	
2008	6.15%		2008	5.59%	
2009	3.36%		2009	0.51%	
2010	4.13%		2010	4.05%	
2011	5.20%		2011	2.37%	
2012	5.12%		2012	2.53%	
2013	6.80%		2013	3.02%	
2014	5.46%		2014	4.84%	
2015	4.86%		2015	2.85%	
2016	4.26%		2016	2.45%	
2017	4.20%		2017	2.91%	
2018	4.22%		2018	7.03%	
2019	2.22%		2019	1.66%	
2020	-8.74%		2020	-13.74%	
2021	6.11%		2021	7.14%	
2022	3.61%		2022	11.17%	
2023	3.08%		2023	0.34%	



Cuadro N° 10.01.02

BOLIVIA: VOLUMEN COMERCIALIZADO DE REFINADOS AL MERCADO INTERNO POR PRODUCTO, SEGÚN AÑO Y MES, 2000 - 2024

(En barriles)

PERIODO	GASOLINA AUTOMOTRIZ	%GASOLINA AUTOMOTRIZ	GAS NATURAL VEHICULAR	%GAS NATURAL VEHICULAR	DIÉSEL OIL	% DIÉSEL OIL
2000	3,661,102.73		3,059,909.00		4,836,520.40	
2001	3,458,057.00	-5.55%	3,110,982.00	1.67%	4,827,728.00	-0.18%
2002	3,357,858.00	-2.90%	3,360,906.00	8.03%	5,019,848.00	3.98%
2003	3,351,959.00	-0.18%	3,546,016.00	5.51%	5,574,868.00	11.06%
2004	3,492,545.00	4.19%	3,807,368.00	7.37%	6,199,116.00	11.20%
2005	3,420,634.00	-2.06%	3,967,487.88	4.21%	6,623,898.00	6.85%
2006	3,748,953.00	9.60%	4,136,949.66	4.27%	7,280,394.00	9.91%
2007	4,324,901.57	15.36%	4,236,908.21	2.42%	7,587,118.70	4.21%
2008	5,212,591.61	20.53%	4,185,336.61	-1.22%	7,869,853.60	3.73%
2009	5,762,930.77	10.56%	4,261,894.54	1.83%	7,948,001.15	0.99%
2010	6,365,733.27	10.46%	4,343,143.88	1.91%	8,350,941.60	5.07%
2011	6,955,913.77	9.27%	4,503,392.89	3.69%	9,109,213.65	9.08%
2012	7,476,809.67	7.49%	4,530,873.82	0.61%	9,835,619.02	7.97%
2013	8,139,692.41	8.87%	4,604,901.28	1.63%	10,669,647.57	8.48%
2014	8,834,371.67	8.53%	4,758,233.51	3.33%	11,361,154.67	6.48%
2015	9,524,583.88	7.81%	4,844,776.03	1.82%	11,274,914.95	-0.76%
2016	10,380,598.49	8.99%	4,947,420.17	2.12%	11,384,653.99	0.97%
2017	11,074,562.69	6.69%	5,044,853.48	1.97%	12,047,126.15	5.82%
2018	11,696,104.73	5.61%	5,212,406.30	3.32%	12,474,346.37	3.55%
2019	12,029,335.65	2.85%	5,341,941.01	2.49%	12,850,991.01	3.02%
2020	9,896,879.36	-17.73%	5,097,698.84	-4.57%	10,452,753.85	-18.66%
2021	12,823,364.69	29.57%	5,556,438.65	9.00%	13,005,913.72	24.43%
2022	13,803,569.29	7.64%	5,758,433.52	3.64%	14,399,386.74	10.71%
2023	14,475,773.73	4.87%	5,688,900.97	-1.21%	14,993,959.79	4.13%
2024	14,770,273.07	2.03%	5,900,868.38	3.73%	14,455,021.43	-3.59%
PROMEDIO		6.35%	PROMEDIO	2.81%	PROMEDIO	4.94%



Cuadro N° 3

BOLIVIA: PROYECCIONES DE POBLACIÓN, SEGÚN DEPARTAMENTO Y MUNICIPIO, 2012-2022

DEPARTAMENTO Y MUNICIPIO	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Promedio
PANDO												
Nicolás Suárez												
Cobija	66,767	69,211	71,648	74,068	76,475	78,852	81,202	83,518	85,809	88,064	90,277	
Tasa de Crecimiento		3.66%	3.52%	3.38%	3.25%	3.11%	2.98%	2.85%	2.74%	2.63%	2.51%	3.06%
Porvenir	4,895	5,186	5,488	5,800	6,121	6,451	6,791	7,140	7,498	7,866	8,243	
Tasa de Crecimiento		5.94%	5.82%	5.69%	5.53%	5.39%	5.27%	5.14%	5.01%	4.91%	4.79%	5.35%

Fuente: Ministerio de Educación, Ministerio de Salud y Deportes, Instituto Nacional de Estadística. Estimaciones y proyecciones de población, Revisión 2020

Recomendación: Las proyecciones de población son elaboradas con base a información sobre los componentes demográficos (fecundidad, mortalidad y migración) investigadas en los censos y encuestas de demografía y salud.

Cada Revisión de Proyección incorpora en el momento de su realización información más reciente sobre los componentes demográficos y/o cambios metodológicos de cálculo de proyecciones, debidamente explotados en respectivas

Metodologías. De esta manera se recomienda el uso de la revisión de proyección de población más reciente.

MUNICIPIO	TASA DE CRECIMIENTO
Nicolás Suárez	
Cobija	3.06%
Porvenir	5.35%

Seguidamente	TASAS DE CRECIMIENTO (%)			
	LIVIANOS	MEDIANOS	PESADOS	OTROS
Población (Municipio)				
Cobija	3.06%	3.06%	3.06%	3.06%
Porvenir	5.35%	5.35%	5.35%	5.35%
Parque Automotor				
	4.38%	-2.47%	5.44%	19.76%
Producto Interno Bruto				
PIB Nacional			3.75%	3.75%
PIB Departamental	4.29%	4.29%	4.29%	4.29%
Consumo Anual de Combustible				
Gasolina	6.35%	6.35%		6.35%
Gas Natural Vehicular	2.81%	2.81%		
Diésel Oil		4.94%	4.94%	4.94%
% TASA PROMEDIO SIMPLE GENERAL	4.37%	3.48%	4.47%	6.79%

7.10. Anexo “K” Calculo de TPDA

Punto 1

ESTUDIO DE TRÁFICO													
	LIVIANOS			MEDIANOS				PESADOS				OTROS	
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	
sábado	94	44	6	0	0	0	7	1	0	0	0	0	152
domingo	80	45	6	0	1	0	7	1	0	0	0	0	140
lunes	102	47	7	0	2	0	7	0	0	0	0	0	165
martes	88	46	8	0	3	0	7	0	0	0	0	0	152
miércoles	82	42	6	0	1	0	7	0	0	0	0	0	138
jueves	83	43	6	0	0	0	4	0	0	0	0	0	136
viernes	71	42	2	0	3	0	1	0	0	0	0	0	119
TOTAL	600	309	41	0	10	0	40	2	0	0	0	0	1002
PROM SEM	86	45	6	0	2	0	6	1	0	0	0	0	
SUB-TOTAL	137			8				1				0	146
	100.00%			100.00%				100.00%				100.00%	
%TIPO	62.77%	32.85%	4.38%	0.00%	25.00%	0.00%	75.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	
%GLOBAL	58.90%	30.82%	4.11%	0.00%	1.37%	0.00%	4.11%	0.68%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%

TRÁFICO PROMEDIO DIARIO ANUAL INICIAL - SIN PROYECTO

		LIVIANOS			MEDIANOS				PESADOS				OTROS
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
TPDE	2025	86.00	45.00	6.00	0.00	2.00	0.00	6.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Factor por Mes	fm	0.81	0.82	0.78	1.00	0.84	1.00	0.76	0.71	1.00	1.00	1.00	1.00
Factor por estación del año	fe	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15
TPDA	2025	81	43	6	0	2	0	6	1	0	0	0	0
TPDA	2028	93	49	7	0	3	0	7	2	0	0	0	0
% de tránsito atraído	%TA	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
TPDa	2028	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
% de tránsito generado (atraído)	%TGa	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
TPDg	2028	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TPDAo (desarrollado)	2028	93	49	7	0	3	0	7	2	0	0	0	0

CÁLCULO DE TPDA														
		LIVIANOS			MEDIANOS			PESADOS				OTROS		TPDA
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	
TPDE	2025	86	45	6	0	2	0	6	1	0	0	0	0	
Factor Diario	fd	0.81	0.82	0.78	1.00	0.84	1.00	0.76	0.71	1.00	1.00	1.00	1.00	
Factor por estación	fe	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	
TPDA ₂₀₂₅	2025	81	43	6	0	2	0	6	1	0	0	0	0	
Tasa de Crecimiento	%t	4.37%	4.37%	4.37%	3.48%	3.48%	3.48%	3.48%	4.47%	4.47%	4.47%	4.47%	6.79%	139
PERIODO DE ANÁLISIS	2026	85	45	7	0	3	0	7	2	0	0	0	0	149
	2027	89	47	7	0	3	0	7	2	0	0	0	0	155
	2028	93	49	7	0	3	0	7	2	0	0	0	0	161
	2029	97	52	8	0	3	0	7	2	0	0	0	0	169
	2030	101	54	8	0	3	0	8	2	0	0	0	0	176
	2031	105	56	8	0	3	0	8	2	0	0	0	0	182
	2032	110	59	9	0	3	0	8	2	0	0	0	0	191
	2033	115	61	9	0	3	0	8	2	0	0	0	0	198
	2034	120	64	9	0	3	0	9	2	0	0	0	0	207
	2035	125	66	10	0	3	0	9	2	0	0	0	0	215
	2036	130	69	10	0	3	0	9	2	0	0	0	0	223
	2037	136	72	11	0	4	0	10	2	0	0	0	0	235
	2038	142	76	11	0	4	0	10	2	0	0	0	0	245
	2039	148	79	11	0	4	0	10	2	0	0	0	0	254
	2040	154	82	12	0	4	0	11	2	0	0	0	0	265
	2041	161	86	12	0	4	0	11	3	0	0	0	0	277
	2042	168	90	13	0	4	0	11	3	0	0	0	0	289
	2043	176	93	13	0	4	0	12	3	0	0	0	0	301
	2044	183	98	14	0	4	0	12	3	0	0	0	0	314
	2045	191	102	15	0	4	0	12	3	0	0	0	0	327
	2046	200	106	15	0	5	0	13	3	0	0	0	0	342
	2047	208	111	16	0	5	0	13	3	0	0	0	0	356
PERIODO DE DISEÑO	2048	217	116	17	0	5	0	14	3	0	0	0	0	372
	2049	227	121	17	0	5	0	14	3	0	0	0	0	387
	2050	237	126	18	0	5	0	15	3	0	0	0	0	404
	2051	247	131	19	0	5	0	15	4	0	0	0	0	421
	2052	258	137	20	0	6	0	16	4	0	0	0	0	441
	2053	269	143	20	0	6	0	16	4	0	0	0	0	458
	2054	281	149	21	0	6	0	17	4	0	0	0	0	478
	2055	293	156	22	0	6	0	17	4	0	0	0	0	498
	2056	306	163	23	0	6	0	18	4	0	0	0	0	520
	2057	319	170	24	0	6	0	18	5	0	0	0	0	542
	2058	333	177	25	0	7	0	19	5	0	0	0	0	566
	2059	348	185	26	0	7	0	20	5	0	0	0	0	591
	2060	363	193	27	0	7	0	20	5	0	0	0	0	615
	2061	379	201	29	0	7	0	21	5	0	0	0	0	642
	2062	395	210	30	0	8	0	22	6	0	0	0	0	671
	2063	413	219	31	0	8	0	22	6	0	0	0	0	699
	2064	431	229	32	0	8	0	23	6	0	0	0	0	729
	2065	450	239	34	0	8	0	24	6	0	0	0	0	761
2066	469	249	35	0	9	0	25	7	0	0	0	0	794	
2067	490	260	37	0	9	0	26	7	0	0	0	0	829	
SUB-TOTAL 2028-2047		2863	1525	221	0	73	0	198	47	0	0	0	0	4927
SUB-TOTAL 2048-2067		6725	3574	507	0	134	0	382	96	0	0	0	0	11418
TOTAL (2028-2067)		9588	5099	728	0	207	0	580	143	0	0	0	0	16345.00
Sub-Total por tipo		15415			930			0				16345.00		
Total (Veh)		3500	1862	266	0	76	0	212	53	0	0	0	0	5969.00

TRÁFICO PROMEDIO DIARIO ANUAL INICIAL - CON PROYECTO													
		LIVIANOS			MEDIANOS			PESADOS				OTROS	
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
TPDE	2025	86.00	45.00	6.00	0.00	2.00	0.00	6.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Factor por Mes	fm	0.81	0.82	0.78	1.00	0.84	1.00	0.76	0.71	1.00	1.00	1.00	1.00
Factor por estación del año	fe	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15
TPDA	2025	81	43	6	0	2	0	6	1	0	0	0	0
TPDA	2028	93	49	7	0	3	0	7	2	0	0	0	0
% de tránsito atraído	%TA	12.00%	12.00%	12.00%	7.00%	7.00%	7.00%	7.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%
TPDa	2028	12.00	6.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
% de tránsito generado (atraído)	%TGa	20.00%	20.00%	20.00%	8.00%	8.00%	8.00%	8.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%
TPDg	2028	19.00	10.00	2.00	0.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TPDAo (desarrollado)	2028	124	65	10	0	5	0	9	4	0	0	0	0

CÁLCULO DE TPDA

		LIVIANOS			MEDIANOS					PESADOS				TPDA
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	veh/año
TPDE	2025	86.00	45.00	6.00	0.00	2.00	0.00	6.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Factor Diario		0.81	0.82	0.78	1.00	0.84	1.00	0.76	0.71	1.00	1.00	1.00	1.00	
Factor por estación		1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	
TPDA2025	2025	81	43	6	0	2	0	6	1	0	0	0	0	139
Tasa de Crecimiento	%t	4.37%	4.37%	4.37%	3.48%	3.48%	3.48%	3.48%	4.47%	4.47%	4.47%	4.47%	6.79%	
PERIODO DE ANÁLISIS	2026	85	45	7	0	3	0	7	2	0	0	0	0	149
	2027	89	47	7	0	3	0	7	2	0	0	0	0	155
	2028	124	65	10	0	5	0	9	4	0	0	0	0	217
	2029	129	68	10	0	5	0	9	4	0	0	0	0	225
	2030	135	71	11	0	5	0	10	4	0	0	0	0	236
	2031	141	74	11	0	6	0	10	5	0	0	0	0	247
	2032	147	77	12	0	6	0	10	5	0	0	0	0	257
	2033	154	81	12	0	6	0	11	5	0	0	0	0	269
	2034	160	84	13	0	6	0	11	5	0	0	0	0	279
	2035	167	88	13	0	6	0	11	5	0	0	0	0	290
	2036	175	92	14	0	7	0	12	6	0	0	0	0	306
	2037	182	96	15	0	7	0	12	6	0	0	0	0	318
	2038	190	100	15	0	7	0	13	6	0	0	0	0	331
	2039	199	104	16	0	7	0	13	6	0	0	0	0	345
	2040	207	109	17	0	8	0	14	7	0	0	0	0	362
	2041	216	113	17	0	8	0	14	7	0	0	0	0	375
	2042	226	118	18	0	8	0	15	7	0	0	0	0	392
	2043	236	124	19	0	8	0	15	8	0	0	0	0	410
	2044	246	129	20	0	9	0	16	8	0	0	0	0	428
	2045	257	135	21	0	9	0	16	8	0	0	0	0	446
	2046	268	140	22	0	9	0	17	9	0	0	0	0	465
PERIODO DE DISEÑO	2047	280	147	23	0	10	0	17	9	0	0	0	0	486
	2048	292	153	24	0	10	0	18	10	0	0	0	0	507
	2049	305	160	25	0	10	0	18	10	0	0	0	0	528
	2050	318	167	26	0	11	0	19	10	0	0	0	0	551
	2051	332	174	27	0	11	0	20	11	0	0	0	0	575
	2052	346	182	28	0	11	0	20	11	0	0	0	0	598
	2053	362	190	29	0	12	0	21	12	0	0	0	0	626
	2054	377	198	30	0	12	0	22	12	0	0	0	0	651
	2055	394	207	32	0	13	0	23	13	0	0	0	0	682
	2056	411	216	33	0	13	0	23	14	0	0	0	0	710
	2057	429	225	35	0	13	0	24	14	0	0	0	0	740
	2058	448	235	36	0	14	0	25	15	0	0	0	0	773
	2059	468	245	38	0	14	0	26	16	0	0	0	0	807
	2060	488	256	39	0	15	0	27	16	0	0	0	0	841
	2061	509	267	41	0	15	0	28	17	0	0	0	0	877
	2062	532	279	43	0	16	0	29	18	0	0	0	0	917
	2063	555	291	45	0	17	0	30	18	0	0	0	0	956
	2064	579	304	47	0	17	0	31	19	0	0	0	0	997
	2065	605	317	49	0	18	0	32	20	0	0	0	0	1041
	2066	631	331	51	0	18	0	33	21	0	0	0	0	1085
	2067	659	345	53	0	19	0	34	22	0	0	0	0	1132
SUB-TOTAL 2028-2052		3839	2015	309	0	142	0	255	124	0	0	0	0	6684
SUB-TOTAL 2053-2072		9040	4742	731	0	279	0	503	299	0	0	0	0	15594
TOTAL (2028-2072)		12879	6757	1040	0	421	0	758	423	0	0	0	0	22278.00
Sub-Total por tipo		20676			1179					423				22278.00
Total (Veh)		4701	2467	380	0	154	0	277	155	0	0	0	0	8134.00

RESULTADOS		
PERIODO DE ANÁLISIS		
AÑO	2028	2047
TPDA	217	486
PERIODO DE DISEÑO		
AÑO	2048	2067
TPDA	507	1,132

TIPO	CLASIFICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN VEHICULAR						
	N°	DESCRIPCIÓN	CONFIGURACIÓN	EJE DELANTERO	EJE TRASERO 1	EJE TRASERO 2	EJE TRASERO 3
T1	1	Automóviles y Vagonetas	11	2.2046	2.2046	0	0
T2	2	Camionetas	11	7.7161	12.1253	0	0
T3	3	Minibuses	11	7.7161	7.7161	0	0
T4	4	Microbuses	11	15.4322	15.4322	0	0
T5	5	Bus Grande 2 ejes	11	15.4322	24.2506	0	0
T6	6	Bus grande 3 ejes	12	15.4322	30.8644	0	0
T7	8	Camión Mediano	11	15.4322	24.2506	0	0
T8	9	C2	11	15.4322	24.2506	0	0
T9	10	C3	12	15.4322	39.6828	0	0
T10	11	C SEMI EJE 2 TANDEM EJE 3 TANDEM	122	15.4322	39.6828	39.6828	0
	12	C SEMI EJE 2 TANDEM EJE 3 TRIDEM	123	15.4322	30.8644	55.115	0
	13	C SEMI EJE 2 SIMPLE EJE 3 TRIDEM	113	15.4322	24.2506	55.115	0
	14	TS SEMI ULTIMO EJE TANDEM	112	15.4322	24.2506	39.6828	0
T11	15	CAMION	1211	15.4322	39.6828	24.2506	24.2506
	16	CAMION	1112	15.4322	24.2506	24.2506	39.6828
T12	17	OTROS	11	2.2046	2.2046	0	0

PAV. ARTICULADO				PAV. RÍGIDO					
PESO	1 AXE	2 AXE	3 AXE	PESO	1 AXE	2 AXE	3 AXE		
2.2046	0.00022247	4.06441E-05	1.95167E-05	2.2046	0.00030242	0.00010919	7.73924E-05		
7.7161	0.02646703	0.002241357	0.000620087	7.7161	0.03064376	0.00522984	0.002175922		
15.4322	0.51442594	0.036406503	0.008297532	15.4322	0.53272423	0.07687658	0.026546717		
12.1253	0.18186513	0.013385289	0.003225562	12.1253	0.19755862	0.02934461	0.010678705		
24.2506	3.65418596	0.250163088	0.053361355	24.2506	3.48006056	0.4776617	0.157509193		
30.8644	10.635231	0.707614389	0.148843433	30.8644	9.94786062	1.2660434	0.41187321		
39.6828	33.1940493	2.096843852	0.438556558	39.6828	30.4861085	3.6124799	1.12436313		
55.115	151.644142	8.829876653	1.810742146	55.115	134.30304	15.0977679	4.403667738		
TIPO	CLASIFICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN VEHICULAR							PAV. ARTICULADO	
	N°	DESCRIPCIÓN	CONFIGURACIÓN	EJE DELANTERO	EJE TRASERO 1	EJE TRASERO 2	EJE TRASERO 3	Sub-TOTAL	TOTAL
T1	1	Automóviles y Vagonetas	11	0.000222473	0.000222473	0	0	0.00044495	0.00044495
T2	2	Camionetas	11	0.026467027	0.181865128	0	0	0.20833215	0.20833215
T3	3	Minibuses	11	0.026467027	0.026467027	0	0	0.05293405	0.05293405
T4	4	Microbuses	11	0.514425937	0.514425937	0	0	1.02885187	1.02885187
T5	5	Bus Grande 2 ejes	11	0.514425937	3.654185963	0	0	4.1686119	4.1686119
T6	6	Bus grande 3 ejes	12	0.514425937	0.707614389	0	0	1.22204033	1.22204033
T7	8	Camión Mediano	11	0.514425937	3.654185963	0	0	4.1686119	4.1686119
T8	9	C2	11	0.514425937	3.654185963	0	0	4.1686119	4.1686119
T9	10	C3	12	0.514425937	2.096843852	0	0	2.61126979	2.61126979
T10	11	C SEMI EJE 2 TANDEM EJE 3 TANDEM	122	0.514425937	2.096843852	2.096843852	0	4.70811364	4.99642648
	12	C SEMI EJE 2 TANDEM EJE 3 TRIDEM	123	0.514425937	0.707614389	1.810742146	0	3.03278247	
	13	C SEMI EJE 2 SIMPLE EJE 3 TRIDEM	113	0.514425937	3.654185963	1.810742146	0	5.97935405	
	14	TS SEMI ULTIMO EJE TANDEM	112	0.514425937	3.654185963	2.096843852	0	6.26545575	
T11	15	CAMION	1211	0.514425937	2.096843852	3.654185963	3.654185963	9.91964171	9.91964171
	16	CAMION	1112	0.514425937	3.654185963	3.654185963	2.096843852	9.91964171	
T12	17	OTROS	11	0.000222473	0.000222473	0	0	0.00044495	0.00044495
TIPO	CLASIFICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN VEHICULAR							PAV. RÍGIDO	
	N°	DESCRIPCIÓN	CONFIGURACIÓN	EJE DELANTERO	EJE TRASERO 1	EJE TRASERO 2	EJE TRASERO 3	Sub-TOTAL	TOTAL
T1	1	Automóviles y Vagonetas	11	0.000302422	0.000302422	0	0	0.00060484	0.00060484
T2	2	Camionetas	11	0.030643757	0.197558621	0	0	0.22820238	0.22820238
T3	3	Minibuses	11	0.030643757	0.030643757	0	0	0.06128751	0.06128751
T4	4	Microbuses	11	0.532724231	0.532724231	0	0	1.06544846	1.06544846
T5	5	Bus Grande 2 ejes	11	0.532724231	3.480060561	0	0	4.01278479	4.01278479
T6	6	Bus grande 3 ejes	12	0.532724231	1.266043403	0	0	1.79876763	1.79876763
T7	8	Camión Mediano	11	0.532724231	3.480060561	0	0	4.01278479	4.01278479
T8	9	C2	11	0.532724231	3.480060561	0	0	4.01278479	4.01278479
T9	10	C3	12	0.532724231	3.612479896	0	0	4.14520413	4.14520413
T10	11	C SEMI EJE 2 TANDEM EJE 3 TANDEM	122	0.532724231	3.612479896	3.612479896	0	7.75768402	7.50045915
	12	C SEMI EJE 2 TANDEM EJE 3 TRIDEM	123	0.532724231	1.266043403	4.403667738	0	6.20243537	
	13	C SEMI EJE 2 SIMPLE EJE 3 TRIDEM	113	0.532724231	3.480060561	4.403667738	0	8.41645253	
	14	TS SEMI ULTIMO EJE TANDEM	112	0.532724231	3.480060561	3.612479896	0	7.62526469	
T11	15	CAMION	1211	0.532724231	3.612479896	3.480060561	3.480060561	11.1053252	11.1053252
	16	CAMION	1112	0.532724231	3.480060561	3.480060561	3.612479896	11.1053252	
T12	17	OTROS	11	0.000302422	0.000302422	0	0	0.00060484	0.00060484

NÚMERO DE EJES EQUIVALENTES PARA PAVIMENTO AERICULADO

VEHÍCULOS		LIMANOS			MEDIANOS				PESADOS				OTROS	SUMA ESAL
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	
TPDAa		3839	2015	309	0	142	0	255	124	0	0	0	0	
DÍAS DEL AÑO		365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	
NÚMERO DE PASADAS		1401235	735475	112785	0	51830	0	93075	45260	0	0	0	0	
FACTOR DE EJES EQUIVALENTES	Propuesto	0.000445	0.208332	0.052934	1.028852	4.168612	1.22204	4.1686119	4.168612	2.61127	4.996426	9.919642	0.000445	
ESAL	Propuesto	624	153224	5971	0	216060	0	387994	188672	0	0	0	0	952,545

NÚMERO DE EJES EQUIVALENTES PARA PAVIMENTO RÍGIDO

	LIVIANOS			MEDIANOS				PESADOS			OTROS		SUMA ESALs
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	
VEHÍCULOS													
TPDAa	3839	2015	309	0	142	0	255	124	0	0	0	0	
DÍAS DEL AÑO	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	
NÚMERO DE PASADAS	1401235	735475	112785	0	51830	0	93075	45260	0	0	0	0	
FACTOR DE EJES EQUIVALENTES	PROPUESTO	0.000605	0.228202377	0.061288	1.065448	4.012784792	1.798768	4.01278479	4.012785	4.145204	7.500459	11.10533	0.000605
ESAL	PROPUESTO	848	167838	6913	0	207983	0	373490	181619	0	0	0	938,691

PAVIMENTO ARTICULADO			PAVIMENTO RIGIDO		
PARA EJES EQUIVALENTES W18			PARA EJES EQUIVALENTES W18		
LD	0.4		LD	0.45	
LC"	0.6		LC"	0.8	
ESALs	952545		ESALs	938691	
W18	228611		W18	337929	

Para el punto 2

ESTUDIO DE TRÁFICO AÑO 2025

	LIVIANOS			MEDIANOS				PESADOS			OTROS		
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	
sábado	287	107	11	0	3	0	18	3	0	0	0	0	429
domingo	271	122	13	0	5	0	22	4	0	0	0	0	437
lunes	297	109	9	0	4	0	19	2	0	0	0	0	440
martes	273	122	12	0	6	0	22	2	0	0	0	0	437
miércoles	295	124	17	0	7	0	25	2	0	0	0	0	470
jueves	240	81	11	0	3	0	18	1	0	0	0	0	354
viernes	214	77	5	0	4	0	8	0	0	0	0	0	308
TOTAL	1877	742	78	0	32	0	132	14	0	0	0	0	2875
PROM SEM	269	106	12	0	5	0	19	2	0	0	0	0	
SUB-TOTAL	387			24				2			0		413
	100.00%			100.00%				100.00%			100.00%		
%TIPO	69.51%	27.39%	3.10%	0.00%	20.83%	0.00%	79.17%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	
%GLOBAL	65.13%	25.67%	2.91%	0.00%	1.21%	0.00%	4.60%	0.48%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%

TRÁFICO PROMEDIO DIARIO ANUAL INICIAL - SIN PROYECTO

		LIVIANOS			MEDIANOS				PESADOS			OTROS	
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
TPDE	2025	269.00	106.00	12.00	0.00	5.00	0.00	19.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Factor por Mes	fm	0.81	0.79	0.79	1.00	0.79	1.00	0.78	0.74	1.00	1.00	1.00	1.00
Factor por estación del año	fe	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14
TPDA	2025	248	97	11	0	5	0	18	2	0	0	0	0
TPDA	2028	282	111	13	0	6	0	20	3	0	0	0	0
% de tránsito atraído	%TA	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
TPDa	2028	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
% de tránsito generado (atraído)	%TGa	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
TPDg	2028	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TPDAo (desarrollado)	2028	282	111	13	0	6	0	20	3	0	0	0	0

CÁLCULO DE TPDA

		LIVIANOS				MEDIANOS				PESADOS				OTROS	TPDA
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	veh/año	
TPDE	2025	269	106	12	0	5	0	19	2	0	0	0	0		
Factor Diario	fd	0.81	0.79	0.79	1.00	0.79	1.00	0.78	0.74	1.00	1.00	1.00	1.00		
Factor por estación	fe	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14		
TPDA ₂₀₂₅	2025	248	97	11	0	5	0	18	2	0	0	0	0	381	
Tasa de Crecimiento	%t	4.37%	4.37%	4.37%	3.48%	3.48%	3.48%	3.48%	4.47%	4.47%	4.47%	4.47%	6.79%		
PERIODO DE ANÁLISIS	2026	259	102	12	0	6	0	19	3	0	0	0	0	401	
	2027	271	106	12	0	6	0	20	3	0	0	0	0	418	
	2028	282	111	13	0	6	0	20	3	0	0	0	0	435	
	2029	295	116	14	0	6	0	21	3	0	0	0	0	455	
	2030	308	121	14	0	6	0	22	3	0	0	0	0	474	
	2031	321	126	15	0	7	0	23	3	0	0	0	0	495	
	2032	335	131	15	0	7	0	23	3	0	0	0	0	514	
	2033	350	137	16	0	7	0	24	3	0	0	0	0	537	
	2034	365	143	17	0	7	0	25	3	0	0	0	0	560	
	2035	381	149	17	0	8	0	26	4	0	0	0	0	585	
	2036	398	156	18	0	8	0	27	4	0	0	0	0	611	
	2037	415	163	19	0	8	0	28	4	0	0	0	0	637	
	2038	433	170	20	0	8	0	29	4	0	0	0	0	664	
	2039	452	177	21	0	9	0	30	4	0	0	0	0	693	
	2040	472	185	21	0	9	0	31	4	0	0	0	0	722	
	2041	493	193	22	0	9	0	32	5	0	0	0	0	754	
	2042	514	201	23	0	9	0	33	5	0	0	0	0	785	
	2043	536	210	24	0	10	0	34	5	0	0	0	0	819	
	2044	560	219	25	0	10	0	35	5	0	0	0	0	854	
	2045	584	229	26	0	10	0	36	5	0	0	0	0	890	
	2046	610	239	28	0	11	0	37	6	0	0	0	0	931	
	2047	637	249	29	0	11	0	39	6	0	0	0	0	971	
PERIODO DE DISEÑO	2048	664	260	30	0	11	0	40	6	0	0	0	0	1011	
	2049	693	272	31	0	12	0	41	6	0	0	0	0	1055	
	2050	724	283	33	0	12	0	43	6	0	0	0	0	1101	
	2051	755	296	34	0	13	0	44	7	0	0	0	0	1149	
	2052	788	309	35	0	13	0	46	7	0	0	0	0	1198	
	2053	823	322	37	0	14	0	47	7	0	0	0	0	1250	
	2054	859	336	39	0	14	0	49	8	0	0	0	0	1305	
	2055	896	351	40	0	14	0	51	8	0	0	0	0	1360	
	2056	936	366	42	0	15	0	52	8	0	0	0	0	1419	
	2057	977	382	44	0	15	0	54	9	0	0	0	0	1481	
	2058	1019	399	46	0	16	0	56	9	0	0	0	0	1545	
	2059	1064	416	48	0	16	0	58	9	0	0	0	0	1611	
	2060	1110	435	50	0	17	0	60	10	0	0	0	0	1682	
	2061	1159	454	52	0	18	0	62	10	0	0	0	0	1755	
	2062	1210	473	54	0	18	0	64	11	0	0	0	0	1830	
	2063	1263	494	56	0	19	0	66	11	0	0	0	0	1909	
	2064	1318	516	59	0	19	0	69	12	0	0	0	0	1993	
	2065	1375	538	61	0	20	0	71	12	0	0	0	0	2077	
	2066	1435	562	64	0	21	0	74	13	0	0	0	0	2169	
2067	1498	586	67	0	22	0	76	13	0	0	0	0	2262		
SUB-TOTAL 2028-2047		8741	3425	397	0	166	0	575	82	0	0	0	0	13386	
SUB-TOTAL 2048-2067		20566	8050	922	0	319	0	1123	182	0	0	0	0	31162	
TOTAL (2028-2067)		29307	11475	1319	0	485	0	1698	264	0	0	0	0	44548.00	
Sub-Total por tipo		42101				2447				0				44548.00	
Total (Veh)		10698	4189	482	0	178	0	620	97	0	0	0	0	16264.00	

TRÁFICO PROMEDIO DIARIO ANUAL INICIAL - CON PROYECTO

		LIVIANOS			MEDIANOS				PESADOS				OTROS
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
TPDE	2025	269.00	106.00	12.00	0.00	5.00	0.00	19.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Factor por Mes	fm	0.81	0.79	0.79	1.00	0.79	1.00	0.78	0.74	1.00	1.00	1.00	1.00
Factor por estación del año	fe	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14
TPDA	2025	248	97	11	0	5	0	18	2	0	0	0	0
TPDA	2028	282	111	13	0	6	0	20	3	0	0	0	0
% de tránsito atraído	%TA	12.00%	12.00%	12.00%	7.00%	7.00%	7.00%	7.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%
TPDa	2028	34.00	14.00	2.00	0.00	1.00	0.00	2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
% de tránsito generado (atraído)	%TGa	20.00%	20.00%	20.00%	8.00%	8.00%	8.00%	8.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%
TPDg	2028	57.00	23.00	3.00	0.00	1.00	0.00	2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TPDAo (desarrollado)	2028	373	148	18	0	8	0	24	5	0	0	0	0

CÁLCULO DE TPDA

		LIVIANOS			MEDIANOS					PESADOS				TPDA
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	veh/año
TPDE	2025	269.00	106.00	12.00	0.00	5.00	0.00	19.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Factor Diario		0.81	0.79	0.79	1.00	0.79	1.00	0.78	0.74	1.00	1.00	1.00	1.00	
Factor por estación		1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	
TPDA2025	2025	248	97	11	0	5	0	18	2	0	0	0	0	381
Tasa de Crecimiento	%t	4.37%	4.37%	4.37%	3.48%	3.48%	3.48%	3.48%	4.47%	4.47%	4.47%	4.47%	6.79%	
PERIODO DE ANÁLISIS	2026	259	102	12	0	6	0	19	3	0	0	0	0	401
	2027	271	106	12	0	6	0	20	3	0	0	0	0	418
	2028	373	148	18	0	8	0	24	5	0	0	0	0	576
	2029	389	154	19	0	8	0	25	5	0	0	0	0	600
	2030	406	161	20	0	9	0	26	5	0	0	0	0	627
	2031	424	168	20	0	9	0	27	6	0	0	0	0	654
	2032	443	176	21	0	9	0	28	6	0	0	0	0	683
	2033	462	183	22	0	9	0	28	6	0	0	0	0	710
	2034	482	191	23	0	10	0	29	7	0	0	0	0	742
	2035	503	200	24	0	10	0	30	7	0	0	0	0	774
	2036	525	208	25	0	11	0	32	7	0	0	0	0	808
	2037	548	218	26	0	11	0	33	7	0	0	0	0	843
	2038	572	227	28	0	11	0	34	8	0	0	0	0	880
	2039	597	237	29	0	12	0	35	8	0	0	0	0	918
	2040	624	247	30	0	12	0	36	8	0	0	0	0	957
	2041	651	258	31	0	12	0	37	9	0	0	0	0	998
	2042	679	270	33	0	13	0	39	9	0	0	0	0	1043
	2043	709	281	34	0	13	0	40	10	0	0	0	0	1087
	2044	740	294	36	0	14	0	41	10	0	0	0	0	1135
	2045	772	306	37	0	14	0	43	11	0	0	0	0	1183
	2046	806	320	39	0	15	0	44	11	0	0	0	0	1235
	2047	841	334	41	0	15	0	46	11	0	0	0	0	1288
PERIODO DE DISEÑO	2048	878	348	42	0	16	0	48	12	0	0	0	0	1344
	2049	917	364	44	0	16	0	49	13	0	0	0	0	1403
	2050	957	380	46	0	17	0	51	13	0	0	0	0	1464
	2051	999	396	48	0	18	0	53	14	0	0	0	0	1528
	2052	1042	414	50	0	18	0	55	14	0	0	0	0	1593
	2053	1088	432	52	0	19	0	56	15	0	0	0	0	1662
	2054	1135	451	55	0	19	0	58	16	0	0	0	0	1734
	2055	1185	470	57	0	20	0	60	16	0	0	0	0	1808
	2056	1237	491	60	0	21	0	62	17	0	0	0	0	1888
	2057	1291	512	62	0	22	0	65	18	0	0	0	0	1970
	2058	1348	535	65	0	22	0	67	19	0	0	0	0	2056
	2059	1407	558	68	0	23	0	69	19	0	0	0	0	2144
	2060	1468	583	71	0	24	0	72	20	0	0	0	0	2238
	2061	1532	608	74	0	25	0	74	21	0	0	0	0	2334
	2062	1599	635	77	0	26	0	77	22	0	0	0	0	2436
	2063	1669	662	81	0	26	0	79	23	0	0	0	0	2540
	2064	1742	691	84	0	27	0	82	24	0	0	0	0	2650
	2065	1819	722	88	0	28	0	85	25	0	0	0	0	2767
	2066	1898	753	92	0	29	0	88	26	0	0	0	0	2886
	2067	1981	786	96	0	30	0	91	28	0	0	0	0	3012
SUB-TOTAL 2028-2052		11546	4581	556	0	225	0	677	156	0	0	0	0	17741
SUB-TOTAL 2053-2072		27192	10791	1312	0	446	0	1341	375	0	0	0	0	41457
TOTAL (2028-2072)		38738	15372	1868	0	671	0	2018	531	0	0	0	0	59198.00
Sub-Total por tipo		55978			2689					531				59198.00
Total (Veh)		14140	5611	682	0	245	0	737	194	0	0	0	0	21609.00

RESULTADOS

PERIODO DE ANÁLISIS

AÑO	2028	2047
TPDA	576	1,288

PERIODO DE DISEÑO

AÑO	2048	2067
TPDA	1,344	3,012

NÚMERO DE EJES EQUIVALENTES PARA PAVIMENTO ARTICULADO

NÚMERO DE EJES EQUIVALENTES A UN PRIMER EJE PESADO														SUMA ESALS
	LIVIANOS			MEDIANOS				PESADOS				OTROS		
VEHÍCULOS	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12		
TPDAa	11546	4581	556	0	225	0	677	156	0	0	0	0		
DÍAS DEL AÑO	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365		
NÚMERO DE PASADAS	4214290	1672065	202940	0	82125	0	247105	56940	0	0	0	0		
FACTOR DE EJES EQUI	PROPUUESTO	0.0004449	0.208332155	0.052934	1.028852	4.1686119	1.22204	4.1686119	4.1686119	2.61127	4.996426	9.919642	0.000444946	
ESAL	PROPUUESTO	1876	348345	10743	0	342348	0	1030085	237361	0	0	0	0	
													1,970,758	

NÚMERO DE EJES EQUIVALENTES PARA PAVIMENTO RÍGIDO

VEHÍCULOS	LIVIANOS			MEDIANOS				PESADOS			OTROS		SUMA ESALS
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	
TPDAa	11546	4581	556	0	225	0	677	156	0	0	0	0	1,912,735
DÍAS DEL AÑO	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	
NÚMERO DE PASADAS	4214290	1672065	202940	0	82125	0	247105	56940	0	0	0	0	
FACTOR DE EJES EQUI	PROPUESTO 0.0005703	0.219111377	0.057953	1.050839	3.9676822	1.794649	3.96768223	3.9676822	4.085409	7.38876	10.96993	0.00057027	
ESAL	PROPUESTO 2404	366369	11761	0	325846	0	980435	225920	0	0	0	0	

PAVIMENTO ARTICULADO			PAVIMENTO RIGIDO		
PARA EJES EQUIVALENTES W18			PARA EJES EQUIVALENTES W18		
LD	0.4		LD	0.45	
LC"	0.6		LC"	0.8	
ESALs	1970758		ESALs	1912735	
W18	472982		W18	688585	

Para el punto 3

ESTUDIO DE TRÁFICO AÑO 2025

	LIVIANOS			MEDIANOS				PESADOS			OTROS		
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	
sábado	192	85	12	0	3	0	18	3	0	0	0	0	313
domingo	179	83	10	0	2	0	22	2	0	0	0	0	298
lunes	193	90	9	0	3	0	24	1	0	0	0	0	320
martes	189	93	9	0	4	0	20	0	0	0	0	0	315
miércoles	181	91	9	0	3	0	20	1	0	0	0	0	305
jueves	181	83	8	0	2	0	15	1	0	0	0	0	290
viernes	137	69	5	0	5	0	2	1	2	0	0	0	221
TOTAL	1252	594	62	0	22	0	121	9	2	0	0	0	2062
PROM SEM	179	85	9	0	4	0	18	2	1	0	0	0	
SUB-TOTAL	273			22				3			0		298
	100.00%			100.00%				100.00%			100.00%		
%TIPO	65.57%	31.14%	3.30%	0.00%	18.18%	0.00%	81.82%	66.67%	33.33%	0.00%	0.00%	100.00%	
%GLOBAL	60.07%	28.52%	3.02%	0.00%	1.34%	0.00%	6.04%	0.67%	0.34%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%

TRÁFICO PROMEDIO DIARIO ANUAL INICIAL - SIN PROYECTO

		LIVIANOS			MEDIANOS				PESADOS			OTROS	
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
TPDE	2025	179.00	85.00	9.00	0.00	4.00	0.00	18.00	2.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Factor por Mes	fm	0.81	0.81	0.79	1.00	0.85	1.00	0.76	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00
Factor por estación del año	fe	1.09	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13
TPDA	2025	158	78	9	0	4	0	16	2	2	0	0	0
TPDA	2028	180	89	11	0	5	0	18	3	3	0	0	0
% de tránsito atraído	%TA	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
TPDa	2028	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
% de tránsito generado (atraído)	%TGa	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
TPDg	2028	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TPDAo (desarrollado)	2028	180	89	11	0	5	0	18	3	3	0	0	0

CÁLCULO DE TPDA

		LIVIANOS			MEDIANOS				PESADOS				OTROS	TPDA
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	veh/año
TPDE	2025	179	85	9	0	4	0	18	2	1	0	0	0	
Factor Diario	fd	0.81	0.81	0.79	1.00	0.85	1.00	0.76	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	
Factor por estación	fe	1.09	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	
TPDA ₂₀₂₅	2025	158	78	9	0	4	0	16	2	2	0	0	0	269
Tasa de Crecimiento	%t	4.37%	4.37%	4.37%	3.48%	3.48%	3.48%	3.48%	4.47%	4.47%	4.47%	4.47%	6.79%	
PERIODO DE ANÁLISIS	2026	165	82	10	0	5	0	17	3	3	0	0	0	285
	2027	173	85	10	0	5	0	18	3	3	0	0	0	297
	2028	180	89	11	0	5	0	18	3	3	0	0	0	309
	2029	188	93	11	0	5	0	19	3	3	0	0	0	322
	2030	196	97	12	0	5	0	19	3	3	0	0	0	335
	2031	205	101	12	0	5	0	20	3	3	0	0	0	349
	2032	214	106	13	0	6	0	21	3	3	0	0	0	366
	2033	223	110	13	0	6	0	22	3	3	0	0	0	380
	2034	233	115	14	0	6	0	22	3	3	0	0	0	396
	2035	243	120	14	0	6	0	23	4	4	0	0	0	414
	2036	254	125	15	0	6	0	24	4	4	0	0	0	432
	2037	265	131	16	0	7	0	25	4	4	0	0	0	452
	2038	276	137	16	0	7	0	25	4	4	0	0	0	469
	2039	288	143	17	0	7	0	26	4	4	0	0	0	489
	2040	301	149	18	0	7	0	27	4	4	0	0	0	510
	2041	314	155	18	0	7	0	28	5	5	0	0	0	532
	2042	328	162	19	0	8	0	29	5	5	0	0	0	556
	2043	342	169	20	0	8	0	30	5	5	0	0	0	579
	2044	357	176	21	0	8	0	31	5	5	0	0	0	603
	2045	373	184	22	0	8	0	32	5	5	0	0	0	629
	2046	389	192	23	0	9	0	33	6	6	0	0	0	658
	2047	406	201	24	0	9	0	34	6	6	0	0	0	686

PERIODO DE DISEÑO	2048	424	209	25	0	9	0	36	6	6	0	0	0	715
	2049	442	218	26	0	10	0	37	6	6	0	0	0	745
	2050	461	228	27	0	10	0	38	6	6	0	0	0	776
	2051	481	238	28	0	10	0	39	7	7	0	0	0	810
	2052	503	248	29	0	11	0	41	7	7	0	0	0	846
	2053	524	259	30	0	11	0	42	7	7	0	0	0	880
	2054	547	270	32	0	11	0	44	8	8	0	0	0	920
	2055	571	282	33	0	12	0	45	8	8	0	0	0	959
	2056	596	295	34	0	12	0	47	8	8	0	0	0	1000
	2057	622	307	36	0	12	0	48	9	9	0	0	0	1043
	2058	650	321	37	0	13	0	50	9	9	0	0	0	1089
	2059	678	335	39	0	13	0	52	9	9	0	0	0	1135
	2060	708	350	41	0	14	0	53	10	10	0	0	0	1186
	2061	739	365	43	0	14	0	55	10	10	0	0	0	1236
	2062	771	381	44	0	15	0	57	11	11	0	0	0	1290
	2063	805	397	46	0	15	0	59	11	11	0	0	0	1344
	2064	840	415	48	0	16	0	61	12	12	0	0	0	1404
	2065	876	433	50	0	16	0	63	12	12	0	0	0	1462
	2066	915	452	53	0	17	0	65	13	13	0	0	0	1528
	2067	955	472	55	0	17	0	68	13	13	0	0	0	1593
SUB-TOTAL 2028-2047		5575	2755	329	0	135	0	508	82	82	0	0	0	9466
SUB-TOTAL 2048-2067		13108	6475	756	0	258	0	1000	182	182	0	0	0	21961
TOTAL (2028-2067)		18683	9230	1085	0	393	0	1508	264	264	0	0	0	31427.00
Sub-Total por tipo		28998			2165				264				31427.00	
Total (Veh)		6820	3369	397	0	144	0	551	97	97	0	0	0	11475.00

TRÁFICO PROMEDIO DIARIO ANUAL INICIAL - CON PROYECTO

		LIVIANOS			MEDIANOS				PESADOS				OTROS
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
TPDE	2025	179.00	85.00	9.00	0.00	4.00	0.00	18.00	2.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Factor por Mes	fm	0.81	0.81	0.79	1.00	0.85	1.00	0.76	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00
Factor por estación del año	fe	1.09	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13
TPDA	2025	158	78	9	0	4	0	16	2	2	0	0	0
TPDA	2028	180	89	11	0	5	0	18	3	3	0	0	0
% de tránsito atraído	%TA	12.00%	12.00%	12.00%	7.00%	7.00%	7.00%	7.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%
TPDa	2028	22.00	11.00	2.00	0.00	1.00	0.00	2.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
% de tránsito generado (atraído)	%TGa	20.00%	20.00%	20.00%	8.00%	8.00%	8.00%	8.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%
TPDg	2028	36.00	18.00	3.00	0.00	1.00	0.00	2.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
TPDAo (desarrollado)	2028	238	118	16	0	7	0	22	5	5	0	0	0

CÁLCULO DE TPDA

		LIVIANOS			MEDIANOS					PESADOS				TPDA
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	veh/año
TPDE	2025	179.00	85.00	9.00	0.00	4.00	0.00	18.00	2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	
Factor Diario		0.81	0.81	0.79	1.00	0.85	1.00	0.76	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	
Factor por estación		1.09	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	
TPDA2025	2025	158	78	9	0	4	0	16	2	2	0	0	0	269
Tasa de Crecimiento	%t	4.37%	4.37%	4.37%	3.48%	3.48%	3.48%	3.48%	4.47%	4.47%	4.47%	4.47%	6.79%	
PERIODO DE ANÁLISIS	2026	165	82	10	0	5	0	17	3	3	0	0	0	285
	2027	173	85	10	0	5	0	18	3	3	0	0	0	297
	2028	238	118	16	0	7	0	22	5	5	0	0	0	411
	2029	248	123	17	0	7	0	23	5	5	0	0	0	428
	2030	259	129	17	0	7	0	24	5	5	0	0	0	446
	2031	271	134	18	0	8	0	24	6	6	0	0	0	467
	2032	282	140	19	0	8	0	25	6	6	0	0	0	486
	2033	295	146	20	0	8	0	26	6	6	0	0	0	507
	2034	308	153	21	0	9	0	27	7	7	0	0	0	532
	2035	321	159	22	0	9	0	28	7	7	0	0	0	553
	2036	335	166	23	0	9	0	29	7	7	0	0	0	576
	2037	350	173	24	0	10	0	30	7	7	0	0	0	601
	2038	365	181	25	0	10	0	31	8	8	0	0	0	628
	2039	381	189	26	0	10	0	32	8	8	0	0	0	654
	2040	398	197	27	0	11	0	33	8	8	0	0	0	682
	2041	415	206	28	0	11	0	34	9	9	0	0	0	712
	2042	433	215	29	0	11	0	36	9	9	0	0	0	742
	2043	452	224	30	0	12	0	37	10	10	0	0	0	775
	2044	472	234	32	0	12	0	38	10	10	0	0	0	808
	2045	493	244	33	0	13	0	39	11	11	0	0	0	844
	2046	514	255	35	0	13	0	41	11	11	0	0	0	880
	2047	537	266	36	0	13	0	42	11	11	0	0	0	916
PERIODO DE DISEÑO	2048	560	278	38	0	14	0	44	12	12	0	0	0	958
	2049	585	290	39	0	14	0	45	13	13	0	0	0	999
	2050	610	303	41	0	15	0	47	13	13	0	0	0	1042
	2051	637	316	43	0	15	0	48	14	14	0	0	0	1087
	2052	665	330	45	0	16	0	50	14	14	0	0	0	1134
	2053	694	344	47	0	16	0	52	15	15	0	0	0	1183
	2054	725	359	49	0	17	0	54	16	16	0	0	0	1236
	2055	756	375	51	0	18	0	55	16	16	0	0	0	1287
	2056	789	391	53	0	18	0	57	17	17	0	0	0	1342
	2057	824	408	55	0	19	0	59	18	18	0	0	0	1401
	2058	860	426	58	0	20	0	61	19	19	0	0	0	1463
	2059	897	445	60	0	20	0	63	19	19	0	0	0	1523
	2060	937	464	63	0	21	0	66	20	20	0	0	0	1591
	2061	978	485	66	0	22	0	68	21	21	0	0	0	1661
	2062	1020	506	69	0	22	0	70	22	22	0	0	0	1731

	2063	1065	528	72	0	23	0	73	23	23	0	0	0	1807
	2064	1112	551	75	0	24	0	75	24	24	0	0	0	1885
	2065	1160	575	78	0	25	0	78	25	25	0	0	0	1966
	2066	1211	600	81	0	26	0	81	26	26	0	0	0	2051
	2067	1264	627	85	0	27	0	83	28	28	0	0	0	2142
SUB-TOTAL 2028-2052	7367	3652	498	0	198	0	621	156	156	0	0	0	0	12648
SUB-TOTAL 2053-2072	17349	8601	1168	0	392	0	1229	375	375	0	0	0	0	29489
TOTAL (2028-2072)	24716	12253	1666	0	590	0	1850	531	531	0	0	0	0	42137.00
Sub-Total por tipo	38635			2440				1062						42137.00
Total (Veh)	9022	4473	609	0	216	0	676	194	194	0	0	0	0	15384.00

RESULTADOS
PERIODO DE ANÁLISIS

AÑO	2028	2047
TPDA	411	916

PERIODO DE DISEÑO

AÑO	2048	2067
TPDA	958	2,142

NÚMERO DE EJES EQUIVALENTES PARA PAVIMENTO ARTICULADO

		LIVIANOS			MEDIANOS			PESADOS				OTROS	SUMA ESALS	
VEHÍCULOS		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11		T12
TPDAa		7367	3652	498	0	198	0	621	156	156	0	0		0
DÍAS DEL AÑO		365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365		365
NÚMERO DE PASADAS		2688955	1332980	181770	0	72270	0	226665	56940	56940	0	0		0
FACTOR DE EJES EQUIVAL	PROPUESTO	0.00044495	0.2083322	0.052934	1.028852	4.168612	1.22204	4.1686119	4.168612	2.61127	4.996426	9.919642		0.00044495
ESAL	PROPUESTO	1197	277703	9622	0	301266	0	944879	237361	148686	0	0		0

NÚMERO DE EJES EQUIVALENTES PARA PAVIMENTO RÍGIDO

LIVIANOS				MEDIANOS				PESADOS				OTROS		SUMA ESALS
VEHICULOS	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12		
TPDAa	7367	3652	498	0	198	0	621	156	156	0	0	0		
DÍAS DEL AÑO	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365		
NÚMERO DE PASADAS	2688955	1332980	181770	0	72270	0	226665	56940	56940	0	0	0		
FACTOR DE EJES EQUIVAL	PROPUESTO	0.00057027	0.2191114	0.057953	1.050839	3.96768223	1.794649	3.96768223	3.96768223	4.0854089	7.38876	10.96993	0.00057027	
ESAL	PROPUESTO	1534	292072	10535	0	286745	0	899335	225920	232624	0	0	0	1,948,765

PAVIMENTO ARTICULADO		PAVIMENTO RIGIDO	
PARA EJES EQUIVALENTES W18		PARA EJES EQUIVALENTES W18	
LD	0.45	LD	0.45
LC"	0.8	LC"	0.8
ESALs	1920714	ESALs	1948765
W18	691457	W18	701555

7.11. Anexo “L” Calculo de espesores de pavimento articulado y rigido

7.11.1. Anexo "L 1" Para pavimento articulado

DISEÑO DE PAVIMENTO SEMIRRIGIDO CON ADOQUIN DE CONCRETO (METODO AASHTO-1993)

Proyecto:

DISEÑO DE PAVIMENTO - DISEÑO Y EVALUACION TECNICA Y ECONOMICA PARA PAVIMENTOS RIGIDOS Y ARTICULADOS DE LA CALLE PANTANAL, PARAISO Y URBANIZACION A.A.S.A.N.A (PUNTO 1 AFORO)

1.- DATOS DE TRAFICO Y PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE:

a) Periodo de diseño en años (t):	20		
b) Tasa de crecimiento anual (g%):	Variable		
c) Trafico ($W_{18} = 10^6 \times \{ (1+g)^t - 1 \} / g$)	228,610.80	EE	
d) Indice de confianza (R%):	70%		
e) Desviación estándar normal (ZR):	-0.524		
f) Error de combinación estándar (So):	0.45		
g) Indice de servicialidad inicial (pi):	3.80		
h) Indice de servicialidad final (pt):	2.00		
i) Diferencia de servicialidad ($\Delta PSI = pi - pt$):	1.80		
j) C.B.R. de la Sub Rasante (%):	15.00 %		
k) Modulo de Resiliencia:	22,500.00 psi	Mr=1500 CBR	Pav. Urbanos
	22,500.00 psi	Mr=2555 CBR ^{0.64}	Carreteras
	14,457.37 psi		

2.- DATOS PARA ESTRUCTURACION DEL REFUERZO:

A. COEFICIENTES ESTRUCTURALES DE CAPA

Adoquin + cama de arena (a1):	0.44	AASHTO: II-17, II-18, H-2)
Base Granular (a2 = 0.249*logMr - 0.977):	0.059	(AASHTO: II-20)

B. COEFICIENTES DE DRENAJE DE CAPA

Base granular (m2):	0.80	(Ver m (i)) (AASHTO: II-25)

3.- NUMERO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO (SN) :

$$\log_{10} (W_{18}) = Z_R \times So + 9.36 \times \log_{10} (SN + 1) - 0.20 + \frac{\log_{10} (\Delta PSI)}{0.40 + \frac{1094}{(SN+1)^{5.19}}} + 2.32 \times \log_{10} (M_R) - 8.07$$

Reemplazando valores en la fórmula, para el calculo de SN teórico:

Para:	SN =	1.54	Iterar, hasta igualar los valores
	5.36 =	5.36	sombreados en amarillo
	SN =	1.539	

4.- CÁLCULO ESPESOR DE MEJORAMIENTO

Se realizará la diferencia de números estructurales bajo la siguiente ecuación:

$$\Delta SN = SNe - SNm$$

$$D SN = 3.14 - 1.54 = 1.60$$

Habiéndose escogido el material de reemplazo (CBR >= 10%) a colocar (según SNm calculado), se obtendrán los valores correspondientes de coeficiente estructural (ai) y coeficiente de drenaje (mi), luego de obtener dichos valores se procederá a

$$E = \frac{\Delta SN}{ai \times mi}$$

Siendo:

E	=	Espeor de reemplazo en cm.		
ai	=	Coeficiente estructural del material a colocar / cm.	=	0.06
mi	=	Coeficiente de drenaje del material a colocar	=	0.80

Se considera material de base granular entonces, para el mejoramiento:

Entonces:

$$E = \frac{1.60}{0.05} = 33.88 \text{ cm}$$

$$E = 35.00 \text{ cm}$$

SECCION A USAR

Adoquin =	10 cm
Cama de arena :	4 cm
Base Granular =	15 cm
Sub-Base Granl.	0 cm

DISEÑO DE PAVIMENTO SEMIRRIGIDO CON ADOQUIN DE CONCRETO (METODO AASHTO-1993)

Proyecto:

DISEÑO DE PAVIMENTO - DISEÑO Y EVALUACION TECNICA Y ECONOMICA PARA PAVIMENTOS RIGIDOS Y ARTICULADOS DE LA CALLE PANTANAL, PARAISO Y URBANIZACION A.A.S.A.N.A (PUNTO 2 AFORO)

1.- DATOS DE TRAFICO Y PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE:

a) Periodo de diseño en años (t):	20		
b) Tasa de crecimiento anual (g%):	Variable		
c) Trafico ($W_{18} = 10^6 \times [\{ (1+g)^t - 1 \} / g]$	472,981.92	EE	
d) Indice de confianza (R%):	75%		
e) Desviación estándar normal (ZR):	-0.674		
f) Error de combinación estándar (So):	0.45		
g) Indice de servicialidad inicial (pi):	3.80		
h) Indice de servicialidad final (pt):	2.00		
i) Diferencia de servicialidad ($\Delta PSI = pi - pt$):	1.80		
j) C.B.R. de la Sub Rasante (%):	15.00 %		
k) Modulo de Resiliencia:	22,500.00 psi		
	22,500.00 psi	Mr=1500 CBR	Pav. Urbanos
	14,457.37 psi	Mr=2555 CBR ^{0.64}	Carreteras

2.- DATOS PARA ESTRUCTURACION DEL REFUERZO:

A. COEFICIENTES ESTRUCTURALES DE CAPA

Adoquin + cama de arena (a1):	0.44	AASHTO: II-17, II-18, H-2)
Base Granular (a2 = $0.249 \log Mr - 0.977$):	0.059	(AASHTO: II-20)

B. COEFICIENTES DE DRENAJE DE CAPA

Base granular (m2):	0.80	(Ver m (i)) (AASHTO: II-25)

3.- NUMERO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO (SN) :

$$\log_{10} (W_{18}) = Z_R \times So + 9.36 \times \log_{10} (SN + 1) - 0.20 + \frac{\log_{10} (\Delta PSI)}{0.40 + \frac{1.094}{(SN+1)^{5.19}}} + 2.32 \times \log_{10} (M_R) - 8.07$$

Reemplazando valores en la fórmula, para el calculo de SN teórico:

Para:	SN =	1.80	Iterar, hasta igualar los valores sombreados en am
	5.68 =	5.68	
	SN =	1.802	

4.- CÁLCULO ESPESOR DE MEJORAMIENTO

Se realizará la diferencia de números estructurales bajo la siguiente ecuación:

$$\Delta SN = SNe - SNm$$

$$D SN = 3.62 - 1.80 = 1.82$$

Habiéndose escogido el material de reemplazo (CBR >= 10%) a colocar (según SNm calculado), se obtendrán los valores correspondientes de coeficiente estructural (ai) y coeficiente de drenaje (mi), luego de obtener dichos valores se procederá a

$$E = \frac{\Delta SN_i}{a_i \times m_i}$$

Siendo:

E	=	Esesor de reemplazo en cm.	
ai	=	Coeficiente estructural del material a colocar / cm.	= 0.06
mi	=	Coeficiente de drenaje del material a colocar	= 0.80

Se considera material de base granular entonces, para el mejoramiento:

Entonces:

$$E = \frac{1.82}{0.05} = 38.58 \text{ cm}$$

$$E = 40.00 \text{ cm}$$

SECCION A USAR

Adoquin =	10 cm
Cama de arena :	4 cm
Base Granular =	10 cm
Sub-Base Gran.	15 cm

DISEÑO DE PAVIMENTO SEMIRRIGIDO CON ADOQUIN DE CONCRETO (METODO AASHTO-1993)

Proyecto:

DISEÑO DE PAVIMENTO - DISEÑO Y EVALUACION TECNICA Y ECONOMICA PARA PAVIMENTOS RIGIDOS Y ARTICULADOS DE LA CALLE PANTANAL, PARAISO Y URBANIZACION A.A.S.A.N.A (PUNTO 3 AFORO)

1.- DATOS DE TRAFICO Y PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE:

a) Periodo de diseño en años (t):	20		
b) Tasa de crecimiento anual (g%):	Variable		
c) Trafico ($W_{18} = 10^6 \times \{ (1+g)^t - 1 \} / g$)	691,457.04	EE	
d) Indice de confianza (R%):	80%		
e) Desviación estándar normal (ZR):	-0.842		
f) Error de combinación estándar (So):	0.45		
g) Indice de servicialidad inicial (pi):	3.80		
h) Indice de servicialidad final (pt):	2.00		
i) Diferencia de servicialidad (ΔPSI = pi - pt):	1.80		
j) C.B.R. de la Sub Rasante (%):	15.00 %		
k) Modulo de Resiliencia:	22,500.00 psi	Mr=1500 CBR	Pav. Urbanos
	22,500.00 psi	Mr=2555 CBR ^{0.64}	Carreteras
	14,457.37 psi		

2.- DATOS PARA ESTRUCTURACION DEL REFUERZO:

A. COEFICIENTES ESTRUCTURALES DE CAPA

Adoquin + cama de arena (a1):	0.44	AASHTO: II-17, II-18, H-2)
Base Granular (a2 = 0.249*logMr - 0.977):	0.059	(AASHTO: II-20)

B. COEFICIENTES DE DRENAJE DE CAPA

Base granular (m2):	0.80	(Ver m (i)) (AASHTO: II-25)

3.- NUMERO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO (SN) :

$$\log_{10} (W_{18}) = Z_R \times So + 9.36 \times \log_{10} (SN + 1) - 0.20 + \frac{\log_{10} (\Delta PSI)}{0.40 + \frac{1.094}{(SN+1)^{5.19}}} + 2.32 \times \log_{10} (M_R) - 8.07$$

Reemplazando valores en la fórmula, para el calculo de SN teórico:

Para:	SN =	1.98	Iterar, hasta igualar los valores sombreados en am
	5.84 =	5.84	
	SN =	1.980	

4.- CÁLCULO ESPESOR DE MEJORAMIENTO

Se realizará la diferencia de números estructurales bajo la siguiente ecuación:

$$\Delta SN = SNe - SNm$$

$$D SN = 3.94 - 1.98 = 1.96$$

Habiéndose escogido el material de reemplazo (CBR >= 10%) a colocar (según SNm calculado), se obtendrán los valores correspondientes de coeficiente estructural (ai) y coeficiente de drenaje (mi), luego de obtener dichos valores se procederá a

$$E = \frac{\Delta SN}{ai \times mi}$$

Siendo:

E	=	Espesor de reemplazo en cm.		
ai	=	Coeficiente estructural del material a colocar / cm.	=	0.06
mi	=	Coeficiente de drenaje del material a colocar	=	0.80

Se considera material de base granular entonces, para el mejoramiento:

Entonces:

$$E = \frac{1.96}{0.05} = 41.62 \text{ cm}$$

$$E = 45.00 \text{ cm}$$

SECCION A USAR

Adoquin =	10 cm
Cama de arena =	4 cm
Base Granular =	15 cm
Sub-Base Gran.	15 cm

7.11.2. Anexo “L 2” Para pavimento rigido

DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO

Metodo AASHTO 1993

PROYECTO : DISEÑO Y EVALUACION TECNICA Y ECONOMICA PARA PAVIMENTOS RIGIDOS Y ARTICULADOS DE LA CALLE PANTANAL, PARAISO Y URBANIZACION A.A.S.A.N.A
SECCION : PUNTO 1 AFORO FECHA : 1 de Febrero de 2025

1. REQUISITOS DEL DISEÑO

a. PERIODO DE DISEÑO (Años)	20
b. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W18)	337,929
c. SERVICIABILIDAD INICIAL (pi)	4.1
d. SERVICIABILIDAD FINAL (pt)	2.00
e. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)	75%
STANDARD NORMAL DEViate (Zr)	-0.674
OVERALL STANDARD DEVIATION (So)	0.35

2. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

a. RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f'c (kg/cm2)	210.00
RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f'c (psi)	2,980.64
b. MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO Ec (psi)	3,111,928.14
c. MODULO DE ROTURA S'c (psi)	623.87
d. MODULO DE REACCION DE LA SUBRASANTE- Kc (pci)	151.03
e. TRANSFERENCIA DE CARGA (J)	2.8
f. COEFICIENTE DE DRENAJE (Cd)	0.80

3. CALCULO DEL ESPESOR DE LOSA (Variar D Requerido hasta que N18 Nominal = N18 Calculo)

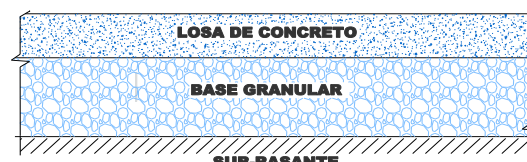
$$\log_{10} W_{82} = Z_R S_o + 7.35 \log_{10} (D + 25.4) - 10.39 + \frac{\log_{10} \left(\frac{\Delta PSI}{4.5 - 1.5} \right)}{1 + \frac{1.25 \times 10^{19}}{(D + 25.4)^{8.46}}} + (4.22 - 0.32 P_i) \times \log_{10} \left(\frac{M_r C_{dr} (0.09 D^{0.75} - 1.132)}{1.51 \times J \left(0.09 D^{0.75} - \frac{7.38}{(E_c / k)^{0.25}} \right)} \right)$$

D (pulg)	G _t	N18 NOMINAL	N18 CALCULO
5.280	-0.15490	5.53	5.53

4. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO

A. ESPESOR DE LOSA REQUERIDO (D), pulgadas	5.28	pulg.
B. ESPESOR DE LOSA REQUERIDO (D), centimetros	13.41	cm
C. ESPESOR DE BASE (B), pulgadas	4	pulg.
D. ESPESOR DE BASE (B), centimetros	10	cm

ESPESOR DE LOSA DE CONCRET	14.00	cm
ESPESOR DE BASE:	10.00	cm
MEJORAMIENTO SUB-RASANTE	35.00	cm



DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO

Metodo AASHTO 1993

PROYECTO : DISEÑO Y EVALUACION TECNICA Y ECONOMICA PARA PAVIMENTOS RIGIDOS Y ARTICULADOS DE LA CALLE PANTANAL, PARAISO Y URBANIZACION A.A.S.A.N.A

SECCION : PUNTO 2 AFORO **FECHA :** 1 de Febrero de 2025

1. REQUISITOS DEL DISEÑO

a. PERIODO DE DISEÑO (Años)	20
b. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W18)	688,585
c. SERVICIABILIDAD INICIAL (pi)	4.1
d. SERVICIABILIDAD FINAL (pt)	2.00
e. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)	80%
STANDARD NORMAL DEViate (Zr)	-0.842
OVERALL STANDARD DEVIATION (So)	0.35

2. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

a. RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f'c (kg/cm2)	210.00
RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f'c (psi)	2,980.64
b. MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO Ec (psi)	3,111,928.14
c. MODULO DE ROTURA S'c (psi)	623.87
d. MODULO DE REACCION DE LA SUBRASANTE- Kc (pci)	180.17
e. TRANSFERENCIA DE CARGA (J)	2.8
f. COEFICIENTE DE DRENAJE (Cd)	0.80

3. CALCULO DEL ESPESOR DE LOSA (Variar D Requerido hasta que N18 Nominal = N18 Calculo)

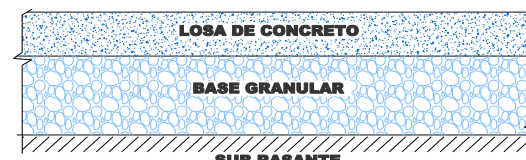
$$\log_{10} W_{82} = Z_R S_o + 7.35 \log_{10} (D + 25.4) - 10.39 + \frac{\log_{10} \left(\frac{\Delta PSI}{4.5 - 1.5} \right)}{1 + \frac{1.25 \times 10^{19}}{(D + 25.4)^{8.46}}} + (4.22 - 0.32 P_i) \times \log_{10} \left(\frac{M_r C_{dx} (0.09 D^{0.75} - 1.132)}{1.51 \times J \left(0.09 D^{0.75} - \frac{7.38}{(E_c / k)^{0.25}} \right)} \right)$$

D (pulg)	G _t	N18 NOMINAL	N18 CALCULO
6.140	-0.15490	5.84	5.84

4. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO

A. ESPESOR DE LOSA REQUERIDO (D), pulgadas	6.14 pulg.
B. ESPESOR DE LOSA REQUERIDO (D), centimetros	15.60 cm
C. ESPESOR DE BASE (B), pulgadas	6 pulg.
D. ESPESOR DE BASE (B), centimetros	15 cm

ESPESOR DE LOSA DE CONCRET	16.00 cm
ESPESOR DE BASE:	15.00 cm
MEJORAMIENTO SUB-RASANTE	40.00 cm



DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO

Metodo AASHTO 1993

PROYECTO : DISEÑO Y EVALUACION TECNICA Y ECONOMICA PARA PAVIMENTOS RIGIDOS Y ARTICULADOS DE LA CALLE PANTANAL, PARAISO Y URBANIZACION A.A.S.A.N.A

SECCION : PUNTO 3 AFORO

FECHA : 1 de Febrero de 2025

1. REQUISITOS DEL DISEÑO

a. PERIODO DE DISEÑO (Años)	20
b. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W18)	701,555
c. SERVICIABILIDAD INICIAL (pi)	4.1
d. SERVICIABILIDAD FINAL (pt)	2.00
e. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)	80%
STANDARD NORMAL DEViate (Zr)	-0.842
OVERALL STANDARD DEVIATION (So)	0.35

2. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

a. RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f'c (kg/cm2)	210.00
RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f'c (psi)	2,980.64
b. MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO Ec (psi)	3,111,928.14
c. MODULO DE ROTURA S'c (psi)	623.87
d. MODULO DE REACCION DE LA SUBRASANTE- Kc (pci)	194.33
e. TRANSFERENCIA DE CARGA (J)	2.8
f. COEFICIENTE DE DRENAJE (Cd)	0.80

3. CALCULO DEL ESPESOR DE LOSA (Variar D Requerido hasta que N18 Nominal = N18 Calculo)

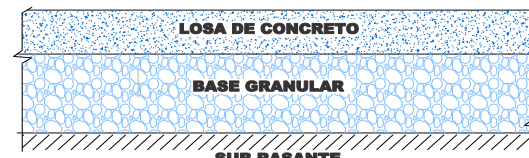
$$\log_{10} W_{82} = Z_R S_o + 7.35 \log_{10} (D + 25.4) - 10.39 + \frac{\log_{10} \left(\frac{\Delta PSI}{4.5 - 1.5} \right)}{1 + \frac{1.25 \times 10^{19}}{(D + 25.4)^{8.46}}} + (4.22 - 0.32 P_i) \times \log_{10} \left(\frac{M_r C_{dx} (0.09 D^{0.75} - 1.132)}{1.51 \times J \left(0.09 D^{0.75} - \frac{7.38}{(E_c / k)^{0.25}} \right)} \right)$$

D (pulg)	G _t	N18 NOMINAL	N18 CALCULO
6.100	-0.15490	5.85	5.85

4. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO

A. ESPESOR DE LOSA REQUERIDO (D), pulgadas	6.10 pulg.
B. ESPESOR DE LOSA REQUERIDO (D), centimetros	15.49 cm
C. ESPESOR DE BASE (B), pulgadas	6 pulg.
D. ESPESOR DE BASE (B), centimetros	15 cm

ESPESOR DE LOSA DE CONCRET	16.00 cm
ESPESOR DE BASE:	15.00 cm
MEJORAMIENTO SUB-RASANTE	45.00 cm



7.1. Anexo “M” Resultado con el programa DIPAV 2.3

DIPAV

Software de Diseño de Pavimentos

Guía de Diseño AASHTO - 1993

Nombre: PUNTO 1 AFORO
 Empresa: Universidad Amazónica de Pando
 Proyecto: DISEÑO Y EVALUACION TECNICA Y ECONOMICA PARA PAVIMENTOS RIGIDOS Y

Pavimento Rígido

Serviciabilidad Inicial (Po)	4.1	-
Serviciabilidad Final (Pt)	2	-
Módulo de Rotura del Hormigón (S'c)(MPa) - (psi)	4.3	623.66
Módulo de Elasticidad del Hormigón (E)(MPa) - (psi)	21,455.99	3,111,928.25
Coeficiente de Drenaje (Cd)	0.8	-
Coeficiente de Transferencia de Cargas (J)	2.8	-
Módulo Efectivo de Reacción de la Subrasante (k)(kPa/mm) - (pci)	41	151.04
Confiabilidad (R)(%)	75	-
Desviación Estándar (So)	0.35	-
Número de Ejes Equivalentes ESALs	337,929	-
Espesor de Losa (mm)	134	-

Información Adicional

Tipo de Capa Base	Cementada
Espesor de Capa Base (mm)	100
Diámetro de Barras Pasajuntas (mm)	19.1
Longitud de Barras Pasajuntas (cm)	45
Separación entre Barras Pasajuntas (cm)	30
Revestimiento de Barras Pasajuntas	Pintura Anticorrosiva
Separación entre Juntas Transversales (m)	4.5
Espesor de losa adoptado (mm)	140

Barras de Amarre

Coeficiente de Fricción / Losa - Base	1.8
Calidad del Acero (MPa)	400
Diámetro de la Barra (mm)	12
Distancia al Borde Libre (m)	3.50
Porcentaje de Resistencia a Tracción	75
Separación entre Barras (m)	1.67
Área de Acero Requerida (mm²/m)	67.62
Longitud de la Barra (m)	0.82

Reservorio de Juntas y Diseño del Sellador

Coeficiente de Expansión Térmica (10^{-6} mm/mm/°C)	10.8
Rango de Temperatura (°C)	26.6
Coeficiente de Retracción por Secado (mm/mm)	0.0003
Coeficiente de Ajuste por Fricción Losa/Base	0.65
Tipo de Sellador	Silicona
Deformación Admisible del Sellador (mm/mm)	0.5
Factor de Forma del Sellador	0.5
Apertura de la Junta (mm)	1.7
Ancho del Reservorio de Junta (mm)	3
Profundidad Mínima del Sello (mm)	2
Profundidad Mínima de Corte de Ampliación (mm)	10

DIPAV

Software de Diseño de Pavimentos

Guía de Diseño AASHTO - 1993

Nombre: PUNTO 2 AFORO

Empresa: Universidad Amazónica de Pando

Proyecto: DISEÑO Y EVALUACION TECNICA Y ECONOMICA PARA PAVIMENTOS RIGIDOS Y

Pavimento Rígido

Serviciabilidad Inicial (Po)	4.1	-
Serviciabilidad Final (Pt)	2	-
Módulo de Rotura del Hormigón (S'c)(MPa) - (psi)	4.3	623.66
Módulo de Elasticidad del Hormigón (E)(MPa) - (psi)	21,455.99	3,111,928.25
Coefficiente de Drenaje (Cd)	0.8	-
Coefficiente de Transferencia de Cargas (J)	2.8	-
Módulo Efectivo de Reacción de la Subrasante (k)(kPa/mm) - (pci)	48.91	180.18
Confiabilidad (R _o)(%)	80	-
Desviación Estándar (So)	0.35	-
Número de Ejes Equivalentes ESALs	688,585	-
Espesor de Losa (mm)	156	-

Información Adicional

Tipo de Capa Base	Cementada
Espesor de Capa Base (mm)	150
Diámetro de Barras Pasajuntas (mm)	22.23
Longitud de Barras Pasajuntas (cm)	45
Separación entre Barras Pasajuntas (cm)	30
Revestimiento de Barras Pasajuntas	Pintura Anticorrosiva
Separación entre Juntas Transversales (m)	4.5
Espesor de losa adoptado (mm)	160

Barras de Amarre

Coefficiente de Fricción / Losa - Base	1.8
Calidad del Acero (MPa)	400
Diámetro de la Barra (mm)	12
Distancia al Borde Libre (m)	3.5
Porcentaje de Resistencia a Tracción	75
Separación entre Barras (m)	1.46
Área de Acero Requerida (mm²/m)	77.28
Longitud de la Barra (m)	0.82

Reservorio de Juntas y Diseño del Sellador

Coefficiente de Expansión Térmica (10 ⁻⁶ mm/mm/°C)	10.8
Rango de Temperatura (°C)	26.6
Coefficiente de Retracción por Secado (mm/mm)	0.0003
Coefficiente de Ajuste por Fricción Losa/Base	0.65
Tipo de Sellador	Silicona
Deformación Admisible del Sellador (mm/mm)	0.5
Factor de Forma del Sellador	0.5
Apertura de la Junta (mm)	1.7
Ancho del Reservorio de Junta (mm)	3
Profundidad Mínima del Sello (mm)	2
Profundidad Mínima de Corte de Ampliación (mm)	10

DIPAV

Software de Diseño de Pavimentos

Guía de Diseño AASHTO - 1993

Nombre: PUNTO 3 AFORO

Empresa: Universidad Amazónica de Pando

Proyecto: DISEÑO Y EVALUACION TECNICA Y ECONOMICA PARA PAVIMENTOS RIGIDOS Y

Pavimento Rígido

Serviciabilidad Inicial (P_o)	4.1	-
Serviciabilidad Final (P_t)	2	-
Módulo de Rotura del Hormigón (S'_c)(MPa) - (psi)	4.3	623.66
Módulo de Elasticidad del Hormigón (E)(MPa) - (psi)	21,455.99	3,111,928.25
Coefficiente de Drenaje (C_d)	0.8	-
Coefficiente de Transferencia de Cargas (J)	2.8	-
Módulo Efectivo de Reacción de la Subrasante (k)(kPa/mm) - (pci)	52.75	194.33
Confiabilidad (R)(%)	80	-
Desviación Estándar (S_o)	0.35	-
Número de Ejes Equivalentes ESALS	701,555	-
Espesor de Losa (mm)	155	-

Información Adicional

Tipo de Capa Base	Cementada
Espesor de Capa Base (mm)	150
Diámetro de Barras Pasajuntas (mm)	22.23
Longitud de Barras Pasajuntas (cm)	45
Separación entre Barras Pasajuntas (cm)	30
Revestimiento de Barras Pasajuntas	Pintura Anticorrosiva
Separación entre Juntas Transversales (m)	4.5
Espesor de losa adoptado (mm)	160

Barras de Amarre

Coefficiente de Fricción / Losa - Base	1.8
Calidad del Acero (MPa)	400
Diámetro de la Barra (mm)	12
Distancia al Borde Libre (m)	3.25
Porcentaje de Resistencia a Tracción	75
Separación entre Barras (m)	1.58
Área de Acero Requerida (mm²/m)	71.76
Longitud de la Barra (m)	0.82

Reservorio de Juntas y Diseño del Sellador

Coefficiente de Expansión Térmica (10^{-6} mm/mm/°C)	10.8
Rango de Temperatura (°C)	26.6
Coefficiente de Retracción por Secado (mm/mm)	0.0003
Coefficiente de Ajuste por Fricción Losa/Base	0.65
Tipo de Sellador	Silicona
Deformación Admisible del Sellador (mm/mm)	0.5
Factor de Forma del Sellador	0.5
Apertura de la Junta (mm)	1.7
Ancho del Reservorio de Junta (mm)	3
Profundidad Mínima del Sello (mm)	2
Profundidad Mínima de Corte de Ampliación (mm)	10

7.2. Anexo “N” Datos de estación pluviométrica de SENA HMI

DATOS ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA

Estación: Cobija Aeropuerto

Código: A-1168

X = 11.03

Y = -68.78

Cota = 233

Coordenadas UTM Huso 31 (m)

DATOS MENSUALES DE PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 Hrs. (mm)													
Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Máximo
1950	47.10	97.00	67.10	17.20	21.40	2.40	0.00	0.00	22.00	42.00	78.90	47.50	97.00 Febrero
1951	34.70	59.50	49.60	16.00	51.50	46.10	0.00	39.00	50.70	40.20	86.80	52.80	86.80 Noviembre
1952	53.50	29.70	63.10	66.50	30.20	7.00	11.50	27.60	15.80	49.40	171.00	63.30	171.00 Noviembre
1953	73.00	62.70	101.50	69.20	39.20	7.00	23.30	3.50	65.20	29.00	45.70	120.00	120.00 Diciembre
1954	24.60	43.50	52.30	52.60	29.50	7.00	0.30	0.00	34.00	27.80	93.80	94.50	94.50 Diciembre
1955	81.50	37.00	120.00	87.00	52.60	10.00	0.20	28.30	15.00	77.00	82.00	69.00	120.00 Marzo
1956	56.20	71.50	41.00	37.80	19.50	1.50	31.60	19.00	37.00	88.00	65.00	67.00	88.00 Octubre
1957	39.50	63.20	65.00	48.20	27.60	16.30	15.00	16.20	21.00	62.00	82.20	17.00	82.20 Noviembre
1958	70.00	157.00	100.00	50.00	33.00	2.00	33.00	20.00	37.90	72.00	55.70	41.00	157.00 Febrero
1959	40.50	57.00	22.00	67.00	45.30	26.00	0.00	16.00	35.00	55.60	91.10	56.70	91.10 Noviembre
1960	50.40	107.80	52.00	67.00	28.50	3.00	0.00	105.00	42.00	52.00	47.60	77.30	107.80 Febrero
1961	32.30	49.00	51.00	58.60	35.10	22.00	0.00	0.00	30.80	80.50	49.00	109.50	109.50 Diciembre
1962	84.00	41.50	89.00	50.00	5.00	48.50	0.00	15.50	52.50	30.00	93.00	35.00	93.00 Noviembre
1963	39.00	103.00	40.00	55.00	29.00	10.80	6.20	5.00	47.00	49.00	46.00	33.00	103.00 Febrero
1964	83.50	44.00	30.00	37.80	51.00	10.00	3.00	6.00	44.00	56.60	25.00	104.00	104.00 Diciembre
1965	102.00	46.00	20.40	74.00	14.00	2.00	29.00	17.00	15.00	19.20	131.50	40.80	131.50 Noviembre
1966	19.80	70.00	72.00	146.00	37.50	10.00	3.00	12.60	38.00	69.50	38.00	55.20	146.00 Abril
1967	25.00	39.00	66.00	76.00	35.20	3.20	42.00	12.60	27.00	38.00	42.00	55.00	76.00 Abril
1968	59.00	26.50	56.50	99.50	14.00	17.20	90.00	12.60	26.90	26.40	68.00	64.40	99.50 Abril
1969	33.50	40.60	51.90	81.90	24.45	33.40	65.65	12.60	46.05	47.75	59.65	55.05	81.90 Abril
1970	29.00	48.50	47.30	64.30	34.90	49.60	41.30	12.60	65.20	69.10	51.30	45.70	69.10 Octubre
1971	53.00	83.20	97.40	25.30	102.00	4.20	28.20	12.60	43.20	40.00	54.00	55.00	102.00 Mayo
1972	81.00	140.00	41.10	77.00	47.20	19.40	17.00	12.60	22.50	67.90	41.40	101.00	140.00 Febrero
1973	32.00	82.10	53.40	34.90	47.00	21.40	21.00	12.60	26.00	120.00	72.00	52.20	120.00 Octubre
1974	81.00	65.20	28.10	103.00	14.40	41.10	19.00	12.60	25.00	80.00	51.00	59.00	103.00 Abril
1975	56.90	51.00	46.10	85.00	42.00	36.20	12.00	12.60	73.00	23.80	83.20	55.60	85.00 Abril
1976	85.00	54.50	56.00	74.10	41.00	27.00	0.00	12.60	20.00	88.00	50.10	46.50	88.00 Octubre
1977	48.20	44.20	64.00	25.10	29.10	60.00	20.80	12.60	56.10	62.00	127.80	43.10	127.80 Noviembre
1978	48.20	62.20	119.10	73.20	20.20	13.00	20.00	12.60	52.20	52.00	81.90	68.00	119.10 Marzo
1979	45.30	35.30	77.00	52.00	26.30	9.00	6.80	12.60	51.20	24.10	123.20	74.30	123.20 Noviembre
1980	65.30	46.00	43.00	49.00	36.00	1.70	10.00	12.60	110.00	46.20	31.60	37.00	110.00 Septiembre
1981	79.00	40.70	70.00	28.00	41.00	29.00	3.00	12.60	23.00	53.00	60.00	57.00	79.00 Enero
1982	55.00	59.00	27.00	53.00	55.00	3.00	15.00	12.60	76.00	47.00	68.00	30.00	76.00 Agosto
1983	70.00	30.00	54.00	103.00	78.00	17.00	2.00	12.60	12.00	31.00	91.00	60.00	103.00 Abril
1984	58.00	65.00	79.00	83.00	16.00	5.00	8.00	12.60	99.00	82.00	58.00	52.00	99.00 Septiembre
1985	45.00	29.00	34.00	56.00	6.00	1.00	27.00	12.60	92.00	82.00	53.00	47.00	92.00 Septiembre
1986	35.00	47.00	92.00	47.00	40.00	0.00	2.00	12.60	24.00	49.00	59.00	45.00	92.00 Marzo
1987	40.00	52.00	60.00	88.00	50.00	21.00	35.00	12.60	21.00	25.00	64.00	44.00	88.00 Agosto
1988	40.00	105.00	56.00	52.00	18.00	2.00	2.00	12.60	25.00	18.00	21.00	60.00	105.00 Febrero
1989	45.00	65.00	52.00	50.00	15.00	19.00	4.00	12.60	25.00	40.00	38.00	66.00	66.00 Diciembre
1990	77.00	50.00	70.00	48.00	46.00	5.00	21.00	12.60	32.00	29.00	63.00	72.00	77.00 Enero
1991	78.00	48.00	85.00	39.00	71.00	23.00	18.00	12.60	50.00	74.00	46.00	87.00	87.00 Diciembre
1992	82.00	34.00	50.00	29.20	24.20	6.00	8.20	12.60	41.00	46.60	57.80	107.00	107.00 Diciembre
1993	50.10	28.50	29.00	43.00	14.00	28.20	3.00	12.60	45.50	29.20	38.80	48.00	50.10 Enero
1994	39.50	26.90	27.70	54.20	7.50	9.00	0.00	12.60	16.20	52.20	30.20	63.20	63.20 Diciembre
1995	51.00	48.70	37.30	49.20	36.20	17.40	62.00	12.60	62.20	29.80	57.00	34.30	62.20 Septiembre
1996	52.30	76.60	49.30	38.60	28.20	30.20	0.00	12.60	68.80	43.20	44.00	85.80	85.80 Diciembre
1997	39.00	107.90	61.00	70.10	14.40	45.40	0.30	12.60	82.00	21.80	27.80	48.00	107.90 Febrero
1998	67.00	104.20	51.80	38.20	27.00	14.60	17.00	12.60	35.80	56.00	110.60	62.70	110.60 Noviembre
1999	53.90	97.00	54.20	37.60	32.00	57.20	18.20	12.60	31.20	31.60	97.20	81.50	97.20 Noviembre
2000	45.80	38.90	49.70	13.20	38.70	17.00	32.20	12.60	17.20	117.20	176.70	35.80	176.70 Noviembre

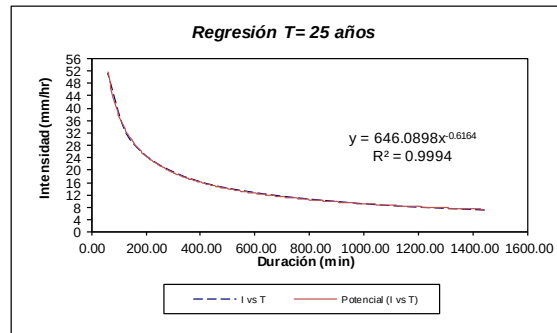
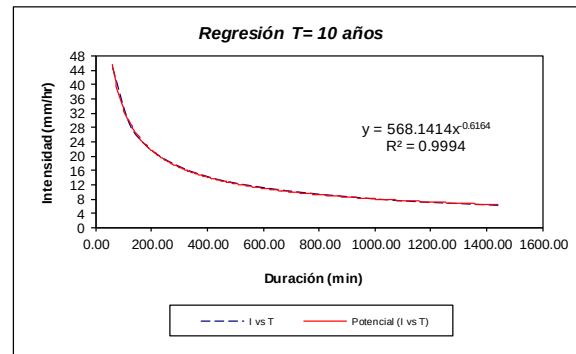
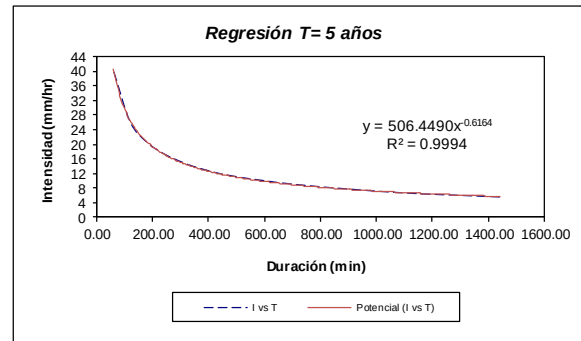
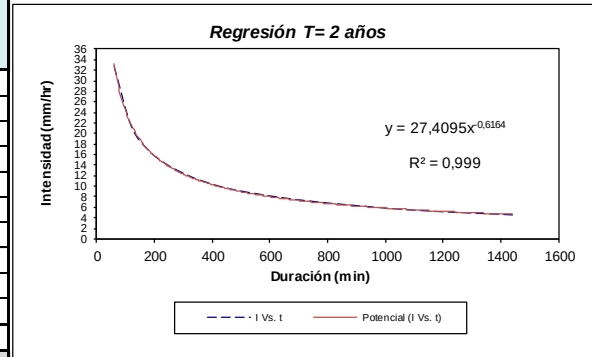
2001	73.70	35.40	111.70	64.20	31.30	33.10	4.60	12.60	51.70	76.60	81.70	42.20	111.70	Marzo
2002	37.60	44.10	94.40	67.20	39.90	2.20	9.30	12.60	11.60	86.80	68.30	60.20	94.40	Marzo
2003	60.50	100.60	39.60	53.20	46.20	5.10	0.80	12.60	33.10	85.90	76.20	73.40	100.60	Febrero
2004	55.10	117.00	39.60	19.30	36.10	48.20	13.80	12.60	28.20	65.20	73.50	77.90	117.00	Febrero
2005	55.60	82.10	28.00	36.00	6.60	1.10	1.10	12.60	46.20	40.20	74.60	80.60	82.10	Febrero
2006	57.90	133.90	45.70	44.60	24.40	32.70	26.40	12.60	26.20	36.20	45.30	58.20	133.90	Febrero
2007	30.60	48.20	87.50	66.20	61.60	2.70	9.20	12.60	46.30	36.20	32.40	48.40	87.50	Marzo
2008	60.80	104.20	26.90	76.40	3.80	2.40	17.80	12.60	4.00	80.70	61.80	55.10	104.20	Febrero
2009	41.80	75.10	71.30	82.20	108.10	33.60	42.30	12.60	55.60	57.20	69.20	138.80	138.80	Diciembre
2010	148.70	158.90	49.00	83.00	32.20	0.60	6.90	12.60	45.80	48.80	64.80	76.10	158.90	Febrero
2011	54.00	51.20	95.00	65.30	31.00	2.40	0.40	12.60	15.40	27.40	33.00	60.90	95.00	Marzo
2012	53.20	66.20	52.40	73.60	40.70	15.50	19.80	12.60	51.10	45.30	68.20	32.90	73.60	Abril
2013	48.40	37.00	87.40	21.70	46.70	50.90	27.60	12.60	24.60	27.50	56.20	29.90	87.40	Marzo
2014	50.20	59.50	62.80	31.50	24.00	20.00	4.00	12.60	65.20	85.20	60.10	51.50	85.20	Octubre
2015	110.00	63.60	40.50	34.50	49.60	24.10	4.40	12.60	5.60	26.00	25.00	26.60	110.00	Enero
2016	46.40	65.30	51.00	16.60	39.40	3.60	37.70	12.60	41.30	44.20	66.80	91.80	91.80	Diciembre
2017	36.00	65.40	66.10	40.10	11.10	0.30	10.20	12.60	16.70	37.70	35.60	55.50	66.10	Marzo
2018	34.20	54.00	41.60	36.60	30.30	11.40	7.00	12.60	29.10	28.20	96.80	49.40	96.80	Noviembre
2019	58.70	35.00	31.90	83.90	40.70	3.10	41.70	12.60	57.20	30.60	71.40	91.50	91.50	Diciembre
2020	56.70	64.10	25.00	45.10	7.70	2.40	26.70	12.60	5.10	49.30	59.10	83.30	83.30	Diciembre
2021	62.50	66.50	95.30	42.20	48.40	7.40	0.10	12.60	8.00	64.40	63.80	77.60	95.30	Marzo
2022	37.90	61.00	101.80	5.80	22.10	22.00	13.30	12.60	67.70	54.60	45.80	40.10	101.80	Marzo
2023	72.90	45.00	68.60	13.40	50.00	0.00	0.00	12.60	1.00	22.70	25.00	30.00	72.90	Enero
2024	21.10	26.20	27.60	13.40	55.70	0.00	0.00	12.60	1.00	75.60	77.30	72.20	77.30	Noviembre
MAX	148.70	158.90	120.00	146.00	108.10	60.00	90.00	105.00	110.00	120.00	176.70	138.80	176.70	

Registro pluviometrico de maximas lluvia Anual Diaria				
Nº	Año	Mes Max. Precip.	Precipitación (mm)	($\sum x_i^2$)^2
1	1950	Febrero	97.00	11.45
2	1951	Noviembre	86.80	184.53
3	1952	Noviembre	171.00	4986.62
4	1953	Diciembre	120.00	384.79
5	1954	Diciembre	94.50	34.62
6	1955	Marzo	120.00	384.79
7	1956	Octubre	88.00	153.36
8	1957	Noviembre	82.20	330.66
9	1958	Febrero	157.00	3205.37
11	1960	Febrero	107.80	55.00
12	1961	Diciembre	109.50	83.10
13	1962	Noviembre	93.00	54.52
14	1963	Febrero	103.00	6.84
15	1964	Diciembre	104.00	13.08
16	1965	Noviembre	131.50	968.21
17	1966	Abril	146.00	2080.82
18	1967	Abril	76.00	594.58
19	1968	Abril	99.50	0.78
20	1969	Abril	81.90	341.66
21	1970	Octubre	69.10	978.69
22	1971	Mayo	102.00	2.61
23	1972	Febrero	140.00	1569.43
24	1973	Octubre	120.00	384.79
25	1974	Abril	103.00	6.84
26	1975	Abril	85.00	236.67

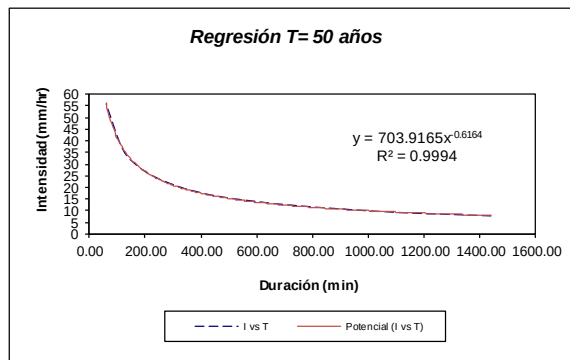
27	1976	Octubre	88.00	153.36
28	1977	Noviembre	127.80	751.64
29	1978	Marzo	119.10	350.29
30	1979	Noviembre	123.20	520.57
31	1980	Septiembre	110.00	92.47
32	1981	Enero	79.00	457.28
33	1982	Agosto	76.00	594.58
34	1983	Abril	103.00	6.84
35	1984	Septiembre	99.00	1.92
36	1985	Septiembre	92.00	70.29
37	1986	Marzo	92.00	70.29
38	1987	Agosto	88.00	153.36
39	1988	Febrero	105.00	21.31
40	1989	Diciembre	66.00	1182.26
41	1990	Enero	77.00	546.81
42	1991	Diciembre	87.00	179.13
43	1992	Diciembre	107.00	43.77
44	1993	Enero	50.10	2528.48
45	1994	Diciembre	63.20	1382.65
46	1995	Septiembre	62.20	1458.02
47	1996	Diciembre	85.80	212.69
48	1997	Febrero	107.90	56.49
49	1998	Noviembre	110.60	104.37
50	1999	Noviembre	97.20	10.14
51	2000	Noviembre	176.70	5824.13
52	2001	Marzo	111.70	128.05
53	2002	Marzo	94.40	35.81
54	2003	Febrero	100.60	0.05
55	2004	Febrero	117.00	276.09
56	2005	Febrero	82.10	334.30
57	2006	Febrero	133.90	1123.32
58	2007	Marzo	87.50	166.00
59	2008	Febrero	104.20	14.56
60	2009	Diciembre	138.80	1475.79
61	2010	Febrero	158.90	3424.12
62	2011	Marzo	95.00	28.99
63	2012	Abril	73.60	717.38
64	2013	Marzo	87.40	168.58
65	2014	Octubre	85.20	230.55
66	2015	Enero	110.00	92.47
67	2016	Diciembre	91.80	73.69
68	2017	Marzo	66.10	1175.39
69	2018	Noviembre	96.80	12.85
70	2019	Diciembre	91.50	78.93
71	2020	Diciembre	83.30	291.86
72	2021	Marzo	95.30	25.85
73	2022	Marzo	101.80	2.01
74	2023	Enero	72.90	755.37
75	2024	Noviembre	77.30	532.87
75		Suma	7528.8	45078.0

7.2.1. Regresiones

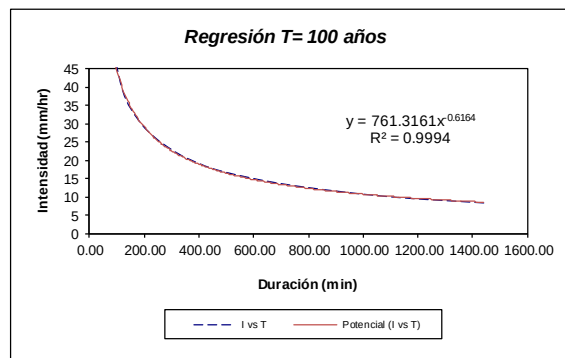
Periodo de retorno para T = 2 años						
Nº	x (minuto)	y (intensidad ad)	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx)^2
1	1440	4.55	7.27	1.52	11.03	52.89
2	1080	5.53	6.98	1.71	11.94	48.79
3	720	7.29	6.58	1.99	13.07	43.29
4	480	9.29	6.17	2.23	13.76	38.12
5	360	11.11	5.89	2.41	14.17	34.65
6	300	12.46	5.70	2.52	14.39	32.53
7	240	14.21	5.48	2.65	14.55	30.04
8	180	16.76	5.19	2.82	14.64	26.97
9	120	21.32	4.79	3.06	14.65	22.92
10	60	32.79	4.09	3.49	14.29	16.76
10	4980.00	135.32	58.16	24.39	136.48	346.94
Ln (d) = 6.0241 d = 413.2704 n = -0.61639						
Periodo de retorno para T = 5 años						
Nº	x (minuto)	y (intensidad ad)	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx)^2
1	1440.00	5.58	7.27	1.72	12.50	52.89
2	1080.00	6.77	6.98	1.91	13.36	48.79
3	720.00	8.93	6.58	2.19	14.41	43.29
4	480.00	11.39	6.17	2.43	15.02	38.12
5	360.00	13.62	5.89	2.61	15.37	34.65
6	300.00	15.27	5.70	2.73	15.55	32.53
7	240.00	17.42	5.48	2.86	15.66	30.04
8	180.00	20.54	5.19	3.02	15.70	26.97
9	120.00	26.12	4.79	3.26	15.62	22.92
10	60.00	40.19	4.09	3.69	15.12	16.76
10	4980.00	165.83	58.16	26.43	148.31	346.94
Ln (d) = 6.2274 d = 506.4490 n = -0.61639						
Periodo de retorno para T = 10 años						
Nº	x (minuto)	y (intensidad ad)	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx)^2
1.00	1440.00	6.26	7.27	1.83	13.34	52.89
2.00	1080.00	7.60	6.98	2.03	14.16	48.79
3.00	720.00	10.02	6.58	2.30	15.16	43.29
4.00	480.00	12.77	6.17	2.55	15.73	38.12
5.00	360.00	15.28	5.89	2.73	16.05	34.65
6.00	300.00	17.13	5.70	2.84	16.20	32.53
7.00	240.00	19.54	5.48	2.97	16.29	30.04
8.00	180.00	23.04	5.19	3.14	16.29	26.97
9.00	120.00	29.30	4.79	3.38	16.17	22.92
10.00	60.00	45.08	4.09	3.81	15.59	16.76
10.00	4980.00	186.03	58.16	27.58	154.99	346.94
Ln (d) = 6.3424 d = 568.1414 n = -0.61639						
Periodo de retorno para T = 25 años						
Nº	x (minuto)	y (intensidad ad)	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx)^2
1.00	1440.00	7.12	7.27	1.96	14.28	52.89
2.00	1080.00	8.64	6.98	2.16	15.06	48.79
3.00	720.00	11.39	6.58	2.43	16.01	43.29
4.00	480.00	14.53	6.17	2.68	16.52	38.12
5.00	360.00	17.37	5.89	2.86	16.80	34.65
6.00	300.00	19.48	5.70	2.97	16.94	32.53
7.00	240.00	22.22	5.48	3.10	16.99	30.04
8.00	180.00	26.20	5.19	3.27	16.96	26.97
9.00	120.00	33.33	4.79	3.51	16.79	22.92
10.00	60.00	51.27	4.09	3.94	16.12	16.76
10.00	4980.00	211.55	58.16	28.86	162.47	346.94
Ln (d) = 6.4709 d = 646.0898 n = -0.61639						



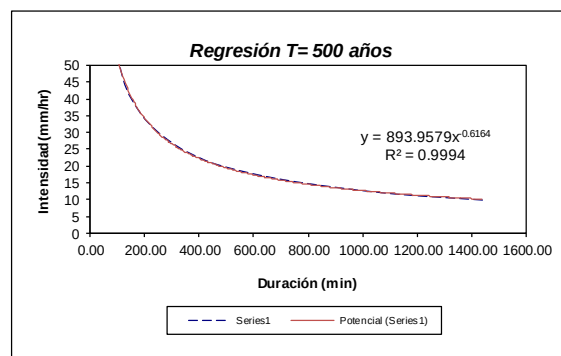
Periodo de retorno para T = 50 años						
Nº	x (minuto)	y (intensid ad)	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx)^2
1.00	1440.00	7.76	7.27	2.05	14.90	52.89
2.00	1080.00	9.41	6.98	2.24	15.66	48.79
3.00	720.00	12.41	6.58	2.52	16.57	43.29
4.00	480.00	15.83	6.17	2.76	17.05	38.12
5.00	360.00	18.93	5.89	2.94	17.31	34.65
6.00	300.00	21.23	5.70	3.06	17.43	32.53
7.00	240.00	24.21	5.48	3.19	17.46	30.04
8.00	180.00	28.55	5.19	3.35	17.41	26.97
9.00	120.00	36.31	4.79	3.59	17.20	22.92
10.00	60.00	55.86	4.09	4.02	16.47	16.76
10.00	4980.00	230.49	58.16	29.72	167.45	346.94
Ln (d) = 6.5567		d = 703.9165	n = -0.61639			



Periodo de retorno para T = 100 años						
Nº	x (minuto)	y (intensid ad)	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx)^2
1.00	1440.00	8.39	7.27	2.13	15.47	52.89
2.00	1080.00	10.18	6.98	2.32	16.21	48.79
3.00	720.00	13.43	6.58	2.60	17.09	43.29
4.00	480.00	17.12	6.17	2.84	17.53	38.12
5.00	360.00	20.47	5.89	3.02	17.77	34.65
6.00	300.00	22.96	5.70	3.13	17.87	32.53
7.00	240.00	26.18	5.48	3.26	17.89	30.04
8.00	180.00	30.88	5.19	3.43	17.81	26.97
9.00	120.00	39.27	4.79	3.67	17.57	22.92
10.00	60.00	60.41	4.09	4.10	16.79	16.76
10.00	4980.00	249.28	58.16	30.50	172.01	346.94
Ln (d) = 6.6350		d = 761.3161	n = -0.61639			



Periodo de retorno para T = 500 años						
Nº	x (minuto)	y (intensid ad)	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx)^2
1.00	1440.00	9.85	7.27	2.29	16.64	52.89
2.00	1080.00	11.95	6.98	2.48	17.33	48.79
3.00	720.00	15.76	6.58	2.76	18.14	43.29
4.00	480.00	20.10	6.17	3.00	18.53	38.12
5.00	360.00	24.04	5.89	3.18	18.72	34.65
6.00	300.00	26.96	5.70	3.29	18.79	32.53
7.00	240.00	30.74	5.48	3.43	18.77	30.04
8.00	180.00	36.26	5.19	3.59	18.65	26.97
9.00	120.00	46.11	4.79	3.83	18.34	22.92
10.00	60.00	70.94	4.09	4.26	17.45	16.76
10.00	4980.00	292.72	58.16	32.11	181.35	346.94
Ln (d) = 6.7957		d = 893.9579	n = -0.61639			



7.2.2. Diseño de cuneta

PROGRESIVA	LONGITUD	RECTA (B/paraiso - pantanal)	RECTA (B/paraiso - pantanal)	RECTA (B/paraiso - pantanal)	LONGITUD	RECTA (a lado de la pista)	RECTA (a lado de la pista)	RECTA (a lado de la pista)
		COTA RASANTE	pendiente	PENDIENTE PROMEDIO		COTA RASANTE	PENDIENTE	PENDIENTE PROMEDIO
0+00	0	260.172			0	260.158		
0+020	20	261.434	6.31%	7.06%	20	261.435	6.38%	7.05%
0+040	40	263.118	7.36%		40	263.082	7.31%	
0+060	60	264.678	7.51%		60	264.638	7.47%	
0+080	80	265.996	7.28%	6.11%	80	265.957	7.25%	6.12%
0+100	100	267.071	6.90%		100	267.04	6.88%	
0+120	120	267.903	4.16%		120	267.887	4.23%	
0+140	140	268.493	3.55%	2.97%	140	268.497	3.64%	3.05%
0+160	160	268.84	2.95%		160	268.872	3.05%	
0+180	180	269.007	2.42%		180	269.01	2.46%	
0+200	200	269.229	2.16%	2.05%	200	269.233	2.19%	2.08%
0+220	220	269.505	2.03%		220	269.509	2.06%	
0+240	240	269.837	1.98%		240	269.839	2.00%	
0+260	260	270.222	1.92%	2.06%	260	270.224	1.99%	2.02%
0+280	280	270.663	2.07%		280	270.663	2.01%	
0+300	300	271.158	2.20%		300	271.156	2.06%	
0+320	320	271.708	2.34%	2.48%	320	271.703	2.12%	2.20%
0+340	340	272.313	2.48%		340	272.305	2.19%	
0+360	360	272.972	2.61%		360	272.96	2.28%	
0+380	380	273.622	2.70%	2.77%	380	273.626	2.35%	2.41%
0+400	400	274.271	2.77%		400	274.275	2.41%	
0+420	420	274.92	2.82%		420	274.924	2.46%	
0+440	440	275.569	2.87%	2.90%	440	275.573	2.51%	2.55%
0+460	460	276.218	2.90%		460	276.222	2.55%	
0+480	480	276.867	2.93%		480	276.871	2.59%	
0+500	500	277.516	2.95%	2.97%	500	277.52	2.62%	2.65%
0+520	520	278.165	2.97%		520	278.169	2.65%	
0+540	540	278.814	2.99%		540	278.819	2.68%	
0+560	560	279.463	3.01%	3.02%	560	279.468	2.70%	2.72%
0+580	580	280.112	3.02%		580	280.117	2.72%	
0+600	600	280.761	3.03%		600	280.766	2.75%	
0+620	620	281.331	3.02%	3.00%	620	281.336	2.75%	2.74%
0+640	640	281.836	3.00%		640	281.842	2.74%	
0+660	660	282.278	2.96%		660	282.284	2.72%	
0+680	680	282.657	2.91%	2.85%	680	282.663	2.69%	2.65%
0+700	700	282.974	2.86%		700	282.978	2.66%	
0+720	720	283.227	2.79%		720	283.229	2.61%	
0+740	740	283.417	2.72%	2.63%	740	283.416	2.56%	2.50%
0+760	760	283.545	2.64%		760	283.54	2.50%	
0+780	780	283.61	2.55%		780	283.6	2.44%	
0+800	800	283.577	0.17%	0.27%	800	283.548	0.26%	0.32%
0+820	820	283.504	0.26%		820	283.479	0.30%	
0+840	840	283.386	0.37%		840	283.366	0.39%	

0+860	860	283.102	0.64%	0.89%	860	283.088	0.64%	0.89%
0+880	880	282.723	0.89%		880	282.714	0.89%	
0+900	900	282.25	1.13%		900	282.243	1.13%	
0+920	920	281.683	1.38%	1.62%	920	281.675	1.38%	1.62%
0+940	940	281.022	1.62%		940	281.011	1.62%	
0+960	960	280.267	1.86%		960	280.251	1.86%	
0+980	980	279.426	2.09%	2.14%	980	279.394	2.10%	2.13%
0+1000	1000	278.788	2.19%		1000	278.797	2.18%	
0+1020	1020	278.492	2.13%		1020	278.516	2.12%	
0+1040	1040	278.537	1.95%	1.74%	1040	278.552	0.18%	1.15%
0+1060	1060	278.828	1.71%		1060	278.816	1.71%	
0+1080	1080	278.946	1.55%		1080	278.934	1.56%	
0+1100	1100	279.039	1.43%	1.33%	1100	279.027	1.43%	1.33%
0+1120	1120	279.107	1.32%		1120	279.095	1.33%	
0+1140	1140	279.151	1.24%		1140	279.138	1.24%	
0+1160	1160	279.17	1.17%	1.12%	1160	279.157	1.17%	1.12%
0+1180	1180	279.165	1.11%		1180	279.152	1.11%	
0+1200	1200	279.135	1.07%		1200	279.121	1.07%	
0+1220	1220	279.08	1.03%	1.00%	1220	279.066	1.03%	1.01%
0+1240	1240	279.001	1.00%		1240	278.987	1.00%	
0+1260	1260	278.897	0.98%		1260	278.883	0.98%	
0+1280	1280	278.769	0.97%	0.96%	1280	278.754	0.97%	0.96%
0+1300	1300	278.616	0.96%		1300	278.6	0.96%	
0+1320	1320	278.438	0.96%		1320	278.422	0.96%	
0+1340	1340	278.412	0.93%	0.93%	1340	278.403	0.93%	0.93%

PROGRESIVA	LONGITUD	CALLE Urbanizacion A.A.S.A.N.A. (derecha)	CALLE Urbanizacion A.A.S.A.N.A.	CALLE Urbanizacion A.A.S.A.N.A.	CALLE Urbanizacion A.A.S.A.N.A. (izquierda)	CALLE Urbanizacion A.A.S.A.N.A.	CALLE Urbanizacion A.A.S.A.N.A. (izquierda)
		COTA RASANTE	PENDIENTE	PENDIENTE PROMEDIO	COTA RASANTE	PENDIENTE	PENDIENTE PROMEDIO
0+00	0	258.772			258.77		
0+020	20	259.197	2.13%	1.73%	259.208	2.19%	1.78%
0+040	40	259.462	1.72%		259.482	1.78%	
0+060	60	259.568	1.33%		259.591	1.37%	
0+080	80	259.515	0.26%	0.66%	259.536	0.28%	0.68%
0+100	100	259.302	0.66%		259.318	0.68%	
0+120	120	258.93	1.06%		258.935	1.09%	
0+140	140	258.319	1.56%	1.73%	258.326	1.58%	1.64%
0+160	160	258.048	1.52%		258.043	1.55%	
0+180	180	258.471	2.12%		258.403	1.80%	
0+200	200	259.588	3.85%	5.10%	259.581	3.85%	5.09%
0+220	220	261.314	5.44%		261.303	5.43%	
0+240	240	262.857	6.01%		262.846	6.00%	
0+260	260	264.218	6.17%	6.08%	264.209	6.17%	6.09%
0+280	280	265.396	6.12%		265.393	6.12%	
0+300	300	266.391	5.96%		266.398	5.97%	
0+320	320	267.204	5.72%	5.43%	267.223	5.74%	5.45%
0+340	340	267.834	5.44%		267.868	5.46%	
0+360	360	268.321	5.14%		268.335	5.15%	
0+380	380	268.5	0.89%	1.64%	268.519	0.92%	1.67%
0+400	400	267.896	1.06%		267.891	1.11%	
0+420	420	266.545	2.96%		266.544	2.98%	
0+440	440	266.446	2.34%	2.34%	266.439	2.37%	2.37%

CALCULO DE CUNETA DE LA CALLE AEROPUERTO PROGRESIVA 0+780 HASTA 0+840

Datos del Proyecto		
Coeficiente de escorrentia	C=	0.75
periodo de retorno	T=	5 años
longitud	L=	60 m
pendiente	S=	0.00268 m/m
longitud	Lc=	60 m
area de aporte	Ap=	0.001532011 km2

Calculo Interactivo de la cuneta triangular.		
caudal de diseño	Q	0.03 m3/s
coeficiente de rugo	n	0.016
talud o pendiente	Z	2
espejo de agua	w0	0.388 m
Profundidad norma	y0	0.194 m
velocidad media	Vm	0.813 m/s

Vm (m/s)	Tt (min)	Te (min)	Tc (min)	I (mm/hr)	Q0 (l/s)	y0 (m)	w0 (m)	V p (m/s)
2.560	0.391	13.776	14.166	99.484	31.778	0.197	0.394	0.821
2.200	0.455	13.776	14.230	99.209	31.690	0.197	0.393	0.820
1.900	0.526	13.776	14.302	98.901	31.591	0.196	0.393	0.819
0.813	1.230	13.776	15.006	96.016	30.670	0.194	0.388	0.813
1.300	0.769	13.776	14.545	97.880	31.265	0.196	0.391	0.817
1.000	1.000	13.776	14.776	96.935	30.963	0.195	0.390	0.815
0.950	1.053	13.776	14.828	96.723	30.896	0.195	0.389	0.815

CALCULO DE CUNETA DE LA CALLE AEROPUERTO PROGRESIVA 0+840 HASTA 0+900

Datos del Proyecto		
Coeficiente de	C=	0.75
periodo de retorno	T=	5 años
longitud	L=	60 m
pendiente	S=	0.009 m/m
longitud	Lc=	60 m
area de aporte	Ap=	0.002 km2

Calculo Interactivo de la cuneta triangular.		
caudal de diseño	Q	0.04 m3/s
coeficiente de rugo	n	0.016
talud o pendiente	Z	2
espejo de agua	w0	0.350 m
Profundidad norma	y0	0.175 m
velocidad media	Vm	1.380 m/s

Vm (m/s)	Tt (min)	Te (min)	Tc (min)	I (mm/hr)	Q0 (l/s)	y0 (m)	T (m)	V P (m/s)
2.560	0.391	9.252	9.642	126.108	43.232	0.177	0.353	1.388
2.359	0.424	9.252	9.675	125.841	43.141	0.176	0.353	1.387
2.152	0.465	9.252	9.716	125.515	43.029	0.176	0.352	1.386
1.380	0.725	9.252	9.976	123.489	42.334	0.175	0.350	1.380
1.300	0.769	9.252	10.021	123.150	42.218	0.175	0.350	1.379
1.000	1.000	9.252	10.252	121.433	41.630	0.174	0.348	1.375
0.950	1.053	9.252	10.304	121.051	41.498	0.174	0.348	1.374

CALCULO DE CUNETA DE LA CALLE URBANIZACION PROGRESIVA 0+060 HASTA 0+120

Datos del Proyecto		
Coeficiente de	C=	0.75
periodo de retorno	T=	5 años
longitud	L=	60 m
pendiente	S=	0.00664 m/m
longitud	Lc=	60 m
area de aporte	Ap=	0.001861 km2

Calculo Interactivo de la cuneta triangular.		
caudal de diseño	Q	0.045 m3/s
coeficiente de rugo	n	0.016
talud o pendiente	Z	2
espejo de agua	w0	0.379 m
Profundidad norma	y0	0.189 m
velocidad media	Vm	1.260 m/s

Vm (m/s)	Tt (min)	Te (min)	Tc (min)	I (mm/hr)	Q0 (l/s)	y0 (m)	T (m)	V P (m/s)
2.560	0.391	10.18	10.569	119.171	46.241	0.191	0.382	1.267
2.359	0.424	10.18	10.602	118.940	46.151	0.191	0.382	1.267
2.152	0.465	10.18	10.643	118.659	46.042	0.191	0.381	1.266
1.260	0.794	10.18	10.972	116.453	45.186	0.189	0.379	1.260
1.300	0.769	10.18	10.948	116.613	45.248	0.189	0.379	1.260
1.000	1.000	10.18	11.179	115.124	44.670	0.189	0.377	1.256
0.950	1.053	10.18	11.231	114.791	44.541	0.188	0.377	1.256

CALCULO DE CUNETA DE LA CALLE AEROPUERTO PROGRESIVA 1+260 HASTA 1+340

Datos del Proyecto		
Coeficiente de	C=	0.85
periodo de retorno	T=	5 años
longitud	L=	60 m
pendiente	S=	0.00963 m/m
longitud	Lc=	60 m
area de aporte	Ap=	0.001243 km2

Calculo Interactivo de la cuneta triangular.		
caudal de diseño	Q	0.045 m3/s
coeficiente de rugo	n	0.016
talud o pendiente	Z	2
espejo de agua	w0	0.352 m
Profundidad norma	y0	0.176 m
velocidad media	Vm	1.444 m/s

Vm (m/s)	Tt (min)	Te (min)	Tc (min)	I (mm/hr)	Q0 (l/s)	y0 (m)	T (m)	V P (m/s)
2.560	0.391	6.4 m	6.815	156.179	45.873	0.178	0.355	1.454
2.200	0.455	6.4 m	6.879	155.283	45.610	0.177	0.355	1.452
1.800	0.556	6.4 m	6.980	153.894	45.202	0.177	0.353	1.448
1.444	0.693	6.4 m	7.117	152.062	44.664	0.176	0.352	1.444
1.200	0.833	6.4 m	7.258	150.237	44.128	0.175	0.350	1.440
0.926	1.080	6.4 m	7.505	147.174	43.228	0.174	0.347	1.432
0.800	1.250	6.4 m	7.675	145.155	42.635	0.173	0.346	1.427

7.2.3. Diseño de sumidero

Sumidero de rejilla

Datos de la Cuneta		
Sx=	0.025	m/m
Sl=	0.00664	m/m
T=	0.45	m
Q=	45.186	l/s

Datos del sumidero de rejilla de barra inclinada a 45 grados		
W=	0.3	m
L=	0.6	m

CAUDAL LATERAL	
$Q_s = Q - Q_w =$	2.405 l/s

$$A = \text{area triangular} = \frac{Y * T}{2} = 0.045 \text{ m}^2$$

ECUACION DE CONTINUIDAD

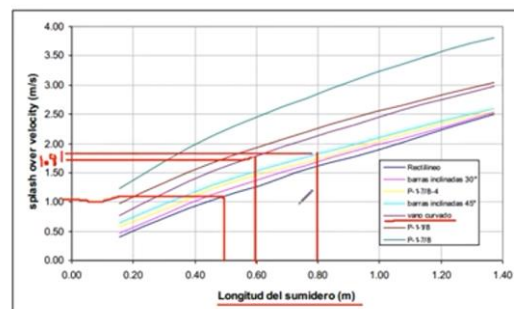
VELOCIDAD DE CUNETAS	
$V = \frac{Q}{A} =$	1.004 m/s

CAUDAL FRONTAL

$$Q_w = Q * \left[1 - \left(1 - \frac{W}{T} \right)^{2.67} \right] = 42.781 \text{ l/s}$$

$V_0 = 1.5 \text{ m/s}$ por tabla barra de 45°
RELACION DE FLUJO FRONTAL
$R_f = 1 - 0.295(V - V_0) \quad \text{si } V > V_0$
$R_f = 1 \quad \text{si } V \leq V_0$
$R_f = 1$
RELACION DE FLUJO LATERAL
$R_s = \frac{1}{1 + \left[\frac{(0.0828V^{1.8})}{(S_x * L^{2.3})} \right]} = 0.15$
EFICIENCIA
$E = R_f * \frac{Q_w}{Q} + R_s * \frac{Q_s}{Q} = 0.955$
CAUDAL INTERCEPTADO
$Q_i = E * Q = 43.148 \text{ l/s}$
CAUDAL SOBREPASO
$Q_b = Q - Q_i = 2.038 \text{ l/s}$

Sumideros de Rejilla



7.3. Anexo “O” Puntos de levantamiento topográfico

Punto	Norte	Este	Altura	M51	8781774.74	523926.653	259.096
M1	8781867.56	523932.71	259.235	M52	8781783.36	523928.182	258.997
M2	8781867.55	523932.703	259.225	M53	8781772.74	523926.468	259.127
M3	8781867.53	523932.686	259.216	M54	8781782.89	523932.238	258.909
M4	8781867.58	523932.722	259.212	M55	8781771.03	523929.446	259.012
M5	8781964.76	523996.162	258.785	M56	8781781.38	523931.771	258.899
M6	8781964.76	523996.173	258.879	M57	8781773.02	523929.859	259.024
M7	8781778.24	523918.29	259.291	M58	8781779.88	523931.291	258.886
M8	8781867.59	523932.726	258.521	M59	8781774.96	523930.206	259.067
M9	8781759.48	523923.04	259.536	M60	8781778.31	523930.829	258.939
M10	8781794.86	523929.337	258.826	M61	8781776.7	523930.543	259.019
M11	8781763.7	523923.82	259.466	M62	8781777.13	523930.59	259.004
M12	8781790.64	523928.495	258.895	M63	8781775.15	523934.4	258.842
M13	8781767.92	523924.594	259.384	M64	8781775.69	523934.522	258.842
M14	8781782.83	523927.14	259.033	M65	8781773.76	523934.167	258.914
M15	8781771.93	523925.321	259.297	M66	8781775.34	523934.504	258.848
M16	8781779.39	523926.492	259.119	M67	8781773	523933.945	258.927
M17	8781776.09	523925.879	259.187	M68	8781777.18	523934.691	258.909
M18	8781759.19	523924.339	259.331	M69	8781771.95	523933.771	258.964
M19	8781793.11	523930.865	258.741	M70	8781778.7	523934.958	258.91
M20	8781759.02	523925.206	259.379	M71	8781771.03	523933.671	258.97
M21	8781793.51	523932.441	258.692	M72	8781780.16	523935.149	258.922
M22	8781758.61	523926.704	259.37	M73	8781770.34	523933.515	259.179
M23	8781793.43	523934.786	258.664	M74	8781781.51	523935.389	258.869
M24	8781758.07	523928.465	259.338	M75	8781769.75	523933.383	259.443
M25	8781790.29	523933.989	258.662	M76	8781782.11	523935.611	258.832
M26	8781763.43	523924.993	259.211	M77	8781769.08	523937.397	259.09
M27	8781790.4	523931.925	258.698	M78	8781786.38	523935.92	258.384
M28	8781763.07	523926.647	259.345	M79	8781769.9	523937.546	259.06
M29	8781790.62	523929.879	258.882	M80	8781775.1	523938.012	258.843
M30	8781762.7	523927.993	259.346	M81	8781770.93	523937.573	258.922
M31	8781786.29	523929.151	258.87	M82	8781776.94	523938.424	258.935
M32	8781762.27	523929.36	259.438	M83	8781772.2	523937.799	258.862
M33	8781785.69	523930.735	258.858	M84	8781778.82	523938.839	258.9
M34	8781767.7	523925.985	259.149	M85	8781773.49	523938.124	258.84
M35	8781785.49	523932.008	258.863	M86	8781780.3	523939.122	258.872
M36	8781767.23	523927.799	259.227	M87	8781774.24	523938.229	258.834
M37	8781782.94	523931.93	258.895	M88	8781781.51	523939.414	258.809
M38	8781766.91	523929.39	259.235	M89	8781773.69	523942.36	258.918
M39	8781783.65	523929.586	258.906	M90	8781784.98	523939.729	258.381
M40	8781766.52	523930.8	259.303	M91	8781772.7	523942.197	258.865
M41	8781783.87	523928.23	258.96	M92	8781775.14	523942.496	258.94
M42	8781771.67	523926.934	259.13	M93	8781771.27	523941.98	258.883
M43	8781771.44	523928.402	259.022	M94	8781776.82	523942.991	258.923
M44	8781777.78	523927.229	259.032	M95	8781770.08	523941.842	258.909
M45	8781770.94	523930.171	259.049	M96	8781778.74	523943.222	258.858
M46	8781779.16	523927.398	258.993	M97	8781769.23	523941.647	259.104
M47	8781770.21	523931.746	259.393	M98	8781780.67	523943.52	258.855
M48	8781780.83	523927.637	258.956	M99	8781768.33	523941.433	259.058
M49	8781776.13	523926.883	259.065	M100	8781783.54	523944.358	258.259
M50	8781782.32	523928.01	258.986	M101	8781767.78	523945.861	259.06

M102	8781773.93	523946.226	258.917	M153	8781775.63	523966.182	259.293
M103	8781768.54	523945.749	258.967	M154	8781767.17	523963.508	259.286
M104	8781775.37	523946.493	258.899	M155	8781774.18	523965.833	259.057
M105	8781769.25	523945.819	258.856	M156	8781768.62	523963.729	259.227
M106	8781777.96	523946.992	258.949	M157	8781772.06	523964.985	259.133
M107	8781770.5	523946.027	258.886	M158	8781769.81	523963.992	259.234
M108	8781779.5	523947.118	258.856	M159	8781770.68	523964.39	259.236
M109	8781771.8	523946.166	258.882	M160	8781768.92	523968.169	259.294
M110	8781782.47	523947.66	258.59	M161	8781770.06	523968.437	259.306
M111	8781772.99	523946.344	258.908	M162	8781767.59	523967.92	259.306
M112	8781772.14	523950.786	259.016	M163	8781771.66	523968.73	259.205
M113	8781773.5	523951.118	259.018	M164	8781766.61	523967.75	259.344
M114	8781770.73	523950.541	259.018	M165	8781773.51	523969.245	259.107
M115	8781775.03	523951.489	258.935	M166	8781765.18	523967.596	259.196
M116	8781769.61	523950.4	259.053	M167	8781775.36	523969.558	259.342
M117	8781776.54	523951.74	258.931	M168	8781764.91	523967.537	259.294
M118	8781768.52	523950.258	258.927	M169	8781777.69	523970.35	259.306
M119	8781777.92	523952.144	258.943	M170	8781763.43	523967.259	259.532
M120	8781768.09	523950.197	259.05	M171	8781778.74	523970.191	259.15
M121	8781780.48	523952.339	258.84	M172	8781762.6	523971.83	259.586
M122	8781767.18	523950.117	259.024	M173	8781777.87	523974.732	259.319
M123	8781783	523952.831	258.903	M174	8781764	523972.183	259.338
M124	8781766.23	523954.387	259.131	M175	8781775.79	523974.608	259.375
M125	8781782.28	523957.359	259.14	M176	8781764.46	523972.261	259.181
M126	8781767.3	523954.641	259.148	M177	8781773.58	523974.191	259.298
M127	8781779.73	523957.029	259.112	M178	8781765.92	523972.547	259.402
M128	8781767.62	523954.678	259.036	M179	8781772.44	523973.845	259.181
M129	8781777.75	523956.473	259.026	M180	8781767.42	523972.727	259.42
M130	8781768.74	523954.911	259.167	M181	8781770.44	523973.493	259.221
M131	8781776.35	523956.083	258.997	M182	8781768.57	523973.004	259.331
M132	8781770	523955.054	259.149	M183	8781769.54	523973.282	259.334
M133	8781773.94	523955.773	259.016	M184	8781767.71	523977.572	259.434
M134	8781771.2	523955.177	259.167	M185	8781768.52	523977.791	259.394
M135	8781772.58	523955.32	259.121	M186	8781766.22	523977.28	259.437
M136	8781770.42	523959.334	259.254	M187	8781770.19	523978.159	259.296
M137	8781771.59	523959.765	259.181	M188	8781765.2	523977.083	259.49
M138	8781769.24	523959.132	259.243	M189	8781771.36	523978.66	259.187
M139	8781773.39	523960.057	259.064	M190	8781763.53	523976.744	259.315
M140	8781767.96	523958.959	259.219	M191	8781773.15	523979.352	259.497
M141	8781775.09	523960.444	258.996	M192	8781762.77	523976.704	259.33
M142	8781766.77	523958.745	259.146	M193	8781773.16	523979.378	259.496
M143	8781776.53	523960.672	259.151	M194	8781761.81	523976.481	259.735
M144	8781766.39	523958.69	259.227	M195	8781775.08	523980.206	259.614
M145	8781778.56	523961.313	259.105	M196	8781760.81	523981.326	259.794
M146	8781765.49	523958.524	259.178	M197	8781777.67	523981.328	259.423
M147	8781781.25	523961.853	259.204	M198	8781762.29	523981.573	259.458
M148	8781764.62	523962.921	259.356	M199	8781776.85	523986.092	259.606
M149	8781780.52	523966.876	259.329	M200	8781762.63	523981.656	259.32
M150	8781765.73	523963.148	259.205	M201	8781774.08	523985.271	259.766
M151	8781777.75	523966.633	259.276	M202	8781764.28	523981.974	259.565
M152	8781765.97	523963.208	259.146	M203	8781771.43	523984.319	259.651

M204	8781765.95	523982.268	259.559	M255	8781765.1	524000.668	259.69
M205	8781770.24	523983.948	259.275	M256	8781762.66	524004.557	259.699
M206	8781766.77	523982.332	259.542	M257	8781764.25	524000.521	259.709
M207	8781768.65	523982.988	259.43	M258	8781761.23	524004.214	259.644
M208	8781765.82	523986.625	259.623	M259	8781763.49	524004.55	259.687
M209	8781767.65	523982.816	259.467	M260	8781760	524004.097	259.623
M210	8781764.67	523986.347	259.547	M261	8781764.62	524004.89	259.664
M211	8781766.31	523986.607	259.602	M262	8781758.58	524003.822	259.432
M212	8781763.59	523986.167	259.624	M263	8781767.62	524005.955	259.77
M213	8781768.03	523987.052	259.495	M264	8781758.27	524003.805	259.526
M214	8781761.76	523985.734	259.32	M265	8781770.27	524006.474	259.825
M215	8781769.78	523987.572	259.361	M266	8781757.53	524003.724	259.384
M216	8781761.27	523985.684	259.318	M267	8781772.6	524007.272	259.788
M217	8781771.16	523987.905	259.616	M268	8781756.47	524003.391	259.716
M218	8781759.99	523985.416	259.589	M269	8781755.72	524007.966	259.658
M219	8781773.73	523988.441	259.788	M270	8781772.2	524012.652	259.719
M220	8781759.06	523990.155	259.702	M271	8781756.91	524008.082	259.374
M221	8781776.44	523989.28	259.613	M272	8781769.35	524011.765	259.73
M222	8781760.7	523990.307	259.479	M273	8781757.68	524008.311	259.528
M223	8781775.67	523993.797	259.654	M274	8781766.62	524010.927	259.736
M224	8781760.91	523990.382	259.36	M275	8781759.15	524008.632	259.608
M225	8781773.27	523993.177	259.742	M276	8781765.54	524010.732	259.547
M226	8781762.79	523990.831	259.675	M277	8781760.57	524008.999	259.621
M227	8781770.05	523992.747	259.61	M278	8781764.4	524010.403	259.521
M228	8781763.73	523991.09	259.603	M279	8781761.57	524009.176	259.657
M229	8781768.86	523992.271	259.454	M280	8781763.45	524009.77	259.585
M230	8781765.04	523991.37	259.669	M281	8781760.71	524013.347	259.593
M231	8781767.14	523992.09	259.587	M282	8781762.41	524009.515	259.633
M232	8781764.17	523995.832	259.703	M283	8781759.22	524013.065	259.543
M233	8781766.08	523991.706	259.645	M284	8781761.51	524013.652	259.577
M234	8781762.64	523995.486	259.633	M285	8781758.25	524012.895	259.576
M235	8781764.62	523996.056	259.689	M286	8781762.96	524014.058	259.554
M236	8781761.86	523995.319	259.71	M287	8781757.11	524012.626	259.448
M237	8781766.34	523996.27	259.65	M288	8781764.3	524014.451	259.42
M238	8781760.1	523994.935	259.333	M289	8781755.81	524012.41	259.287
M239	8781767.74	523996.771	259.533	M290	8781765.59	524014.887	259.637
M240	8781759.85	523994.9	259.525	M291	8781754.8	524012.198	259.704
M241	8781769.33	523997.165	259.728	M292	8781768.38	524015.574	259.738
M242	8781758.51	523994.508	259.614	M293	8781754.26	524016.469	259.616
M243	8781771.87	523997.652	259.901	M294	8781771.56	524018.212	259.596
M244	8781757.21	523999.203	259.651	M295	8781756.29	524016.872	259.481
M245	8781774.83	523998.281	259.899	M296	8781771	524021.073	259.342
M246	8781759.02	523999.444	259.528	M297	8781756.51	524016.977	259.4
M247	8781774.1	524002.359	259.68	M298	8781768.65	524020.582	259.349
M248	8781759.26	523999.475	259.359	M299	8781757.62	524017.194	259.517
M249	8781770.91	524001.794	259.878	M300	8781765.2	524019.62	259.483
M250	8781760.83	523999.781	259.656	M301	8781759.12	524017.626	259.586
M251	8781768.17	524001.286	259.687	M302	8781763.5	524019.132	259.372
M252	8781761.74	523999.872	259.62	M303	8781759.97	524017.872	259.576
M253	8781766.35	524001.009	259.523	M304	8781762.05	524018.617	259.496
M254	8781763.16	524000.208	259.689	M305	8781759.22	524022.121	259.542

M306	8781758.13	524021.947	259.555	M357	8781763.03	524041.861	258.568
M307	8781756.7	524021.691	259.512	M358	8781758.7	524043.975	259.282
M308	8781759.98	524022.524	259.539	M359	8781750.29	524042.578	259.659
M309	8781755.77	524021.587	259.405	M360	8781756.2	524043.77	259.294
M310	8781761.48	524022.95	259.455	M361	8781764.3	524042.842	257.664
M311	8781755.31	524021.538	259.493	M362	8781754.03	524043.366	259.299
M312	8781766.12	524017.505	259.657	M363	8781749.36	524047.188	259.556
M313	8781754.19	524021.28	259.531	M364	8781766.14	524046.373	257.582
M314	8781767.29	524017.935	259.659	M365	8781753.32	524047.992	259.226
M315	8781753.22	524021.15	259.517	M366	8781751.61	524047.756	259.347
M316	8781768.76	524018.273	259.615	M367	8781755.29	524048.244	259.182
M317	8781770.2	524018.545	259.654	M368	8781763.85	524045.493	257.456
M318	8781771.75	524018.642	259.557	M369	8781757.28	524048.582	259.16
M319	8781753.17	524025.764	259.503	M370	8781751.38	524052.006	259.189
M320	8781771.29	524020.224	259.391	M371	8781761.27	524045.702	259.14
M321	8781771.36	524020.169	259.387	M372	8781754.74	524052.953	259.029
M322	8781754.51	524025.802	259.493	M373	8781748.54	524051.764	259.449
M323	8781756.08	524025.992	259.438	M374	8781760.09	524048.768	259.122
M324	8781769.66	524026.653	259.155	M375	8781752.22	524052.494	259.08
M325	8781757.78	524026.195	259.519	M376	8781761.3	524049.33	258.162
M326	8781757.93	524030.634	259.491	M377	8781757.18	524052.645	259.024
M327	8781768.98	524028.491	259.138	M378	8781763.76	524050.496	257.367
M328	8781757.94	524030.627	259.489	M379	8781756.92	524057.198	258.864
M329	8781768.52	524031.024	259.174	M380	8781765.42	524050.628	257.563
M330	8781756.53	524030.476	259.388	M381	8781750.39	524056.314	259.003
M331	8781767.6	524032.354	258.887	M382	8781753.74	524056.875	258.943
M332	8781755.54	524030.311	259.405	M383	8781764.9	524053.676	257.557
M333	8781759.61	524026.571	259.515	M384	8781751.28	524056.933	259
M334	8781754.1	524029.918	259.257	M385	8781762.79	524053.441	257.416
M335	8781760.92	524026.814	259.446	M386	8781750.36	524060.958	258.789
M336	8781752.69	524029.398	259.409	M387	8781760.77	524053.105	257.68
M337	8781762.05	524027.1	259.326	M388	8781748.05	524054.63	259.307
M338	8781764.54	524027.395	259.26	M389	8781759.16	524052.734	258.941
M339	8781767.57	524028.307	259.215	M390	8781752.5	524061.606	258.831
M340	8781867.59	523932.661	258.527	M391	8781758.51	524056.217	258.858
M341	8781767.43	524038.19	258.001	M392	8781755.48	524062.344	258.696
M342	8781760.64	524035.878	259.325	M393	8781749.47	524061.227	258.814
M343	8781754.92	524035.601	259.429	M394	8781759.77	524056.379	257.932
M344	8781766.77	524042.66	257.734	M395	8781749.47	524061.209	258.813
M345	8781757.9	524035.276	259.4	M396	8781762.63	524056.829	257.372
M346	8781751.74	524034.676	259.554	M397	8781755.29	524067.228	258.488
M347	8781755.57	524034.98	259.4	M398	8781764.25	524057.321	257.464
M348	8781764.95	524038.395	258.278	M399	8781752.39	524066.948	258.635
M349	8781751.22	524038.793	259.414	M400	8781763.74	524060.151	257.438
M350	8781755.14	524039.192	259.371	M401	8781749.33	524066.916	258.649
M351	8781762.93	524037.678	259.148	M402	8781747.09	524060.809	259.184
M352	8781753.3	524039.147	259.228	M403	8781748.45	524071.6	258.61
M353	8781756.78	524039.497	259.368	M404	8781761.96	524059.935	257.305
M354	8781761.1	524041.38	259.229	M405	8781750.79	524072.263	258.461
M355	8781759.32	524040.284	259.333	M406	8781759.71	524059.622	257.759
M356	8781753.01	524042.942	259.29	M407	8781748.66	524065.012	258.717

M408	8781758.27	524059.133	258.786	M459	8781749.2	524088.285	258.434
M409	8781753.75	524072.94	258.411	M460	8781755.97	524088.143	257.345
M410	8781748.57	524065.011	258.694	M461	8781755.04	524088.243	257.841
M411	8781757.83	524063.424	258.687	M462	8781754.57	524091.506	258.119
M412	8781751.55	524072.801	258.431	M463	8781755.75	524091.376	257.454
M413	8781759.62	524063.652	258.096	M464	8781751.97	524093.374	258.57
M414	8781745.95	524065.997	259.315	M465	8781745.48	524078.908	258.492
M415	8781748.9	524072.33	258.567	M466	8781750.41	524093.271	258.539
M416	8781756.66	524067.323	258.487	M467	8781755.37	524082.139	258.059
M417	8781748.56	524068.565	258.59	M468	8781748.61	524092.925	258.514
M418	8781758.68	524068.018	257.834	M469	8781743.47	524078.705	258.622
M419	8781754.66	524077.88	258.371	M470	8781745.65	524084.097	258.48
M420	8781760.34	524068.368	257.686	M471	8781744.24	524084.174	258.386
M421	8781745.55	524068.369	258.199	M472	8781745.24	524088.259	258.51
M422	8781753.32	524077.539	258.442	M473	8781743.2	524084.525	258.595
M423	8781762.31	524069.101	257.598	M474	8781744.95	524092.309	258.586
M424	8781763.12	524064.694	257.487	M475	8781743.95	524087.966	258.577
M425	8781761.63	524064.311	257.462	M476	8781743.55	524092.17	258.594
M426	8781750.8	524077.184	258.439	M477	8781742.49	524087.823	258.607
M427	8781747.39	524072.046	258.707	M478	8781742.48	524092.022	258.728
M428	8781761.61	524071.605	257.687	M479	8781742.35	524092.126	258.899
M429	8781760.3	524071.312	257.808	M480	8781746.98	524092.872	258.575
M430	8781750.43	524081.334	258.416	M481	8781753.94	524093.896	258.781
M431	8781757.91	524071.016	258.063	M482	8781745.43	524092.62	258.588
M432	8781744.85	524071.697	258.827	M483	8781742.94	524092.164	258.602
M433	8781752.5	524081.686	258.351	M484	8781749.23	524093.237	258.547
M434	8781756.22	524070.806	258.39	M485	8781753.48	524093.859	258.532
M435	8781754.19	524081.644	258.242	M486	8781744.06	524092.343	258.587
M436	8781748.14	524075.56	258.438	M487	8781751.31	524093.567	258.546
M437	8781756.3	524075.195	258.238	M488	8781747.88	524096.392	258.601
M438	8781746.74	524075.174	258.504	M489	8781749.81	524093.379	258.538
M439	8781758.31	524075.599	257.889	M490	8781741.69	524095.463	258.885
M440	8781749.93	524085.196	258.428	M491	8781745.99	524095.992	258.595
M441	8781760.94	524076.378	257.542	M492	8781753.5	524097.171	258.836
M442	8781760.32	524079.762	257.524	M493	8781742.16	524095.549	258.604
M443	8781749.52	524085.078	258.411	M494	8781743.42	524095.727	258.607
M444	8781758.37	524079.661	257.93	M495	8781752.93	524097.193	258.572
M445	8781744.2	524074.713	258.698	M496	8781743.82	524097.05	258.589
M446	8781756.1	524078.98	258.172	M497	8781744.86	524096.165	258.591
M447	8781751.98	524085.81	258.427	M498	8781747.16	524096.396	258.594
M448	8781747.02	524079.103	258.461	M499	8781745.05	524100.396	258.578
M449	8781759.65	524083.662	257.489	M500	8781744.85	524102.782	258.534
M450	8781757.98	524083.353	257.73	M501	8781778.26	523918.221	259.269
M451	8781753.51	524086.214	258.3	M502	8781750.35	524096.892	258.658
M452	8781756.46	524083.082	257.986	M503	8781753.16	524097.282	258.459
M453	8781745.34	524078.686	258.53	M504	8781754.31	524099.58	257.661
M454	8781753.34	524089.84	258.43	M505	8781753.9	524100.792	257.784
M455	8781759.1	524086.136	257.338	M506	8781754.97	524102.127	257.18
M456	8781756.91	524085.945	257.509	M507	8781756.51	524101.889	256.698
M457	8781751.29	524089.889	258.452	M508	8781755.98	524105.345	257.095
M458	8781758.67	524088.918	257.132	M509	8781754.61	524105.207	257.533

M510	8781755.41	524108.102	257.647	M561	8781748.82	524112.084	258.474
M511	8781753.32	524107.496	258.035	M562	8781745.38	524111.66	258.569
M512	8781753.31	524104.492	258.189	M563	8781746.87	524112.207	258.553
M513	8781752.6	524111.078	258.127	M564	8781738.06	524109.772	258.409
M514	8781751.31	524104.439	258.414	M565	8781744.04	524116.691	258.666
M515	8781750.93	524107.919	258.333	M566	8781745.77	524117.217	258.6
M516	8781754.08	524112.718	257.642	M567	8781741.77	524116.501	258.64
M517	8781749.95	524112.051	258.45	M568	8781736.91	524114.748	258.492
M518	8781752.06	524113.008	258.096	M569	8781747.47	524117.702	258.593
M519	8781749.4	524116.168	258.573	M570	8781739.42	524115.823	258.477
M520	8781751.36	524116.316	258.634	M571	8781740.85	524121.488	258.822
M521	8781748.82	524119.441	258.564	M572	8781745.74	524122.842	258.672
M522	8781753.8	524116.7	257.843	M573	8781742.77	524122.209	258.792
M523	8781748.03	524123.083	258.942	M574	8781739	524121.148	258.721
M524	8781748.29	524123.833	259.215	M575	8781744.19	524122.78	258.673
M525	8781746.49	524126.37	259.011	M576	8781735.57	524120.948	258.657
M526	8781750.56	524123.663	258.639	M577	8781741.54	524128.366	259.084
M527	8781746.21	524129.867	259.373	M578	8781743.36	524128.719	258.926
M528	8781748.32	524130.474	259.348	M579	8781739.41	524128.12	259.19
M529	8781750.6	524131.17	259.354	M580	8781734.16	524125.686	259.076
M530	8781745.1	524133.938	259.794	M581	8781744.27	524129.085	259.156
M531	8781747.06	524134.924	260.021	M582	8781739.41	524128.118	259.198
M532	8781749.61	524135.727	259.954	M583	8781737.19	524126.801	259.077
M533	8781749	524138.655	260.138	M584	8781743.53	524134.512	259.745
M534	8781747.23	524138.52	260.234	M585	8781738.4	524133.018	259.548
M535	8781745.12	524138.035	260.293	M586	8781736.27	524132.766	259.552
M536	8781743.34	524137.8	260.262	M587	8781741.62	524134.023	259.434
M537	8781742.68	524142.1	260.908	M588	8781738.39	524133.054	259.553
M538	8781744.12	524142.559	261.135	M589	8781733.94	524132.797	260.074
M539	8781746.09	524143.205	260.756	M590	8781740.33	524133.572	259.531
M540	8781747.91	524143.59	260.755	M591	8781740.88	524139.111	259.881
M541	8781747.11	524147.162	261.184	M592	8781739.22	524139.179	260.011
M542	8781745.35	524146.579	261.177	M593	8781742.41	524139.775	260.269
M543	8781743.58	524146.213	261.431	M594	8781737.02	524138.879	260.19
M544	8781742.08	524146.008	261.47	M595	8781732.81	524136.955	260.757
M545	8781746.01	524097.12	258.562	M596	8781741.45	524144.86	260.677
M546	8781746.18	524100.69	258.581	M597	8781736.09	524144.016	260.601
M547	8781742.85	524100.902	258.524	M598	8781735.17	524138.13	260.138
M548	8781744.9	524100.925	258.543	M599	8781739.52	524144.927	260.342
M549	8781750.26	524101.977	258.503	M600	8781737.94	524144.701	260.54
M550	8781740.35	524100.669	258.325	M601	8781733.93	524144.419	260.729
M551	8781748.4	524102.271	258.434	M602	8781737.27	524149.539	261.059
M552	8781750.14	524096.951	258.622	M603	8781739.31	524149.876	261.058
M553	8781739.13	524105.397	258.342	M604	8781735.18	524149.29	261.084
M554	8781745.92	524106.209	258.492	M605	8781731.57	524143.923	261.668
M555	8781747.68	524106.962	258.444	M606	8781734.37	524154.353	261.602
M556	8781741.76	524105.931	258.389	M607	8781740.87	524150.424	261.52
M557	8781744.1	524106.242	258.548	M608	8781736.36	524154.612	261.634
M558	8781749.32	524107.997	258.51	M609	8781730.25	524149.369	262.155
M559	8781741.25	524110.274	258.422	M610	8781732.42	524154.253	261.756
M560	8781743.26	524110.903	258.463	M611	8781732.43	524149.96	261.467

M612	8781740.45	524155.361	261.822	M675	8781730.43	524186.557	264.184
M613	8781738.38	524155.293	261.666	M676	8781731.65	524186.787	263.911
M614	8781729.47	524154.106	262.531	M677	8781733.33	524187.039	263.946
M615	8781733.69	524159.554	262.14	M678	8781731.8	524198.061	264.747
M616	8781742.52	524155.36	262.317	M679	8781734.01	524198.235	265.157
M617	8781731.99	524159.344	262.186	M680	8781736.47	524198.542	264.981
M618	8781745.27	524156.06	262.049	M681	8781725.36	524248.028	266.257
M619	8781735.48	524159.83	262.112	M682	8781778.24	523918.285	259.255
M620	8781729.31	524158.101	263.063	M683	8781725.36	524248.035	267.165
M621	8781729.3	524158.12	263.065	M684	8781743.82	524097.046	258.565
M622	8781737.16	524160.22	261.92	M685	8781728.24	524189.167	264.21
M623	8781743.83	524161.175	262.448	M686	8781732.53	524189.883	264.166
M624	8781738.53	524160.527	262.162	M687	8781732.55	524189.897	264.164
M625	8781741.76	524161.316	262.607	M688	8781728.23	524189.204	264.257
M626	8781733.3	524164.522	262.463	M689	8781726.5	524188.691	264.384
M627	8781739.13	524160.812	262.69	M690	8781730.48	524189.428	264.089
M628	8781730.97	524164.155	262.544	M691	8781724.91	524188.157	264.623
M629	8781737.26	524165.68	262.625	M692	8781729.42	524195.205	264.535
M630	8781738.32	524165.917	263.14	M693	8781723.21	524188.032	264.867
M631	8781735.37	524165.656	262.55	M694	8781728.09	524201.098	264.91
M632	8781728.83	524164.327	263.178	M695	8781725.79	524194.524	264.609
M633	8781740.46	524166.354	262.991	M696	8781731.55	524195.507	264.584
M634	8781734.25	524165.81	262.655	M697	8781724.22	524194.235	264.631
M635	8781742.38	524167.043	262.889	M698	8781726.31	524194.709	264.619
M636	8781732.12	524170.142	262.685	M699	8781732.8	524198.015	265.186
M637	8781733.92	524170.933	263.01	M700	8781726.28	524194.689	264.616
M638	8781741.26	524172.133	263.556	M701	8781722.59	524193.735	265.102
M639	8781735.12	524171.217	262.849	M702	8781734.13	524198.589	265.179
M640	8781730.35	524169.561	262.88	M703	8781735.56	524198.725	265.081
M641	8781736.36	524171.705	263.05	M704	8781725.19	524199.927	264.957
M642	8781739.7	524172.091	263.549	M705	8781721.09	524198.504	265.471
M643	8781735.82	524177.083	263.345	M706	8781722.42	524198.816	265.148
M644	8781727.15	524169.795	263.929	M707	8781723.88	524199.255	264.811
M645	8781737.67	524171.459	263.651	M708	8781723.34	524202.419	264.952
M646	8781734.43	524177.003	263.265	M709	8781728.05	524200.72	264.815
M647	8781727.14	524169.779	263.916	M710	8781734.5	524203.885	265.262
M648	8781733.12	524176.525	263.355	M711	8781721.95	524201.666	265.261
M649	8781726.24	524174.606	264.201	M712	8781730.34	524201.226	264.953
M650	8781736.82	524177.995	263.835	M713	8781732.89	524203.403	265.328
M651	8781734.76	524182.802	263.774	M714	8781720.78	524201.079	265.43
M652	8781728.77	524176.147	263.578	M715	8781729.36	524206.682	265.134
M653	8781738.74	524178.593	263.999	M716	8781731.64	524202.985	265.29
M654	8781733.33	524182.656	263.776	M717	8781722.52	524205.826	265.19
M655	8781731.17	524176.534	263.14	M718	8781726.66	524206.093	265.246
M656	8781740.06	524178.911	264.012	M719	8781730.76	524207.714	265.384
M657	8781729.13	524182.02	263.792	M720	8781723.95	524205.46	265.254
M658	8781731.16	524182.456	263.857	M721	8781721.79	524205.412	265.328
M659	8781739.23	524183.949	264.192	M722	8781731.95	524207.976	265.455
M660	8781727.77	524181.765	263.98	M723	8781722.93	524210.796	265.574
M661	8781738.03	524183.658	264.173	M724	8781733.74	524208.262	265.353
M662	8781726.39	524181.379	264.159	M725	8781721.19	524209.708	265.369
M663	8781735.55	524183.655	264.394	M726	8781725.85	524211.563	265.492
M664	8781734.68	524188.328	264.365	M727	8781735.08	524213.927	265.743
M665	8781724.35	524180.851	264.566	M728	8781728.33	524212.149	265.457
M666	8781737.08	524188.965	264.225	M729	8781718.98	524209.705	266.012
M667	8781723.81	524184.707	264.768	M730	8781718.45	524213.062	266.2
M668	8781738.04	524189.33	264.052	M731	8781733.14	524213.592	265.752
M669	8781725.94	524185.307	264.347	M732	8781728.32	524212.201	265.459
M670	8781727.4	524185.756	264.104	M733	8781720.08	524213.661	265.811
M671	8781737.49	524193.915	264.368	M734	8781730.89	524213.561	265.772
M672	8781729.04	524186.182	264.079	M735	8781721.21	524213.957	265.705
M673	8781735.55	524193.535	264.533	M736	8781725.48	524211.91	265.551
M674	8781733.17	524193.442	264.537	M737	8781729.49	524218.031	266.159

M738	8781720.65	524217.191	265.823	M791	8781726.72	524244.418	267.053
M739	8781722.27	524211.255	265.573	M792	8781724.64	524243.715	267.104
M740	8781731.3	524218.543	266.243	M793	8781724.14	524241.947	266.699
M741	8781719.42	524216.987	265.946	M794	8781734.22	524244.955	266.682
M742	8781734	524219.28	266.152	M795	8781734.42	524243.635	266.64
M743	8781721	524216.743	265.827	M796	8781737.17	524231.152	266.139
M744	8781717.97	524216.804	266.323	M797	8781734.99	524241.436	266.519
M745	8781733.08	524224.908	266.161	M798	8781735.38	524238.986	266.499
M746	8781724.29	524217.615	265.803	M799	8781736.71	524232.911	266.377
M747	8781717.58	524220.556	266.353	M800	8781736.46	524234.357	266.466
M748	8781729.99	524224.463	266.228	M801	8781736.45	524234.437	266.473
M749	8781726.78	524218.137	265.772	M802	8781739.55	524237.205	266.252
M750	8781717.61	524220.553	266.369	M803	8781740.4	524235.047	266.167
M751	8781727.94	524224.034	266.238	M804	8781739.07	524239.452	266.372
M752	8781726.79	524218.128	265.767	M805	8781738.47	524242.483	266.358
M753	8781727.94	524224.023	266.242	M806	8781740.27	524235.105	266.155
M754	8781718.56	524220.871	266.127	M807	8781738.37	524243.658	266.371
M755	8781725.55	524223.743	266.034	M808	8781741.06	524231.748	265.939
M756	8781719.48	524221.209	266.01	M809	8781725.35	524250.692	267.205
M757	8781726.82	524229.505	266.53	M810	8781712.46	524244.735	267.588
M758	8781722.59	524223.271	266.122	M811	8781714.92	524249.736	267.137
M759	8781719.06	524225.813	266.18	M812	8781727.88	524251.299	267.292
M760	8781719.76	524222.849	266.097	M813	8781714.05	524244.851	267.473
M761	8781729.16	524229.936	266.429	M814	8781717.8	524250.277	267.148
M762	8781719.03	524228.109	266.341	M815	8781722.66	524250.11	267.101
M763	8781717.78	524225.702	266.297	M816	8781711.82	524249.031	267.569
M764	8781722.15	524228.68	266.356	M817	8781713.63	524249.559	267.184
M765	8781716.4	524225.537	266.646	M818	8781719.11	524255.853	267.32
M766	8781724.46	524229.191	266.268	M819	8781724.35	524255.993	267.42
M767	8781731.8	524230.683	266.419	M820	8781710.93	524253.903	267.65
M768	8781715.44	524230.728	266.927	M821	8781727.38	524257.123	267.491
M769	8781723.53	524234.538	266.49	M822	8781715.14	524255.174	267.344
M770	8781730.75	524234.696	266.671	M823	8781721.61	524255.605	267.21
M771	8781720.99	524234.353	266.588	M824	8781712.14	524253.947	267.611
M772	8781716.45	524231.259	266.818	M825	8781713.49	524260.005	267.589
M773	8781718.05	524233.762	266.633	M826	8781720.88	524261.304	267.445
M774	8781716.77	524231.95	266.45	M827	8781716.26	524260.754	267.478
M775	8781727.87	524234.192	266.665	M828	8781723.73	524261.977	267.612
M776	8781714.75	524236.623	266.926	M829	8781711.4	524259.08	267.746
M777	8781717.21	524239.074	266.685	M830	8781718.62	524261.121	267.482
M778	8781726.02	524233.983	266.586	M831	8781726.12	524262.982	267.726
M779	8781720.03	524239.683	266.757	M832	8781709.99	524259.003	267.833
M780	8781715.91	524237.417	266.718	M833	8781717.56	524266.586	267.67
M781	8781722.57	524240.121	266.682	M834	8781724.66	524269.963	267.8
M782	8781725.18	524239.126	266.605	M835	8781714.74	524265.717	267.678
M783	8781721.5	524245.41	266.837	M836	8781709	524264.063	268.085
M784	8781715.49	524241.747	266.821	M837	8781721.58	524268.759	267.8
M785	8781718.57	524244.861	266.977	M838	8781712.44	524265.116	267.739
M786	8781728.17	524239.835	266.775	M839	8781710.29	524264.61	267.938
M787	8781713.69	524241.581	267.486	M840	8781719.3	524268.39	267.624
M788	8781715.85	524244.577	266.984	M841	8781709.2	524269.926	268.089
M789	8781730	524240.212	266.757	M842	8781711.7	524270.323	267.905
M790	8781729.49	524245.146	266.904	M843	8781707.99	524269.804	268.145

M844	8781718.64	524273.863	267.905	M897	8781711.96	524303.894	268.564
M845	8781714.29	524270.782	267.799	M898	8781704.08	524310.752	268.645
M846	8781707.13	524274.348	268.216	M899	8781714.52	524304.394	268.426
M847	8781721.51	524274.383	268.001	M900	8781709.75	524312.01	268.594
M848	8781716.58	524271.155	267.823	M901	8781700.27	524311.099	268.601
M849	8781708.48	524274.746	268.104	M902	8781708.64	524317.054	268.532
M850	8781723.43	524274.767	267.942	M903	8781699.57	524314.964	268.557
M851	8781715.63	524276.23	268.076	M904	8781705.86	524316.324	268.55
M852	8781707.4	524279.618	268.261	M905	8781701.71	524315.381	268.385
M853	8781706.13	524279.617	268.299	M906	8781703.33	524315.751	268.561
M854	8781722.82	524281.165	268.216	M907	8781702.57	524320.424	268.385
M855	8781712.78	524275.639	268.016	M908	8781704.89	524321.464	268.423
M856	8781705.43	524283.576	268.3	M909	8781700.99	524320.127	268.155
M857	8781710.74	524275.453	268.017	M910	8781708.25	524321.935	268.414
M858	8781706.9	524283.955	268.331	M911	8781707.71	524326.772	268.163
M859	8781719.34	524280.699	268.18	M912	8781697.79	524324.56	268.341
M860	8781708.77	524284.367	268.283	M913	8781699.42	524325.069	268.146
M861	8781710.02	524280.394	268.132	M914	8781704.37	524325.934	268.205
M862	8781717.06	524280.489	268.143	M915	8781699.44	524325.085	268.162
M863	8781712.59	524280.8	268.128	M916	8781700.27	524325.187	267.875
M864	8781704.92	524287.226	268.538	M917	8781703.79	524330.904	267.889
M865	8781714.71	524281.163	268.227	M918	8781701.54	524325.459	268.16
M866	8781716.13	524286.241	268.211	M919	8781706.91	524331.091	267.893
M867	8781706.34	524287.588	268.424	M920	8781700.74	524330.35	267.896
M868	8781714.09	524286.237	268.304	M921	8781699.27	524330.126	267.691
M869	8781708.37	524287.912	268.436	M922	8781696.81	524329.86	268.135
M870	8781718.65	524286.699	268.31	M923	8781705.82	524331.067	267.684
M871	8781711.44	524285.709	268.248	M924	8781696.22	524333.453	268.049
M872	8781707.61	524292.724	268.554	M925	8781697.74	524334.102	267.753
M873	8781706.01	524292.469	268.562	M926	8781706.39	524336.029	267.466
M874	8781703.79	524292.367	268.768	M927	8781699.51	524334.307	267.598
M875	8781710.39	524291.578	268.364	M928	8781705.17	524335.769	267.346
M876	8781703.04	524296.308	268.604	M929	8781703.02	524335.405	267.521
M877	8781713.24	524292.196	268.386	M930	8781690.3	524355.317	266.777
M878	8781715.26	524291.652	268.31	M931	8781690.17	524355.554	266.723
M879	8781704.79	524296.751	268.497	M932	8781725.36	524248.051	267.152
M880	8781717.67	524292.112	268.266	M933	8781725.34	524248.094	267.153
M881	8781712.19	524297.394	268.438	M934	8781725.34	524248.099	267.146
M882	8781706.39	524297.063	268.564	M935	8781722.1	524285.008	268.272
M883	8781709.36	524296.665	268.488	M936	8781714.67	524304.102	268.421
M884	8781705.7	524302.312	268.632	M937	8781721.42	524288.473	268.3
M885	8781708.47	524301.763	268.599	M938	8781718.33	524299.121	268.332
M886	8781712.78	524298.048	268.454	M939	8781714.67	524303.998	268.402
M887	8781704.33	524302.217	268.512	M940	8781718.38	524304.644	268.311
M888	8781711.86	524302.147	268.512	M941	8781712.4	524303.234	268.499
M889	8781715.54	524298.68	268.467	M942	8781713.44	524308.445	268.483
M890	8781701.97	524301.803	268.591	M943	8781717.49	524309.291	268.386
M891	8781710.89	524307.218	268.597	M944	8781711.18	524307.653	268.591
M892	8781701.23	524305.938	268.557	M945	8781712.37	524313.3	268.514
M893	8781707.73	524306.361	268.636	M946	8781716.59	524313.663	268.385
M894	8781712.05	524303.827	268.564	M947	8781710.18	524312.495	268.572
M895	8781703.53	524306.149	268.552	M948	8781711.59	524318.22	268.457
M896	8781706.57	524311.51	268.591	M949	8781709.14	524317.216	268.533

M950	8781715.65	524318.842	268.494	M1003	8781716.06	524355.976	265.423
M951	8781710.86	524323.278	268.377	M1004	8781716.53	524353.788	265.24
M952	8781709.03	524322.474	268.298	M1005	8781714.81	524361.091	265.297
M953	8781710.43	524327.949	268.087	M1006	8781720.2	524345.861	266.994
M954	8781714.87	524323.545	268.339	M1007	8781720.47	524356.332	265.156
M955	8781708.65	524327.395	268.098	M1008	8781719.87	524348.357	266.522
M956	8781709.52	524333.418	267.89	M1009	8781721.06	524353.698	265.025
M957	8781707.97	524333.285	267.649	M1010	8781715.4	524358.087	265.443
M958	8781714.25	524327.432	268.29	M1011	8781719.3	524350.899	266.116
M959	8781713.23	524333.926	268.179	M1012	8781721.1	524353.651	265.016
M960	8781713.19	524333.892	268.167	M1013	8781720.52	524358.692	265.116
M961	8781698.7	524334.618	267.51	M1014	8781722.04	524346.206	265.787
M962	8781703	524335.378	267.498	M1015	8781725.53	524356.379	265.009
M963	8781706.63	524337.664	267.344	M1016	8781721.54	524348.841	265.594
M964	8781696.06	524334.418	267.98	M1017	8781725.88	524354.602	264.84
M965	8781702.26	524340.404	267.085	M1018	8781719.96	524361.862	265.013
M966	8781709.91	524338.424	267.555	M1019	8781721.3	524350.991	265.46
M967	8781705.69	524341.217	267.086	M1020	8781729.52	524357.048	264.848
M968	8781712.29	524338.802	267.708	M1021	8781724.79	524362.352	264.681
M969	8781695.4	524337.121	267.708	M1022	8781729.93	524355.248	264.535
M970	8781699.21	524340.706	267.097	M1023	8781727.03	524352.948	265.196
M971	8781697.6	524338.226	267.689	M1024	8781725.17	524359.276	264.778
M972	8781711.42	524343.734	267.328	M1025	8781734.2	524358.383	264.435
M973	8781699.06	524345.374	266.758	M1026	8781727.74	524350.013	265.486
M974	8781698.28	524338.798	266.991	M1027	8781730.07	524360.117	264.573
M975	8781699.06	524345.372	266.75	M1028	8781734.36	524355.372	264.396
M976	8781706.34	524342.216	266.966	M1029	8781728.48	524347.203	265.685
M977	8781697.29	524341.654	267.353	M1030	8781729.88	524363.106	264.21
M978	8781701.5	524346.07	266.685	M1031	8781737.71	524359.585	263.93
M979	8781704.87	524347.362	266.725	M1032	8781734.1	524348.131	265.235
M980	8781703.98	524346.605	266.722	M1033	8781734.65	524364.359	263.945
M981	8781694.36	524339.029	267.587	M1034	8781738.29	524357.975	264.127
M982	8781704.89	524348.19	266.732	M1035	8781734.04	524348.198	265.237
M983	8781707.17	524347.507	266.313	M1036	8781738.55	524356.305	264.035
M984	8781703.98	524346.609	266.726	M1037	8781735.22	524361.556	264.159
M985	8781695.61	524342.106	267.783	M1038	8781733.21	524351.769	265.031
M986	8781697.11	524342.803	267.269	M1039	8781741.68	524360.765	263.659
M987	8781702.92	524350.838	266.434	M1040	8781740.13	524362.783	263.617
M988	8781710.08	524347.946	266.928	M1041	8781741.97	524358.879	263.849
M989	8781700.24	524350.208	266.503	M1042	8781733.41	524354.967	264.701
M990	8781709.49	524350.6	266.446	M1043	8781740.1	524362.765	263.619
M991	8781697.72	524349.641	266.515	M1044	8781746.84	524359.082	263.478
M992	8781707.36	524350.393	265.88	M1045	8781739.86	524364.8	263.458
M993	8781704.91	524351.248	266.451	M1046	8781746.54	524361.041	263.364
M994	8781707.61	524351.908	265.774	M1047	8781744.35	524365.424	263.084
M995	8781715.4	524345.19	266.941	M1048	8781740.35	524352.472	264.718
M996	8781705.72	524353.088	266.078	M1049	8781751.41	524362.3	262.839
M997	8781711.26	524354.814	265.717	M1050	8781744.84	524363.289	263.237
M998	8781714.68	524348.422	266.537	M1051	8781741.27	524349.961	264.182
M999	8781710.75	524357.543	265.605	M1052	8781752.23	524360.013	262.607
M1000	8781712.57	524353.086	265.222	M1053	8781752.54	524358.39	262.344
M1001	8781714.33	524350.542	266.418	M1054	8781749.74	524364.36	262.762
M1002	8781710.04	524360.317	265.486	M1055	8781746.65	524350.62	263.968

M1056	8781752.53	524358.336	262.343	M1109	8781733.46	524371.456	264.416
M1057	8781749.28	524366.587	262.606	M1110	8781733.88	524381.703	263.627
M1058	8781745.92	524353.228	263.873	M1111	8781736.11	524369.719	264.522
M1059	8781749.25	524366.601	262.63	M1112	8781732.19	524373.3	264.491
M1060	8781745.65	524355.318	263.821	M1113	8781736.5	524367.908	263.683
M1061	8781756.39	524359.355	262.208	M1114	8781728.32	524378.726	264.596
M1062	8781753.48	524367.164	262.271	M1115	8781736.55	524366.849	263.169
M1063	8781751.72	524356.231	263.533	M1116	8781727.76	524371.79	264.75
M1064	8781756.15	524361.134	262.156	M1117	8781722.27	524378.619	265.173
M1065	8781754.05	524365.025	262.347	M1118	8781732.65	524366.93	263.825
M1066	8781755.6	524362.714	262.197	M1119	8781727.55	524369.228	264.725
M1067	8781752.09	524354.759	263.674	M1120	8781718.11	524377.188	265.374
M1068	8781760	524364.514	261.747	M1121	8781732.28	524368.393	264.558
M1069	8781758.93	524365.96	261.837	M1122	8781723.47	524367.999	265.001
M1070	8781752.69	524351.367	263.88	M1123	8781723.44	524367.932	265.002
M1071	8781760.18	524362.766	261.381	M1124	8781732.45	524366.248	263.355
M1072	8781758.55	524368.331	261.704	M1125	8781715.6	524375.616	265.433
M1073	8781761.11	524359.909	261.925	M1126	8781721.68	524369.956	265.042
M1074	8781762.09	524365.18	261.57	M1127	8781715.67	524372.666	266.304
M1075	8781762.23	524368.984	261.427	M1128	8781732.93	524364.828	263.981
M1076	8781761.99	524365.199	261.566	M1129	8781717.98	524368.215	265.134
M1077	8781762.65	524366.857	261.532	M1130	8781730.19	524364.206	263.813
M1078	8781762.44	524363.402	261.151	M1131	8781717.64	524365.781	265.168
M1079	8781758.19	524352.712	263.702	M1132	8781715.47	524369.316	265.344
M1080	8781757.83	524355.035	263.537	M1133	8781726.86	524364.031	263.576
M1081	8781757.52	524357.028	263.477	M1134	8781713.45	524364.03	265.372
M1082	8781762.02	524358.236	263.071	M1135	8781712.53	524368.144	265.384
M1083	8781762.28	524355.62	263.3	M1136	8781723.3	524365.597	264.939
M1084	8781762.44	524354.572	263.356	M1137	8781712.51	524366.006	265.387
M1085	8781768.18	524354.439	263.089	M1138	8781722.94	524364.218	264.545
M1086	8781765.12	524365.769	261.299	M1139	8781711.1	524372.25	265.579
M1087	8781766.77	524367.469	261.188	M1140	8781712.52	524365.959	265.384
M1088	8781765.68	524363.893	260.937	M1141	8781718	524363.369	264.93
M1089	8781768.19	524354.415	263.08	M1142	8781717.48	524363.409	264.897
M1090	8781766.1	524369.744	261.148	M1143	8781713.22	524362.91	265.366
M1091	8781767.73	524356.022	263.032	M1144	8781709.76	524366.297	265.504
M1092	8781810.77	524380.695	258.827	M1145	8781718.24	524366.223	265.285
M1093	8781749.45	524369.566	262.653	M1146	8781713.98	524360.519	265.325
M1094	8781745.86	524378.094	263.156	M1147	8781695.68	524346.975	266.779
M1095	8781748.42	524373.597	262.9	M1148	8781697.42	524349.815	266.558
M1096	8781746.62	524376.051	263.118	M1149	8781694.22	524344.329	267.26
M1097	8781746.72	524368.682	262.685	M1150	8781694.12	524350.488	266.519
M1098	8781744.53	524379.969	263.454	M1151	8781691.89	524340.295	267.572
M1099	8781741.46	524377.882	263.65	M1152	8781692.02	524347.634	266.372
M1100	8781745.78	524371.019	263.464	M1153	8781691.05	524345.581	267.055
M1101	8781742.99	524374.106	263.985	M1154	8781689.02	524349.615	266.692
M1102	8781742.2	524375.063	263.607	M1155	8781756.94	524355.35	263.59
M1103	8781737.62	524372.705	264.299	M1156	8781810.83	524380.449	258.864
M1104	8781742.95	524367.728	262.944	M1157	8781690.22	524355.554	266.71
M1105	8781737.39	524372.721	264.327	M1158	8781707.73	524376.955	266.077
M1106	8781741.74	524369.199	263.883	M1159	8781706.68	524362.57	265.766
M1107	8781740.76	524371.168	263.814	M1160	8781705.17	524377.166	265.93
M1108	8781733.45	524371.497	264.42	M1161	8781705.93	524365.172	265.727

M1162	8781703.81	524376.912	266.308	M1215	8781758.17	524388.723	263.791
M1163	8781705.49	524368.917	265.729	M1216	8781771.96	524377.877	261.932
M1164	8781710.58	524378.436	265.632	M1217	8781767.77	524390.294	263.577
M1165	8781709.71	524383.123	265.811	M1218	8781770.64	524379.389	261.339
M1166	8781704.86	524372.533	265.896	M1219	8781767.93	524388.359	262.484
M1167	8781707.92	524382.655	266.163	M1220	8781772.03	524391.189	262.859
M1168	8781707.08	524372.921	265.884	M1221	8781772.03	524391.32	262.869
M1169	8781705.97	524382.244	266.219	M1222	8781768.96	524382.646	260.836
M1170	8781708.04	524370.076	265.737	M1223	8781775.04	524392.144	262.442
M1171	8781703.87	524381.839	265.992	M1224	8781768.81	524385.779	261.007
M1172	8781709.81	524366.06	265.518	M1225	8781775.09	524392.194	262.435
M1173	8781702.74	524381.708	266.355	M1226	8781773.71	524386.244	260.384
M1174	8781701.63	524367.072	266.183	M1227	8781775.75	524390.112	261.693
M1175	8781701.11	524386.485	266.361	M1228	8781771.9	524388.951	261.745
M1176	8781702.69	524364.449	266.023	M1229	8781773.3	524383.116	260.442
M1177	8781703.18	524386.9	266.056	M1230	8781771.82	524388.86	261.756
M1178	8781705.44	524387.369	266.296	M1231	8781777.79	524382.49	260.668
M1179	8781700.62	524371.916	266.357	M1232	8781777.18	524389.493	261.617
M1180	8781708.78	524388.013	265.911	M1233	8781777.22	524386.122	260.461
M1181	8781710.43	524388.273	265.909	M1234	8781777.8	524392.715	260.756
M1182	8781700.06	524376.609	266.405	M1235	8781777.77	524381.228	260.816
M1183	8781695.91	524375.198	266.686	M1236	8781777.83	524392.818	260.758
M1184	8781700.56	524388.925	266.302	M1237	8781776.48	524378.691	261.849
M1185	8781693.64	524374.112	266.589	M1238	8781775.08	524356.558	262.038
M1186	8781702.82	524389.383	266.123	M1239	8781774.74	524358.071	261.941
M1187	8781694.32	524372.438	266.522	M1240	8781777.24	524353.792	261.797
M1188	8781705.24	524389.89	266.286	M1241	8781771.41	524355.477	262.719
M1189	8781708.37	524390.416	265.897	M1242	8781770.3	524357.954	262.755
M1190	8781710.45	524390.382	265.892	M1243	8781773.24	524352.41	262.685
M1191	8781750.44	524386.635	263.681	M1244	8781768.05	524354.976	263.199
M1192	8781750.74	524384.721	262.668	M1245	8781767.47	524357.406	262.962
M1193	8781751.13	524382.094	262.159	M1246	8781765.24	524355.025	263.275
M1194	8781751.71	524379.33	262.236	M1247	8781765.11	524357.731	263.068
M1195	8781752.23	524376.812	262.59	M1248	8781769.14	524352.718	263.065
M1196	8781753.46	524373.37	262.718	M1249	8781761.11	524354.943	263.39
M1197	8781757.19	524377.803	262.082	M1250	8781765.08	524358.717	262.919
M1198	8781757.45	524373.99	262.466	M1251	8781765.5	524353.538	263.29
M1199	8781755.78	524382.642	261.819	M1252	8781762.62	524358.596	263.119
M1200	8781763.15	524373.208	261.849	M1253	8781761.05	524352.901	263.67
M1201	8781755.44	524384.589	262.417	M1254	8781690.2	524355.561	266.726
M1202	8781762.67	524375.476	262.015	M1255	8781690.2	524355.56	266.725
M1203	8781759.13	524385.083	262.212	M1256	8781778.81	524392.146	260.697
M1204	8781761.89	524378.28	261.603	M1257	8781780.52	524392.514	259.847
M1205	8781760.04	524383.293	261.429	M1258	8781779.98	524378.785	259.967
M1206	8781760.97	524380.874	261.259	M1259	8781779.81	524389.665	260.672
M1207	8781764.99	524383.017	261.04	M1260	8781779.68	524382.404	260.761
M1208	8781766.11	524380.28	261.003	M1261	8781780.99	524376.479	260.068
M1209	8781764.41	524385.021	261.162	M1262	8781780.12	524385.348	260.489
M1210	8781766.5	524378.025	261.878	M1263	8781780.76	524389.785	259.882
M1211	8781764.45	524386.461	261.975	M1264	8781781.85	524374.015	260.74
M1212	8781766.7	524375.37	262.704	M1265	8781781.92	524390.051	259.933
M1213	8781764.3	524390.05	263.498	M1266	8781785.89	524375.735	260.224
M1214	8781771.52	524376.248	263.045	M1267	8781781.9	524387.074	260.007

M1268	8781785.35	524377.55	260.359	M1321	8781789.53	524368.309	259.872
M1269	8781781.74	524393.208	259.92	M1322	8781788.04	524369.11	259.917
M1270	8781784.83	524388.241	260.085	M1323	8781745.83	524367.034	262.116
M1271	8781783.53	524393.189	260.174	M1324	8781746.11	524365.681	262.977
M1272	8781785.13	524385.15	260.117	M1325	8781762.57	524367.09	261.536
M1273	8781785.12	524380.122	260.369	M1326	8781763.04	524364.389	261.309
M1274	8781785.05	524393.603	259.85	M1327	8781750.36	524366.469	262.57
M1275	8781787.47	524383.405	259.548	M1328	8781761.72	524369.765	261.363
M1276	8781787.57	524381.448	259.707	M1329	8781764.22	524362.768	261.173
M1277	8781784.67	524390.885	259.77	M1330	8781761.74	524369.736	261.367
M1278	8781788.18	524378.958	259.702	M1331	8781753.23	524367.538	262.275
M1279	8781790.98	524383.926	259.284	M1332	8781766.65	524370.122	261.046
M1280	8781787.09	524391.201	259.148	M1333	8781768.44	524366.682	261.102
M1281	8781791.47	524380.682	259.385	M1334	8781752.94	524368.562	261.287
M1282	8781788.81	524375.973	259.684	M1335	8781767.83	524368.207	261.115
M1283	8781792.38	524376.676	259.48	M1336	8781769.18	524364.003	260.765
M1284	8781791.91	524378.555	259.414	M1337	8781756.82	524369.743	261.024
M1285	8781773.48	524359.737	261.988	M1338	8781771.99	524369.452	260.825
M1286	8781774.29	524356.721	262.209	M1339	8781772.69	524367.281	260.783
M1287	8781775.69	524353.042	262.187	M1340	8781772.1	524371.816	260.923
M1288	8781773.29	524360.893	261.368	M1341	8781757.09	524367.926	261.925
M1289	8781778.01	524357.333	261.375	M1342	8781772.71	524364.909	260.796
M1290	8781778.7	524352.803	261.545	M1343	8781775.47	524372.678	260.827
M1291	8781782.3	524359.094	260.954	M1344	8781772.54	524365.04	260.792
M1292	8781777.01	524360.515	262.24	M1345	8781776.34	524370.224	260.573
M1293	8781782.7	524354.959	260.947	M1346	8781781.21	524371.349	260.252
M1294	8781786.54	524360.513	260.739	M1347	8781780.19	524374.86	260.514
M1295	8781785.62	524356.834	260.793	M1348	8781772.28	524369.225	260.821
M1296	8781775.15	524364.167	261.035	M1349	8781770.55	524372.144	260.028
M1297	8781786.25	524362.458	260.58	M1350	8781773.32	524373.226	259.945
M1298	8781785.54	524356.841	260.796	M1351	8781775.28	524369.778	260.637
M1299	8781774.41	524366.495	261.22	M1352	8781780.16	524370.627	260.313
M1300	8781786.28	524364.402	260.505	M1353	8781784.13	524371.476	260.067
M1301	8781788.65	524358.432	260.814	M1354	8781788.4	524372.238	259.64
M1302	8781774.02	524367.875	260.742	M1355	8781787.63	524375.266	259.597
M1303	8781790.95	524364.926	260.205	M1356	8781789.06	524375.395	259.513
M1304	8781789.86	524360.495	260.765	M1357	8781789.77	524372.444	259.614
M1305	8781790.94	524364.891	260.206	M1358	8781790.06	524369.243	259.756
M1306	8781777.68	524368.395	260.723	M1359	8781795.14	524366.36	259.617
M1307	8781790.95	524364.894	260.211	M1360	8781794.16	524369.844	259.49
M1308	8781792.49	524359.915	260.305	M1361	8781793.49	524372.362	259.392
M1309	8781778.14	524366.909	260.255	M1362	8781792.53	524376.262	259.27
M1310	8781791.61	524362.43	260.787	M1363	8781680.21	524340.924	267.646
M1311	8781795.59	524359.981	259.928	M1364	8781680.22	524340.927	267.645
M1312	8781793.61	524365.36	259.896	M1365	8781690.21	524355.618	265.803
M1313	8781782.75	524369.185	260.487	M1366	8781690.22	524355.623	266.752
M1314	8781795.39	524363.192	259.956	M1367	8781690.22	524355.632	266.752
M1315	8781783.46	524368.098	260.061	M1368	8781690.91	524340.481	267.594
M1316	8781786.04	524366.276	260.328	M1369	8781702.34	524353.728	266.282
M1317	8781792.55	524367.494	259.828	M1370	8781700.83	524357.984	266.164
M1318	8781784.46	524369.497	260.202	M1371	8781694.77	524351.999	266.477
M1319	8781786.05	524368.115	260.4	M1372	8781690.19	524342.756	267.491
M1320	8781786.35	524369.501	260.02	M1373	8781694.02	524354.055	266.538

M1374	8781693.76	524356.917	266.5	M1427	8781652.59	524333.811	268.365
M1375	8781689.54	524345.336	267.06	M1428	8781643.97	524336.884	267.738
M1376	8781686.43	524354.667	266.776	M1429	8781638.49	524340.276	268.093
M1377	8781686.61	524352.153	266.887	M1430	8781644.99	524332.468	268.541
M1378	8781683.13	524343.87	267.446	M1431	8781638.8	524338.104	268.153
M1379	8781687.29	524349.118	266.756	M1432	8781629.25	524340.564	268.175
M1380	8781683.45	524341.383	267.631	M1433	8781639.07	524336.9	268.065
M1381	8781687.72	524346.691	266.414	M1434	8781639.41	524335.632	267.974
M1382	8781681.1	524352.782	266.92	M1435	8781644.36	524334.991	268.373
M1383	8781679.38	524345.552	266.841	M1436	8781629.29	524340.577	268.169
M1384	8781681.34	524350.691	267.054	M1437	8781630.27	524336.894	268.235
M1385	8781679.39	524345.556	266.831	M1438	8781644.45	524334.488	268.37
M1386	8781683.99	524339.383	267.758	M1439	8781643.81	524336.218	268.11
M1387	8781678.15	524347.838	267.137	M1440	8781630.19	524337.021	268.238
M1388	8781672.65	524350.242	267.223	M1441	8781629.59	524338.268	268.312
M1389	8781673.09	524348.118	267.341	M1442	8781630.6	524335.278	268.21
M1390	8781672.24	524350.877	267.158	M1443	8781631.77	524333.414	268.514
M1391	8781675.5	524337.848	267.934	M1444	8781631.12	524334.108	268.129
M1392	8781673.75	524346.008	267.215	M1445	8781632.69	524330.946	269.457
M1393	8781665	524349.119	267.469	M1446	8781621.22	524335.044	268.414
M1394	8781675.17	524340.017	267.736	M1447	8781621.08	524336.764	268.426
M1395	8781674.26	524343.523	266.96	M1448	8781621.87	524332.781	268.296
M1396	8781664.96	524349.12	267.474	M1449	8781632.31	524329.539	269.796
M1397	8781674.43	524341.657	267.67	M1450	8781620.36	524338.931	268.312
M1398	8781665.43	524347.376	267.581	M1451	8781613.1	524334.429	268.41
M1399	8781665.68	524344.906	267.516	M1452	8781612.25	524337.765	268.386
M1400	8781666.85	524340.533	267.634	M1453	8781613.27	524332.67	268.272
M1401	8781666.08	524343.6	267.362	M1454	8781621.73	524332.443	268.289
M1402	8781657.7	524345.408	267.759	M1455	8781612.32	524335.827	268.357
M1403	8781667.32	524338.596	267.82	M1456	8781605.67	524333.28	268.383
M1404	8781666.49	524341.582	267.183	M1457	8781612.37	524335.837	268.33
M1405	8781657.15	524347.081	267.733	M1458	8781622.17	524329.645	268.699
M1406	8781667.01	524336.422	268.006	M1459	8781605.92	524331.732	268.261
M1407	8781657.65	524343.394	267.676	M1460	8781605.38	524335.093	268.553
M1408	8781648.93	524344.634	267.986	M1461	8781605.04	524337.446	268.596
M1409	8781658.2	524341.551	267.602	M1462	8781597.86	524333.049	268.582
M1410	8781649.03	524342.926	267.943	M1463	8781613.57	524327.997	268.644
M1411	8781659.7	524335.017	268.098	M1464	8781598.34	524330.985	268.269
M1412	8781658.49	524339.912	267.442	M1465	8781597.35	524336.55	268.791
M1413	8781649.02	524342.933	267.942	M1466	8781613.26	524331.113	268.536
M1414	8781659.16	524337.332	268.061	M1467	8781597.42	524336.523	268.801
M1415	8781648.06	524345.852	267.667	M1468	8781591.05	524331.794	268.827
M1416	8781649.43	524341.203	267.95	M1469	8781613.15	524331.143	268.546
M1417	8781658.72	524339.228	267.96	M1470	8781591.02	524331.852	268.791
M1418	8781649.76	524339.578	268.012	M1471	8781597.59	524334.251	268.72
M1419	8781643.06	524343.426	268.082	M1472	8781603.42	524330.522	268.762
M1420	8781650.51	524338.282	267.529	M1473	8781604.02	524328.401	268.621
M1421	8781651.28	524337.101	267.943	M1474	8781590.68	524333.509	268.922
M1422	8781642.98	524341.618	268.083	M1475	8781590.16	524334.873	269.431
M1423	8781643.37	524339.384	268.083	M1476	8781591.66	524329.291	268.969
M1424	8781651.77	524335.406	268.288	M1477	8781592.41	524327.31	269.595
M1425	8781643.5	524337.819	267.997	M1478	8781591.25	524331.631	269.225
M1426	8781637.86	524342.549	267.97	M1479	8781590.69	524333.153	269.355

M1480	8781593.24	524324.613	270.525	M1533	8781627.62	524351.498	269.201
M1481	8781582.81	524331.327	269.562	M1534	8781618.83	524344.358	270.019
M1482	8781583.07	524329.703	269.37	M1535	8781627.07	524353.52	269.815
M1483	8781593.25	524324.569	270.036	M1536	8781620.16	524357.34	270.251
M1484	8781591.33	524331.417	268.784	M1537	8781620.9	524354.453	269.957
M1485	8781591.06	524333.189	268.883	M1538	8781635.46	524351.286	268.605
M1486	8781592.42	524327.195	269.209	M1539	8781634.98	524353.51	268.714
M1487	8781590.62	524335.328	268.934	M1540	8781635.41	524348.675	268.651
M1488	8781591.68	524329.468	268.519	M1541	8781626.11	524357.323	269.898
M1489	8781583.07	524333.812	269.111	M1542	8781635.32	524356.931	268.878
M1490	8781582.76	524330.274	269.006	M1543	8781635.72	524346.424	268.828
M1491	8781585.17	524325.96	269.128	M1544	8781633.63	524360.484	269.243
M1492	8781583.33	524332.032	269.107	M1545	8781631.57	524366.173	269.3
M1493	8781583.84	524327.884	268.515	M1546	8781636.98	524343.873	267.863
M1494	8781585.08	524326.02	269.161	M1547	8781637.88	524361.636	269.122
M1495	8781575.71	524328.24	269.171	M1548	8781634.22	524366.727	269.02
M1496	8781585.04	524325.949	269.146	M1549	8781641.91	524345.2	267.721
M1497	8781574.89	524332.082	269.276	M1550	8781640.86	524362.651	268.957
M1498	8781575.08	524330.226	269.238	M1551	8781636.66	524367.115	269.144
M1499	8781586.52	524323.279	269.92	M1552	8781640.97	524350.561	268.441
M1500	8781574.8	524330.257	269.225	M1553	8781643.49	524363.328	269.002
M1501	8781586.49	524323.19	269.922	M1554	8781639.31	524365.182	269.062
M1502	8781576.57	524326.548	269.123	M1555	8781640.06	524353.63	268.745
M1503	8781566.29	524330.954	269.635	M1556	8781644.48	524359.95	268.814
M1504	8781566.55	524328.771	269.421	M1557	8781645.71	524355.841	268.603
M1505	8781567.11	524326.561	269.381	M1558	8781640.67	524359.357	268.936
M1506	8781576.87	524324.639	269.406	M1559	8781639.15	524357.125	268.982
M1507	8781557.81	524326.701	269.75	M1560	8781646.53	524351.663	268.383
M1508	8781576.14	524321.522	269.55	M1561	8781641.95	524354.107	268.632
M1509	8781567.5	524325.161	269.452	M1562	8781647.65	524347.89	268.069
M1510	8781557.39	524329.008	269.759	M1563	8781642.75	524350.589	268.249
M1511	8781557.93	524324.823	269.652	M1564	8781648.46	524346.023	267.663
M1512	8781564.52	524322.309	269.611	M1565	8781644.04	524348.552	267.868
M1513	8781564.57	524319.778	270.588	M1566	8781650.97	524364.897	269.207
M1514	8781558.11	524323.985	269.653	M1567	8781656.69	524348.244	267.487
M1515	8781559.03	524318.645	270.405	M1568	8781646.14	524347.389	267.801
M1516	8781545.85	524328.464	269.909	M1569	8781651.96	524361.615	269.06
M1517	8781610.81	524344.571	269.933	M1570	8781655.14	524350.521	268.64
M1518	8781612.64	524339.406	268.318	M1571	8781647.22	524349.209	268.38
M1519	8781610.88	524343.653	269.926	M1572	8781654	524353.754	268.824
M1520	8781621.05	524340.623	268.239	M1573	8781652.68	524358.664	269.035
M1521	8781609.88	524347.316	270.09	M1574	8781653.1	524356.331	268.97
M1522	8781613.15	524356.518	270.326	M1575	8781654.03	524353.765	268.818
M1523	8781620.34	524343.598	269.008	M1576	8781660.42	524358.59	268.799
M1524	8781606.84	524346.595	270.08	M1577	8781658.41	524366.271	269.028
M1525	8781607.22	524343.751	270.069	M1578	8781661.11	524355.934	268.553
M1526	8781629.41	524341.564	267.964	M1579	8781659.44	524361.858	268.826
M1527	8781606.68	524348.797	270.06	M1580	8781660.08	524364.631	269.065
M1528	8781616.67	524350.328	269.907	M1581	8781662.57	524352.741	268.736
M1529	8781628.83	524344.976	268.878	M1582	8781666.63	524363.292	268.259
M1530	8781606.32	524350.712	270.107	M1583	8781662.63	524352.661	268.733
M1531	8781628.01	524348.181	269.292	M1584	8781666.4	524368.061	268.602
M1532	8781616.93	524347.3	269.66	M1585	8781667.14	524364.604	268.389

M1586	8781668.21	524357.262	268.134	M1639	8781571.45	524333.749	269.452
M1587	8781663.2	524350.756	267.632	M1640	8781563.25	524335.393	269.675
M1588	8781669.07	524354.557	268.397	M1641	8781576.61	524334.078	268.98
M1589	8781664.02	524349.738	267.229	M1642	8781563.67	524338.771	269.825
M1590	8781674.07	524365.134	267.913	M1643	8781576.92	524343.363	269.023
M1591	8781669.31	524351.301	267.099	M1644	8781565.16	524340.981	269.844
M1592	8781668.88	524352.808	267.476	M1645	8781576.78	524337.9	269.156
M1593	8781673.48	524367.37	268.131	M1646	8781568.83	524352.323	270.203
M1594	8781674.87	524355.881	267.612	M1647	8781564.33	524344.991	270.262
M1595	8781675.69	524353.06	266.743	M1648	8781567.39	524351.616	270.301
M1596	8781673.06	524369.461	268.156	M1649	8781566.08	524351.091	270.292
M1597	8781674.19	524359.698	267.728	M1650	8781565.93	524345.152	270.037
M1598	8781675.25	524354.803	267.124	M1651	8781571.01	524352.633	270.048
M1599	8781673.55	524362.675	267.934	M1652	8781571.46	524346.643	269.814
M1600	8781675.25	524363.788	267.823	M1653	8781569.71	524349.417	270.116
M1601	8781683	524355.245	266.608	M1654	8781572.65	524342.503	269.71
M1602	8781682.28	524357.472	266.919	M1655	8781571.89	524349.94	270.349
M1603	8781677.64	524365.312	267.718	M1656	8781575.64	524338.826	269.286
M1604	8781680.63	524359.863	267.189	M1657	8781572.39	524335.852	269.463
M1605	8781679.62	524360.816	267.16	M1658	8781568.38	524347.031	270.164
M1606	8781679.74	524365.934	267.413	M1659	8781568.95	524338.371	269.696
M1607	8781689.68	524357.654	266.494	M1660	8781573.89	524346.819	270.316
M1608	8781679.56	524367.63	267.445	M1661	8781577.54	524334.088	268.976
M1609	8781688.97	524359.782	266.168	M1662	8781575.25	524343.707	269.835
M1610	8781679.38	524363.913	267.5	M1663	8781579.77	524336.508	269.031
M1611	8781688.62	524360.755	266.531	M1664	8781579.71	524339.344	269.25
M1612	8781696.98	524358.698	266.244	M1665	8781588.79	524348.975	270.611
M1613	8781684.44	524372.343	266.947	M1666	8781583.25	524340.332	269.083
M1614	8781696.96	524358.653	266.249	M1667	8781588.77	524345.068	269.589
M1615	8781683.49	524370.055	267.085	M1668	8781590.21	524341.343	268.953
M1616	8781690.79	524371.238	266.563	M1669	8781591.98	524350.85	270.547
M1617	8781695.98	524361.49	265.876	M1670	8781435.92	524300.707	272.657
M1618	8781694.13	524371.886	266.473	M1671	8781595.94	524343.083	269.215
M1619	8781695.95	524362.923	266.273	M1672	8781592.66	524349.546	270.077
M1620	8781700.04	524371.597	266.497	M1673	8781596.54	524339.671	269.101
M1621	8781693.27	524370.525	266.711	M1674	8781593.79	524345.163	269.364
M1622	8781703.13	524359.122	265.977	M1675	8781596.57	524338.165	268.854
M1623	8781701.23	524374.798	266.343	M1676	8781599.31	524352.014	270.202
M1624	8781693.45	524369.514	266.703	M1677	8781562.81	524315.262	269.767
M1625	8781702.47	524362.631	265.447	M1678	8781558.1	524323.689	268.724
M1626	8781703.76	524376.653	266.307	M1679	8781557.57	524326.138	268.769
M1627	8781700.44	524364.672	266.182	M1705	8781562.21	524324.416	269.59
M1628	8781704.93	524372.567	265.928	M1706	8781562.2	524324.406	269.591
M1629	8781700.07	524366.337	266.368	M1707	8781566.14	524315.86	270.524
M1630	8781699.93	524370.744	266.399	M1708	8781565.72	524325.355	269.483
M1631	8781706.18	524369.541	265.754	M1709	8781564.77	524328.657	269.51
M1632	8781708.1	524361.343	265.704	M1710	8781564.49	524329.883	269.548
M1633	8781704.1	524364.645	265.909	M1711	8781554.72	524317.753	270.372
M1634	8781680.76	524328.464	267.643	M1712	8781564.43	524329.878	269.538
M1635	8781680.17	524340.923	267.646	M1713	8781560.06	524324.383	269.621
M1636	8781680.19	524340.926	267.647	M1714	8781559.33	524329.327	269.759
M1637	8781568.11	524332.776	269.581	M1715	8781560.32	524322.716	268.923
M1638	8781564.07	524332.808	269.726	M1716	8781555.03	524313.787	270.766

M1717	8781559.47	524326.956	269.686	M1770	8781492.98	524309.425	270.635
M1718	8781552.64	524322.988	269.802	M1771	8781492.25	524316.72	271.185
M1719	8781552.76	524325.439	269.909	M1772	8781491.96	524302.301	272.477
M1720	8781552.24	524327.491	269.871	M1773	8781485.99	524310.136	271.277
M1721	8781552.05	524320.96	269.102	M1774	8781492.44	524313.907	271.264
M1722	8781546.89	524316.48	270.531	M1775	8781487.1	524301.272	272.702
M1723	8781544.33	524325.929	270.115	M1776	8781486.64	524308.251	270.754
M1724	8781545.53	524321.241	269.952	M1777	8781485.79	524312.573	271.393
M1725	8781544.63	524323.701	270.113	M1778	8781486.51	524304.426	271.555
M1726	8781547.64	524312.505	270.948	M1779	8781478.29	524308.653	271.444
M1727	8781545.76	524319.692	269.247	M1780	8781484.73	524315.38	271.44
M1728	8781538.84	524314.777	270.651	M1781	8781479.13	524306.591	270.794
M1729	8781537.31	524322.327	270.181	M1782	8781479.42	524304.293	271.394
M1730	8781537.8	524319.763	270.052	M1783	8781478.4	524314.313	271.695
M1731	8781537.31	524322.302	270.191	M1784	8781471.05	524307.187	271.684
M1732	8781539.81	524310.99	271.005	M1785	8781478.56	524311.828	271.652
M1733	8781538.43	524318.193	269.456	M1786	8781478.61	524299.684	272.828
M1734	8781536.63	524325.218	270.276	M1787	8781471.32	524305.475	271.364
M1735	8781530.74	524318.86	270.224	M1788	8781470.47	524310.114	271.859
M1736	8781530.59	524312.937	270.497	M1789	8781469.91	524312.764	271.958
M1737	8781529.57	524324.405	270.315	M1790	8781463.25	524306.261	271.936
M1738	8781530.66	524316.784	269.625	M1791	8781474.1	524299	273.014
M1739	8781529.87	524321.939	270.386	M1792	8781463.17	524304.105	271.416
M1740	8781531.92	524309.625	271.253	M1793	8781462.3	524311.305	272.171
M1741	8781523.34	524317.169	270.342	M1794	8781473.58	524302.551	271.908
M1742	8781522.61	524320.361	270.495	M1795	8781462.52	524308.554	272.184
M1743	8781525.47	524308.36	271.486	M1796	8781455.29	524304.878	272.065
M1744	8781521.6	524322.997	270.416	M1797	8781454.83	524307.183	272.337
M1745	8781523.86	524315.499	269.912	M1798	8781464.03	524300.229	272.593
M1746	8781524.44	524310.9	270.822	M1799	8781455.9	524302.695	271.686
M1747	8781521.62	524322.987	270.397	M1800	8781454.03	524309.722	272.356
M1748	8781515.91	524315.372	270.461	M1801	8781448.13	524303.676	272.312
M1749	8781516.86	524310.238	270.374	M1802	8781447.26	524308.153	272.557
M1750	8781514.74	524321.688	270.498	M1803	8781448.67	524301.516	271.661
M1751	8781515.9	524315.36	270.447	M1804	8781447.63	524305.529	272.498
M1752	8781516.3	524313.943	269.787	M1805	8781461.12	524297.407	273.643
M1753	8781514.71	524321.684	270.488	M1806	8781440.32	524302.321	272.518
M1754	8781509.28	524310.007	270.67	M1807	8781439.57	524304.364	272.741
M1755	8781508.12	524314.108	270.532	M1808	8781455.89	524299.806	272.251
M1756	8781515.31	524318.744	270.59	M1809	8781440.76	524300.024	272.201
M1757	8781509.25	524305.391	271.882	M1810	8781439.02	524306.677	272.777
M1758	8781508.58	524312.218	269.953	M1811	8781453.78	524295.641	273.885
M1759	8781515.3	524318.753	270.591	M1812	8781433.31	524301.78	272.777
M1760	8781501.33	524312.868	270.847	M1813	8781432.06	524305.644	272.814
M1761	8781501.34	524312.858	270.843	M1814	8781433.31	524301.804	272.776
M1762	8781502.03	524308.287	270.746	M1815	8781432.53	524303.501	272.929
M1763	8781501.28	524315.829	271.018	M1816	8781446.29	524298.966	272.309
M1764	8781501.31	524310.874	270.171	M1817	8781433.84	524299.415	272.54
M1765	8781503.67	524304.465	272.031	M1818	8781424.75	524304.233	273.162
M1766	8781501.26	524315.824	271.04	M1819	8781445.39	524293.54	274.047
M1767	8781492.85	524311.048	271.107	M1820	8781425.2	524300.485	273.053
M1768	8781500.27	524318.247	270.909	M1821	8781415.77	524302.633	273.425
M1769	8781493.35	524307.37	270.713	M1822	8781425.44	524298.202	272.969

M1823	8781439.13	524296.537	273.133	M1876	8781335.91	524289.747	276.06
M1824	8781415.77	524302.699	273.445	M1877	8781332.54	524284.553	276.07
M1825	8781415.23	524298.757	273.343	M1878	8781350.17	524286.383	275.697
M1826	8781416.06	524300.658	273.444	M1879	8781350.16	524286.342	275.699
M1827	8781436.19	524292.213	274.353	M1880	8781332.75	524287.06	276.169
M1828	8781415.94	524295.67	272.882	M1881	8781333.01	524284.622	276.073
M1829	8781407.54	524301.373	273.711	M1882	8781332.63	524286.69	276.104
M1830	8781429.12	524291.909	274.128	M1883	8781326.51	524281.566	276.113
M1831	8781407.94	524299.227	273.678	M1884	8781325.73	524285.089	276.292
M1832	8781407.69	524297.434	273.56	M1885	8781324.99	524288.163	276.202
M1833	8781430.17	524293.494	273.754	M1886	8781324.94	524287.232	276.328
M1834	8781399.24	524298.028	273.987	M1887	8781315.64	524286.302	276.502
M1835	8781408.07	524294.411	273.234	M1888	8781317.04	524286.035	276.587
M1836	8781399.23	524298.024	273.968	M1889	8781316.37	524279.334	276.358
M1837	8781398.97	524300.087	274.076	M1890	8781317.2	524283.741	276.496
M1838	8781400.19	524296.868	273.828	M1891	8781308	524277.469	276.61
M1839	8781391.11	524299.067	274.296	M1892	8781308.81	524282.135	276.899
M1840	8781401.29	524293.016	273.307	M1893	8781307.59	524280.011	276.846
M1841	8781391.16	524298.836	274.314	M1894	8781308.04	524284.677	276.956
M1842	8781391.59	524296.974	274.335	M1895	8781299.53	524278.588	277.126
M1843	8781391.99	524294.881	274.144	M1896	8781300.46	524283.504	277.187
M1844	8781392.46	524291.955	273.87	M1897	8781299.93	524276.458	277.046
M1845	8781384.33	524295.059	274.535	M1898	8781300.67	524280.951	277.111
M1846	8781384.87	524290.392	274.222	M1899	8781291.1	524277.616	277.544
M1847	8781383.42	524297.524	274.547	M1900	8781293.84	524283.205	277.364
M1848	8781383.87	524294.641	274.333	M1901	8781291.29	524274.778	277.434
M1849	8781376.11	524295.375	274.848	M1902	8781294.43	524280.297	277.426
M1850	8781376.35	524291.715	274.777	M1903	8781282.92	524275.853	277.97
M1851	8781376.15	524293.237	274.923	M1904	8781288.76	524281.868	277.523
M1852	8781376.4	524289.368	274.738	M1905	8781282.75	524273.336	277.803
M1853	8781368.9	524292.171	275.174	M1906	8781289.04	524279.838	277.688
M1854	8781368.89	524287.911	275.013	M1907	8781274.43	524274.254	278.249
M1855	8781368.25	524294.23	275.215	M1908	8781284.28	524281.645	277.693
M1856	8781368.81	524290.35	275.031	M1909	8781274.16	524271.552	278.031
M1857	8781361.61	524293.057	275.421	M1910	8781284.1	524279.235	277.907
M1858	8781362.09	524289.282	275.213	M1911	8781266.94	524272.452	278.508
M1859	8781363.65	524295.762	275.322	M1912	8781284.38	524277.386	277.873
M1860	8781361.94	524287.052	275.209	M1913	8781267.33	524270.22	278.277
M1861	8781360.59	524295.599	275.514	M1914	8781277.74	524276.315	278.138
M1862	8781354.04	524288.21	275.557	M1915	8781266.58	524274.635	278.574
M1863	8781357.14	524294.908	275.608	M1916	8781277.22	524279.01	278.181
M1864	8781354.56	524287.543	275.617	M1917	8781265.93	524277.812	278.411
M1865	8781357.41	524292.671	275.584	M1918	8781271.76	524278.256	278.374
M1866	8781345.79	524289.854	275.793	M1919	8781259.72	524268.716	278.557
M1867	8781354.43	524294.354	275.682	M1920	8781270.71	524275.307	278.407
M1868	8781345.84	524285.293	275.739	M1921	8781259.37	524270.799	278.714
M1869	8781352.29	524292.633	275.683	M1922	8781259.26	524272.908	278.738
M1870	8781340.28	524285.868	275.922	M1923	8781259.24	524272.969	278.739
M1871	8781352.19	524289.649	275.705	M1924	8781251.7	524267.957	278.916
M1872	8781345.81	524284.534	275.874	M1925	8781251.35	524270.042	278.951
M1873	8781339.23	524287.94	275.845	M1926	8781257.5	524275.403	278.765
M1874	8781344.35	524291.45	275.897	M1927	8781251.07	524272.276	278.975
M1875	8781332.72	524282.603	275.977	M1928	8781250.72	524274.226	278.968

M1929	8781242.62	524268.505	279.186	M1982	8781429.63	524332.173	275.015
M1930	8781242.14	524272.66	279.156	M1983	8781426.7	524331.536	274.907
M1931	8781242.34	524270.746	279.162	M1984	8781423.77	524330.98	274.921
M1932	8781242.57	524265.381	278.995	M1985	8781421.17	524330.514	274.966
M1933	8781235.33	524269.346	279.424	M1986	8781419.16	524330.084	275.238
M1934	8781235.6	524267.066	279.43	M1987	8781483.66	524328.683	273.045
M1935	8781234.84	524271.212	279.429	M1988	8781472.22	524326.718	273.327
M1936	8781235.76	524264.387	279.31	M1989	8781473.29	524323.487	273.307
M1937	8781226.93	524269.734	279.776	M1990	8781486.92	524323.024	270.533
M1938	8781227.43	524265.258	279.81	M1991	8781483.93	524318.707	270.735
M1939	8781227.22	524267.715	279.739	M1992	8781443.07	524320.241	274.531
M1940	8781228.09	524262.935	279.672	M1993	8781465.12	524315.618	272.015
M1941	8781221.81	524269.345	280.011	M1994	8781443.56	524316.415	273.231
M1942	8781221.99	524267.079	280.005	M1995	8781455	524316.602	272.885
M1943	8781222.32	524265.03	280.04	M1996	8781452.33	524321.608	274.19
M1944	8781217.46	524268.408	280.158	M1997	8781420.99	524305.141	272.256
M1945	8781222.63	524262.451	279.96	M1998	8781420.63	524305.036	273.139
M1946	8781217.77	524266.23	280.211	M1999	8781420.69	524308.425	274.745
M1947	8781217.55	524263.603	280.242	M2000	8781411.52	524304.046	273.472
M1948	8781214.32	524267.434	280.318	M2001	8781411.03	524306.649	275.095
M1949	8781217.35	524261.507	280.197	M2002	8781402.05	524302.46	273.626
M1950	8781214.8	524265.533	280.338	M2003	8781401.35	524304.871	275.14
M1951	8781211.05	524263.077	280.545	M2004	8781392.67	524300.758	274.228
M1952	8781210.27	524266.298	280.457	M2005	8781392.24	524303.004	275.256
M1953	8781211.27	524260.596	280.457	M2006	8781382.88	524299.062	274.593
M1954	8781210.54	524264.4	280.526	M2007	8781382.27	524301.378	275.439
M1955	8781211.24	524260.497	280.413	M2008	8781375.32	524297.785	274.788
M1956	8781545.85	524328.465	269.896	M2009	8781374.77	524300.059	275.439
M1957	8781554.88	524343.54	270.451	M2010	8781366.46	524296.202	275.127
M1958	8781556.32	524338.242	269.996	M2011	8781365.82	524298.27	275.951
M1959	8781435.47	524308.31	272.736	M2012	8781363.6	524297.231	275.437
M1960	8781432.78	524307.802	272.836	M2013	8781364.87	524286.194	274.787
M1961	8781521.81	524336.731	271.941	M2014	8781364.98	524286.27	274.784
M1962	8781524.09	524331.167	270.851	M2015	8781368.81	524283.556	276.122
M1963	8781429.76	524307.447	273.18	M2016	8781368.63	524286.929	274.65
M1964	8781426.92	524307.162	273.163	M2017	8781380.1	524283.11	275.635
M1965	8781423.8	524306.94	273.353	M2018	8781380.44	524288.543	274.352
M1966	8781422.63	524309.36	274.685	M2019	8781394.53	524291.424	273.402
M1967	8781425.04	524309.747	273.525	M2020	8781395.26	524286.437	274.928
M1968	8781427.96	524310.318	273.487	M2021	8781406.35	524293.625	273.269
M1969	8781430.65	524311.218	273.584	M2022	8781417.18	524295.739	272.77
M1970	8781433.47	524312.453	273.441	M2023	8781435.93	524300.709	272.641
M1971	8781509.08	524326.59	270.896	M2024	8781354.7	524295.74	275.799
M1972	8781506.6	524332.209	271.533	M2025	8781357.71	524296.479	275.757
M1973	8781432.23	524318.935	274.371	M2026	8781361.84	524297.273	275.611
M1974	8781429.21	524318.422	274.268	M2027	8781360.24	524304.481	275.904
M1975	8781426.42	524317.947	274.181	M2028	8781352.74	524304.156	275.917
M1976	8781423.84	524317.409	274.261	M2029	8781356.54	524304.37	275.993
M1977	8781420.52	524323.064	275.058	M2030	8781350.8	524312.203	276.197
M1978	8781423.23	524323.614	274.443	M2031	8781355.59	524312.226	276.249
M1979	8781426.03	524324.304	274.663	M2032	8781358.27	524313.773	276.188
M1980	8781428.74	524324.944	274.548	M2033	8781352.26	524294.77	275.73
M1981	8781430.98	524325.467	274.718	M2034	8781350.72	524300.551	276.2

M2035	8781343.75	524293.323	275.799	M2088	8781266.87	524267.651	278.436
M2036	8781351.02	524297.895	275.921	M2089	8781286.41	524272.617	277.412
M2037	8781343.43	524295.997	276.191	M2090	8781299.04	524273.947	276.796
M2038	8781342.5	524299.407	276.555	M2091	8781314.11	524272.737	276.189
M2039	8781333.75	524291.276	276.051	M2092	8781313.24	524276.61	276.268
M2040	8781332.32	524298.379	276.876	M2093	8781314.15	524274.402	276.2
M2041	8781332.61	524294.976	276.354	M2094	8781323.76	524278.989	276.012
M2042	8781322.92	524296.302	277.118	M2095	8781324.94	524277.109	275.966
M2043	8781323.85	524288.864	276.126	M2096	8781331.41	524280.569	275.825
M2044	8781323.36	524292.835	276.598	M2097	8781338.21	524280.98	275.89
M2045	8781315.15	524287.638	276.622	M2098	8781351.76	524280.366	275.26
M2046	8781314.81	524295.137	277.757	M2099	8781352.25	524276.649	275.819
M2047	8781314.85	524290.307	276.861	M2100	8781351.1	524282.831	275.403
M2048	8781307.27	524285.607	276.796	M2101	8781210.51	524262.208	280.539
M2049	8781305.62	524293.36	277.825	M2102	8781350.16	524286.341	275.686
M2050	8781305.76	524289.214	277.303	M2103	8781124.43	524244.371	282.556
M2051	8781296.61	524290.987	278.053	M2104	8781219.56	524271.373	280.032
M2052	8781297.46	524284.068	277.143	M2105	8781209.4	524269.058	280.34
M2053	8781296.92	524287.75	277.398	M2106	8781216.24	524270.452	280.185
M2054	8781292.95	524285.47	277.419	M2107	8781212.75	524269.811	280.384
M2055	8781292.4	524290.242	278.228	M2108	8781219.47	524277.424	280.534
M2056	8781290.82	524286.363	277.449	M2109	8781207.14	524272.875	281.221
M2057	8781291.2	524288.196	277.786	M2110	8781217.7	524277.125	280.233
M2058	8781288.18	524287.435	277.502	M2111	8781210.14	524275.092	280.64
M2059	8781290.98	524290.604	278.203	M2112	8781214.66	524276.415	280.332
M2060	8781285.82	524288.393	277.605	M2113	8781208.19	524279.797	281.038
M2061	8781288.45	524290.269	277.742	M2114	8781213.38	524281.022	280.492
M2062	8781283.33	524286.533	277.827	M2115	8781210.17	524280.441	280.593
M2063	8781284.65	524290.795	277.741	M2116	8781216.11	524281.989	280.598
M2064	8781281.15	524288.761	278.023	M2117	8781208.87	524288.979	280.901
M2065	8781280.35	524291.155	278.167	M2118	8781218.52	524283.598	280.732
M2066	8781278.17	524287.555	278.481	M2119	8781211.23	524288.969	280.853
M2067	8781279.4	524286.698	277.951	M2120	8781217.68	524287.785	280.887
M2068	8781279.03	524290.949	278.395	M2121	8781214.77	524288.011	280.64
M2069	8781282.78	524283.506	277.653	M2122	8781208.73	524264.004	280.61
M2070	8781277.31	524281.295	278.039	M2123	8781207.63	524266.762	280.558
M2071	8781276.15	524284.188	277.888	M2124	8781203.59	524272.33	281.345
M2072	8781268.65	524280.067	278.359	M2125	8781204.25	524269.784	280.638
M2073	8781259.18	524278.267	278.676	M2126	8781200.56	524261.959	280.927
M2074	8781249.23	524281.603	279.627	M2127	8781200.69	524259.761	280.813
M2075	8781252.51	524276.968	278.814	M2128	8781199.11	524266.439	280.798
M2076	8781251.33	524279.857	278.932	M2129	8781199.34	524264.293	280.9
M2077	8781242.92	524274.369	279.007	M2130	8781197.85	524271.088	281.459
M2078	8781240.52	524280.312	279.924	M2131	8781189.72	524262.393	281.146
M2079	8781232.62	524272.17	279.443	M2132	8781190.32	524269.465	281.576
M2080	8781230.73	524278.096	280.246	M2133	8781190.24	524259.58	281.201
M2081	8781224.17	524270.631	279.867	M2134	8781191.17	524265.052	280.995
M2082	8781224.02	524276.539	280.432	M2135	8781190.69	524256.579	280.999
M2083	8781219.9	524275.672	280.537	M2136	8781180.44	524261.951	281.292
M2084	8781223.63	524261.253	279.785	M2137	8781181.72	524254.602	281.245
M2085	8781233.9	524262.84	279.302	M2138	8781181.18	524257.466	281.401
M2086	8781244.04	524264.152	278.904	M2139	8781173.63	524265.552	281.726
M2087	8781252.15	524265.994	278.689	M2140	8781180.49	524260.465	281.358

M2141	8781174.49	524261.514	281.37	M2194	8781101.42	524245.543	283.142
M2142	8781174.46	524258.811	281.468	M2195	8781100.69	524251.702	283.518
M2143	8781174.68	524256.232	281.518	M2196	8781101.96	524242.982	283.101
M2144	8781165.06	524264.247	281.811	M2197	8781102.53	524240.692	283.069
M2145	8781174.92	524253.345	281.383	M2198	8781124.65	524241.025	282.358
M2146	8781166.08	524259.645	281.464	M2199	8781136.14	524241.673	282.315
M2147	8781167.62	524251.927	281.518	M2200	8781148.08	524246.022	281.773
M2148	8781166.89	524254.721	281.667	M2201	8781147.98	524244.918	281.823
M2149	8781166.07	524257.682	281.613	M2202	8781165.89	524245.328	281.216
M2150	8781156.82	524262.723	281.987	M2203	8781166.81	524243.016	282.454
M2151	8781159.4	524256.131	281.721	M2204	8781178.41	524250.501	281.315
M2152	8781158.01	524258.299	281.68	M2205	8781179.08	524247.795	280.865
M2153	8781159.69	524253.707	281.727	M2206	8781190.08	524250.156	280.848
M2154	8781159.95	524250.447	281.645	M2207	8781190.65	524247.323	281.591
M2155	8781152.77	524261.94	282.101	M2208	8781190.69	524247.295	281.59
M2156	8781154.8	524249.838	281.764	M2209	8781182.05	524245.499	281.554
M2157	8781153.29	524257.637	281.745	M2210	8781188.38	524254.248	280.704
M2158	8781154.27	524252.756	281.828	M2211	8781197.59	524255.844	280.584
M2159	8781150.5	524260.811	281.882	M2212	8781198.26	524253.124	280.781
M2160	8781153.93	524256.111	281.764	M2213	8781207.2	524251.156	281.196
M2161	8781150.25	524262.063	282.164	M2214	8781206.64	524257.745	280.518
M2162	8781148.33	524255.265	281.844	M2215	8781207.12	524254.031	280.605
M2163	8781146.81	524259.964	282.009	M2216	8781216.13	524258.971	280.235
M2164	8781148.58	524251.525	281.94	M2217	8781217.77	524253.831	281.659
M2165	8781145.85	524261.981	282.163	M2218	8781224.43	524260.99	279.794
M2166	8781148.77	524248.987	281.907	M2219	8781220.9	524254.292	281.026
M2167	8781142.39	524261.816	282.283	M2220	8781233.03	524262.926	279.321
M2168	8781144.94	524248.239	281.986	M2221	8781221.04	524256.57	280.161
M2169	8781144.17	524251.427	281.995	M2222	8781240.83	524259.567	280.081
M2170	8781139.09	524261.902	282.433	M2223	8781210.48	524262.201	280.524
M2171	8781143.42	524255.291	281.906	M2224	8781000.83	524219.784	283.115
M2172	8781137.46	524259.242	282.54	M2225	8781149.17	524263.726	282.211
M2173	8781136.91	524255.426	282.045	M2226	8781147.76	524270.936	282.541
M2174	8781136.88	524252.223	282.176	M2227	8781099.89	524244.817	283.206
M2175	8781135.49	524258.214	282.515	M2228	8781100.7	524242.546	283.134
M2176	8781137.19	524249.452	282.171	M2229	8781101.19	524240.134	283.087
M2177	8781126.67	524256.642	282.71	M2230	8781092.97	524243.214	283.355
M2178	8781137.43	524247.056	282.192	M2231	8781098.54	524248.686	282.825
M2179	8781127.21	524252.242	282.322	M2232	8781097.48	524251.439	283.544
M2180	8781128.94	524245.228	282.441	M2233	8781093.47	524240.691	283.301
M2181	8781128.53	524247.914	282.412	M2234	8781093.73	524238.746	283.273
M2182	8781119.04	524250.644	282.573	M2235	8781090.71	524250.079	283.317
M2183	8781128.19	524250.23	282.411	M2236	8781086.54	524237.051	283.397
M2184	8781118.05	524254.865	283.001	M2237	8781090.99	524247.235	283.025
M2185	8781119.06	524248.526	282.662	M2238	8781085.8	524239.575	283.487
M2186	8781119.37	524246.192	282.666	M2239	8781084.03	524244.967	283.204
M2187	8781119.7	524243.617	282.667	M2240	8781085	524241.594	283.521
M2188	8781108.95	524253.011	282.885	M2241	8781083.21	524248.45	283.288
M2189	8781111.09	524241.905	282.834	M2242	8781080.11	524240.916	283.616
M2190	8781109.37	524250.623	282.699	M2243	8781078.72	524247.977	283.246
M2191	8781110.39	524244.765	282.869	M2244	8781080.24	524238.421	283.549
M2192	8781109.73	524247.439	282.875	M2245	8781074.42	524247.601	283.527
M2193	8781101.33	524249.223	282.784	M2246	8781080.66	524236.003	283.495

M2247	8781074.57	524234.649	283.534	M2300	8781100.48	524236.558	282.823
M2248	8781076.32	524256.041	283.155	M2301	8781106.42	524237.503	282.685
M2249	8781074.12	524237.193	283.599	M2302	8781114.22	524239.404	282.508
M2250	8781073.15	524240.23	283.583	M2303	8781106.47	524239.148	282.82
M2251	8781070.94	524239.805	283.588	M2304	8781115.89	524235.355	282.325
M2252	8781071.87	524258.493	283.3	M2305	8781122.29	524240.391	282.423
M2253	8781067.49	524239.841	283.477	M2306	8781129.36	524242.297	282.208
M2254	8781067.98	524256.778	283.286	M2307	8781123.04	524235.398	283
M2255	8781067.98	524236.085	283.594	M2308	8781122.83	524237.068	282.481
M2256	8781071.01	524253.689	283.456	M2309	8781129.92	524239.791	282.297
M2257	8781068.4	524233.561	283.545	M2310	8781131.67	524237.907	283.021
M2258	8781067.71	524251.504	283.39	M2311	8781136.01	524243.065	282.02
M2259	8781068.18	524244.723	283.588	M2312	8781141.9	524244.594	281.911
M2260	8781072.1	524245.78	283.604	M2313	8781139.49	524237.842	283.154
M2261	8781066.22	524243.894	283.629	M2314	8781147.57	524245.929	281.785
M2262	8781059.98	524243.351	283.373	M2315	8781151.91	524246.645	281.709
M2263	8781064.05	524232.5	283.531	M2316	8781124.41	524244.374	282.548
M2264	8781061.25	524239.852	283.424	M2317	8780929.12	524205.839	282.077
M2265	8781062.93	524234.901	283.59	M2318	8781069.55	524231.155	283.314
M2266	8781062.37	524237.426	283.594	M2319	8781057.97	524228.246	283.312
M2267	8781051.93	524241.726	283.306	M2320	8781050.42	524226.587	283.25
M2268	8781053.79	524235.043	283.56	M2321	8781050.4	524220.944	284.122
M2269	8781053.12	524237.309	283.41	M2322	8781049.95	524223.117	283.458
M2270	8781054.19	524232.545	283.557	M2323	8781041.49	524219.177	284.347
M2271	8781054.48	524230.421	283.523	M2324	8781040.95	524221.743	283.186
M2272	8781043.73	524240.038	283.361	M2325	8781036.86	524218.351	284.105
M2273	8781045.7	524228.609	283.46	M2326	8781036.9	524223.708	283.166
M2274	8781044.54	524235.612	283.3	M2327	8781028.63	524216.752	284.023
M2275	8781045.31	524231.101	283.488	M2328	8781029.67	524222.285	283.088
M2276	8781035.94	524233.581	283.168	M2329	8781028.51	524216.69	284.029
M2277	8781044.74	524233.229	283.492	M2330	8781029.94	524220.082	283.285
M2278	8781034.75	524238.181	283.395	M2331	8781021.86	524218.631	283.114
M2279	8781036.74	524231.36	283.382	M2332	8781016.14	524214.926	283.58
M2280	8781037.35	524229.165	283.39	M2333	8781020.55	524221.014	282.944
M2281	8781025.76	524236.282	283.236	M2334	8781014.71	524216.802	283.738
M2282	8781037.74	524226.558	283.426	M2335	8781014.8	524219.572	282.883
M2283	8781026.67	524231.673	283.013	M2336	8781008.12	524218.157	282.955
M2284	8781028.33	524224.825	283.313	M2337	8781007.18	524212.406	284.356
M2285	8781018.92	524229.992	282.867	M2338	8781002.89	524217.134	282.902
M2286	8781027.64	524227.126	283.29	M2339	8781006.39	524214.738	283.75
M2287	8781017.83	524234.633	283.233	M2340	8780997.57	524229.383	282.784
M2288	8781027.26	524229.655	283.211	M2341	8781007.94	524235.057	282.944
M2289	8781010.47	524233.399	283.022	M2342	8780999.92	524229.842	282.764
M2290	8781020.29	524228.047	283.07	M2343	8781005.59	524235.06	282.508
M2291	8781011.05	524230.557	282.594	M2344	8781002.65	524230.958	282.748
M2292	8781020.63	524225.653	283.144	M2345	8781002.31	524237.378	282.538
M2293	8781011.29	524228.59	282.72	M2346	8781004.58	524243.618	282.218
M2294	8781020.88	524222.907	283.158	M2347	8780999.76	524237.114	282.619
M2295	8781008.1	524233.215	282.97	M2348	8781006.18	524244.058	282.638
M2296	8781013.47	524221.713	283.059	M2349	8780995.92	524236.966	282.557
M2297	8781012.58	524224.171	282.985	M2350	8781000.94	524242.999	282.41
M2298	8781011.94	524227.007	282.864	M2351	8780994.94	524242.478	282.497
M2299	8781095.8	524235.447	282.949	M2352	8780997.08	524242.99	282.338

M2353	8780987.06	524227.731	282.8	M2493	8780820.83	524192.75	278.363
M2354	8780979.22	524225.982	282.851	M2494	8780812.66	524193.552	278.51
M2355	8781000.83	524219.785	283.098	M2495	8780803.6	524184.955	278.595
M2356	8780998.87	524219.176	283.071	M2496	8780803.51	524184.972	278.591
M2357	8780997.25	524225.022	282.917	M2497	8780802.51	524187.42	278.263
M2358	8780996.53	524229.291	282.982	M2498	8780803.64	524183.005	278.646
M2359	8780997.72	524222.327	283.018	M2499	8780797.61	524186.754	278.239
M2360	8780996.94	524227.389	282.88	M2500	8780804.03	524180.859	278.611
M2361	8780991.25	524220.451	282.985	M2501	8780797.74	524184.153	278.557
M2362	8780990.2	524225.769	282.749	M2502	8780798.58	524179.304	278.62
M2363	8780990.54	524222.689	282.951	M2503	8780798.11	524182.156	278.624
M2364	8780991.3	524217.466	282.999	M2504	8780792.93	524184.116	278.423
M2365	8780989.82	524228.123	283.021	M2505	8780793.23	524178.196	278.681
M2366	8780985.41	524215.966	282.942	M2506	8780788.72	524183.049	278.577
M2367	8780984.87	524223.849	282.691	M2507	8780785.34	524185.714	278.126
M2368	8780984.73	524218.661	282.966	M2508	8780793.23	524178.173	278.67
M2369	8780984.25	524220.858	282.917	M2509	8780792.58	524180.491	278.719
M2370	8780977.8	524222.375	282.622	M2510	8780787.67	524185.501	278.152
M2371	8780978.3	524219.818	282.819	M2511	8780783.41	524184.069	278.427
M2372	8780978.45	524217.389	282.911	M2512	8780784.25	524179.278	278.847
M2373	8780967.5	524224.521	282.751	M2513	8780776.62	524184.366	278.449
M2374	8780978.85	524214.915	282.911	M2514	8780784.66	524176.323	278.745
M2375	8780968.2	524220.183	282.482	M2515	8780776.88	524180.762	278.963
M2376	8780970.82	524213.307	282.81	M2516	8780777.14	524178.35	278.998
M2377	8780960.72	524223.168	282.508	M2517	8780777.37	524175.025	278.842
M2378	8780970	524215.725	282.77	M2518	8780769.42	524179.705	279.067
M2379	8780961.32	524219.526	282.408	M2519	8780768.83	524181.859	278.748
M2380	8780962.08	524216.72	282.591	M2520	8780770.47	524174.52	278.993
M2381	8780951.46	524221.192	282.472	M2521	8780762.49	524178.319	279.2
M2382	8780962	524213.958	282.669	M2522	8780770.12	524176.637	279.122
M2383	8780952.13	524217.438	282.269	M2523	8780761.95	524181.146	278.834
M2384	8780962.41	524211.68	282.694	M2524	8780763.01	524175.589	279.246
M2385	8780942.97	524219.77	282.234	M2525	8780762.12	524178.274	279.204
M2386	8780954.58	524210.303	282.573	M2526	8780762.88	524172.91	279.104
M2474	8780836.3	524190.312	278.716	M2527	8780755.79	524177.252	279.285
M2475	8780836.31	524190.243	278.713	M2528	8780756	524172.09	279.253
M2476	8780841.4	524198.556	278.776	M2529	8780755.06	524179.627	278.943
M2477	8780835.91	524192.435	278.723	M2530	8780755.47	524174.665	279.364
M2478	8780840.66	524201.084	279.184	M2531	8780748.81	524177.569	279.083
M2479	8780829.5	524190.401	278.567	M2532	8780749.36	524173.828	279.439
M2480	8780829.73	524188.533	278.564	M2533	8780748.77	524175.883	279.328
M2481	8780829.8	524186.687	278.526	M2534	8780749.82	524170.694	279.327
M2482	8780828.9	524190.813	278.523	M2535	8780742.05	524174.421	279.363
M2483	8780828.81	524190.923	278.544	M2536	8780742.74	524169.668	279.392
M2484	8780823.56	524184.724	278.492	M2537	8780741.52	524177.076	278.991
M2485	8780822.94	524186.572	278.466	M2538	8780742.21	524171.923	279.439
M2486	8780826.51	524195.535	278.267	M2539	8780735.74	524175.616	279.043
M2487	8780822.33	524188.883	278.47	M2540	8780736.61	524171.068	279.431
M2488	8780815.13	524187.005	278.503	M2541	8780735.92	524173.688	279.303
M2489	8780820.07	524196.766	278.563	M2542	8780737	524168.212	279.346
M2490	8780815.3	524185.372	278.517	M2543	8780729.64	524172.201	279.289
M2491	8780815.65	524183.228	278.54	M2544	8780730.6	524167.11	279.307
M2492	8780813.93	524189.383	278.346	M2545	8780728.88	524174.957	278.942

M2546	8780730.56	524167.077	279.316	M2599	8780650.74	524159.579	278.594
M2547	8780729.41	524170.12	279.38	M2600	8780651.48	524156.645	278.882
M2548	8780729.98	524169.06	279.385	M2601	8780641.38	524148.766	278.823
M2549	8780724.05	524173.356	278.966	M2602	8780646.21	524161.054	278.394
M2550	8780725.21	524168.129	279.375	M2603	8780643.25	524160.504	278.456
M2551	8780724.11	524170.925	279.257	M2604	8780633.53	524147.425	278.823
M2552	8780725.75	524165.609	279.265	M2605	8780643.93	524157.758	278.563
M2553	8780723.88	524176.111	278.764	M2606	8780633.35	524150.104	278.931
M2554	8780719.75	524173.633	278.871	M2607	8780644.39	524155.124	278.869
M2555	8780721.12	524164.118	279.256	M2608	8780625.44	524149.228	278.943
M2556	8780717.21	524172.977	278.897	M2609	8780636.88	524158.831	278.577
M2557	8780720.54	524166.498	279.341	M2610	8780625.66	524145.621	278.749
M2558	8780718.59	524169.88	279.166	M2611	8780636.99	524155.009	278.773
M2559	8780714.92	524163.625	279.374	M2612	8780629.31	524152.652	278.855
M2560	8780713.5	524173.281	278.883	M2613	8780618.43	524144.695	278.732
M2561	8780714.71	524166.189	279.312	M2614	8780627.39	524156.101	278.55
M2562	8780712.38	524174.655	278.83	M2615	8780620.91	524155.007	278.428
M2563	8780706.52	524165.372	279.416	M2616	8780617.71	524147.392	278.879
M2564	8780706.21	524173.053	278.872	M2617	8780620.99	524151.567	278.786
M2565	8780706.56	524161.711	279.302	M2618	8780614.55	524154.69	278.343
M2566	8780706.49	524170.401	279.075	M2619	8780610.06	524146.837	278.824
M2567	8780699.12	524160.809	279.351	M2620	8780614.54	524151.474	278.62
M2568	8780706.72	524167.69	279.276	M2621	8780611.15	524142.325	278.577
M2569	8780698.96	524163.254	279.482	M2622	8780610.12	524150.111	278.619
M2570	8780697.13	524170.446	279.012	M2623	8780603.25	524145.658	278.708
M2571	8780698.95	524163.246	279.447	M2624	8780608.77	524152.588	278.322
M2572	8780697.84	524168.271	279.192	M2625	8780603.74	524141.125	278.598
M2573	8780690.96	524162.08	279.422	M2626	8780602.4	524151.474	278.28
M2574	8780698.12	524166.311	279.349	M2627	8780602.53	524148.544	278.535
M2575	8780690.29	524164.874	279.364	M2628	8780597.13	524139.136	278.547
M2576	8780691.05	524158.979	279.324	M2629	8780596.89	524147.254	278.551
M2577	8780689.47	524167.85	279.071	M2630	8780595.62	524150.114	278.197
M2578	8780682.96	524157.71	279.312	M2631	8780590.31	524149.096	278.222
M2579	8780682.54	524166.676	279.163	M2632	8780590.66	524146.352	278.448
M2580	8780682.72	524160.504	279.416	M2633	8780590.94	524142.934	278.653
M2581	8780682.75	524164.692	279.341	M2634	8780585.18	524147.65	278.046
M2582	8780674.7	524159.618	279.375	M2635	8780591.21	524138.158	278.511
M2583	8780674.69	524163.079	279.218	M2636	8780585.48	524144.893	278.448
M2584	8780675.21	524156.138	279.256	M2637	8780591.26	524138.166	278.498
M2585	8780673.35	524165.592	279.076	M2638	8780582.39	524148.306	277.93
M2586	8780667.08	524154.609	279.211	M2639	8780581.89	524144.767	278.248
M2587	8780666.74	524164.287	278.941	M2640	8780582.54	524141.543	278.604
M2588	8780666.63	524156.925	279.243	M2641	8780576.6	524146.426	277.967
M2589	8780666.68	524161.212	279.137	M2642	8780577.3	524143.582	278.323
M2590	8780658.75	524155.618	279.16	M2643	8780582.83	524139.957	278.652
M2591	8780658.47	524159	278.992	M2644	8780577.57	524141.58	278.499
M2592	8780658.7	524152.41	279.009	M2645	8780578.11	524135.785	278.58
M2593	8780656.97	524161.709	278.749	M2646	8780570.66	524146.79	277.925
M2594	8780649.77	524150.826	278.924	M2647	8780570.63	524146.788	277.948
M2595	8780656.34	524164.019	278.56	M2648	8780577.45	524138.479	278.642
M2596	8780649.53	524153.475	279.038	M2649	8780571.29	524143.017	278.232
M2597	8780650.44	524162.565	278.288	M2650	8780572.37	524137.736	278.636
M2598	8780641.08	524151.656	278.974	M2651	8780571.67	524140.7	278.505

M2652	8780566	524137.088	278.628	M2705	8780502.61	524123.917	278.232
M2653	8780565.02	524144.624	278.03	M2706	8780504.56	524121.448	278.618
M2654	8780565.82	524138.935	278.561	M2707	8780507.01	524121.191	278.725
M2655	8780565.08	524142.03	278.278	M2708	8780997.07	524216.581	282.741
M2656	8780558.86	524143.408	278.039	M2709	8780990.39	524214.294	282.762
M2657	8780560.34	524138.126	278.62	M2710	8780984.62	524212.908	282.74
M2658	8780559.39	524140.177	278.406	M2711	8780991.78	524209.59	284.085
M2659	8780560.42	524135.657	278.635	M2712	8780978.17	524211.468	282.741
M2660	8780554.74	524142.66	278.024	M2713	8780970.34	524210.036	282.692
M2661	8780554.93	524139.197	278.47	M2714	8780962.38	524208.693	282.608
M2662	8780555.07	524136.599	278.638	M2715	8780955.01	524207.02	282.551
M2663	8780547.63	524140.846	278.069	M2716	8780967.67	524205.584	283.322
M2664	8780549.07	524135.552	278.665	M2717	8780947.66	524205.664	282.359
M2665	8780548.24	524137.986	278.558	M2718	8780957.67	524204.284	283.419
M2666	8780549.06	524132.899	278.649	M2719	8780939.83	524203.753	282.349
M2667	8780542.4	524140.244	278.008	M2720	8780945.51	524201.031	283.677
M2668	8780544.13	524131.664	278.638	M2721	8780932.52	524202.721	282.094
M2669	8780542.95	524136.467	278.546	M2722	8780939.69	524199.667	283.989
M2670	8780543.6	524133.808	278.715	M2723	8780925.36	524202.175	281.767
M2671	8780536.07	524134.625	278.613	M2724	8780931.93	524198.94	283.638
M2672	8780535.99	524132.34	278.706	M2725	8780918.74	524200.471	281.851
M2673	8780535.06	524138.59	278.009	M2726	8780918.74	524200.455	281.862
M2674	8780536.11	524129.885	278.526	M2727	8780919.03	524196.268	283.034
M2675	8780530.97	524133.149	278.499	M2728	8780912.79	524199.516	281.669
M2676	8780531.83	524128.917	278.498	M2729	8780912.97	524194.994	282.711
M2677	8780530.04	524136.975	278.052	M2730	8780906.42	524198.204	281.405
M2678	8780525.14	524135.808	277.902	M2731	8780906.08	524193.54	282.583
M2679	8780530.84	524131.233	278.591	M2732	8780905.91	524195.065	282.223
M2680	8780525.16	524132.784	278.282	M2733	8780899.51	524196.867	281.275
M2681	8780525.15	524130.318	278.425	M2734	8780900.45	524192.62	282.294
M2682	8780519.99	524134.981	277.766	M2735	8780897.74	524194.062	281.63
M2683	8780525.02	524127.41	278.231	M2736	8780892.63	524195.695	281.151
M2684	8780520.51	524132.382	277.955	M2737	8780893.08	524191.158	282.09
M2685	8780521.15	524130.04	278.17	M2738	8780891.98	524192.891	281.383
M2686	8780520.81	524126.88	278.166	M2739	8780886.21	524193.799	281.118
M2687	8780515.13	524134.197	277.377	M2740	8780886.51	524189.939	282.055
M2688	8780520.39	524128.673	278.126	M2741	8780885.88	524191.416	281.518
M2689	8780515.25	524132.019	277.656	M2742	8780880.31	524190.611	281.092
M2690	8780516.75	524128.827	277.926	M2743	8780878.99	524192.813	280.78
M2691	8780515.31	524132.065	277.632	M2744	8780881.16	524189.25	281.972
M2692	8780512.17	524130.296	277.461	M2745	8780871.96	524192.083	280.306
M2693	8780514.74	524126.486	277.82	M2746	8780873.81	524190.195	281.409
M2694	8780510.75	524134.015	277.278	M2747	8780874.05	524187.882	282.24
M2695	8780511.03	524126.759	277.734	M2748	8780866.3	524190.877	280.056
M2696	8780506.23	524132.697	277.352	M2749	8780866.76	524186.381	281.937
M2697	8780507.38	524126.677	277.862	M2750	8780866.46	524188.211	280.97
M2698	8780506.94	524130.126	277.523	M2751	8780858.03	524189.358	279.753
M2699	8780506.5	524128.277	277.713	M2752	8780863.17	524185.684	281.799
M2700	8780503.56	524131.429	277.499	M2753	8780862.55	524187.308	280.649
M2701	8780501.76	524127.865	278.129	M2754	8780849.16	524188.407	278.855
M2702	8780500.61	524133.357	277.315	M2755	8780859.49	524186.258	281.15
M2703	8780501.15	524130.813	277.601	M2756	8780841.89	524186.526	278.712
M2704	8780502.23	524126.153	278.179	M2757	8780852.69	524186.022	280.058

M2758	8780833.62	524184.768	278.566	M2818	8780789.34	524200.652	276.929
M2759	8780851.04	524184.536	281.051	M2819	8780786.98	524199.704	276.892
M2760	8780851.16	524184.417	281.051	M2820	8780796.76	524190.929	277.733
M2761	8780825.26	524182.863	278.409	M2821	8780791.85	524196.813	276.419
M2762	8780817.74	524181.144	278.436	M2822	8780791.32	524190.774	277.697
M2763	8780845.61	524183.963	280.295	M2823	8780789.92	524196.704	276.806
M2764	8780844.67	524182.641	280.846	M2824	8780788.51	524190.359	277.83
M2765	8780809.9	524179.876	278.483	M2825	8780787.5	524196.204	276.827
M2766	8780801.87	524178.271	278.461	M2826	8780785.12	524189.806	277.858
M2767	8780841.25	524182.895	279.94	M2827	8780784.12	524195.403	276.793
M2768	8780793.28	524176.024	278.476	M2828	8780790.57	524200.729	276.046
M2769	8780777.46	524173.246	278.606	M2829	8780786.6	524199.33	276.07
M2770	8780784.65	524174.163	278.588	M2830	8780866.14	524205.681	280.21
M2771	8780770.15	524171.709	278.771	M2831	8780788.81	524198.737	276.279
M2772	8780759.2	524169.922	278.828	M2832	8780866.13	524205.679	280.193
M2773	8780751.68	524168.676	278.988	M2833	8780863.84	524205.059	279.977
M2774	8780740.13	524166.709	279.03	M2834	8780860.52	524204.231	279.909
M2775	8780732.21	524165.199	279.081	M2835	8780859.42	524209.25	279.769
M2776	8780716.31	524161.507	279.351	M2836	8780864.69	524211.135	279.929
M2777	8780704.96	524159.702	279.086	M2837	8780863.98	524214.405	279.741
M2778	8780697.77	524158.478	279.061	M2838	8780727.87	524178.448	278.751
M2779	8780688.04	524156.077	279.021	M2839	8780862.26	524213.468	279.607
M2780	8780680.19	524154.558	279.012	M2840	8780720.37	524185.218	278.239
M2781	8780663.62	524151.174	278.808	M2841	8780722.4	524177.541	278.64
M2782	8780654.19	524150.16	278.84	M2842	8780856.32	524210.983	279.501
M2783	8780639.22	524146.64	278.631	M2843	8780718.43	524184.959	278.275
M2784	8780645.74	524148.096	278.699	M2844	8780720.34	524177.135	278.734
M2785	8780622.83	524144.081	278.619	M2845	8780716.67	524184.671	278.382
M2786	8780616.06	524142.868	278.577	M2846	8780718.25	524176.605	278.787
M2787	8780604.04	524140.508	278.486	M2847	8780714	524184.345	278.305
M2788	8780596.7	524139.525	278.515	M2848	8780715.54	524175.879	278.76
M2789	8780585.65	524137.475	278.627	M2849	8780712.76	524184.21	278.236
M2790	8780590.28	524138.19	278.547	M2850	8780714.34	524175.544	278.725
M2791	8780573.99	524135.125	278.449	M2851	8780712.83	524184.221	278.245
M2792	8780567.62	524134.538	278.455	M2852	8780711.68	524175.785	278.855
M2793	8780560.59	524132.92	278.455	M2853	8780710.31	524184.295	278.2
M2794	8780554.11	524131.927	278.395	M2854	8780709.14	524190.129	277.88
M2795	8780545.16	524129.504	278.346	M2855	8780782.53	524188.632	277.966
M2796	8780538.75	524128.854	278.364	M2856	8780711.81	524190.454	277.869
M2797	8780529.5	524126.241	278.138	M2857	8780775.04	524186.959	278.241
M2798	8780523.66	524126.37	278.142	M2858	8780713.53	524190.754	277.941
M2799	8780513.75	524124.413	277.92	M2859	8780720.39	524191.387	277.868
M2800	8780518.06	524124.94	278.001	M2860	8780768.2	524186.3	278.661
M2801	8780508.83	524123.247	278.221	M2861	8780714.9	524190.8	278.013
M2803	8780774.86	524175.233	277.954	M2862	8780762.51	524185.051	278.714
M2810	8780793.62	524191.953	277.704	M2863	8780762.91	524182.725	278.766
M2811	8780791.11	524190.832	278.624	M2864	8780753.18	524183.431	278.8
M2812	8780859.21	524210.037	280.628	M2865	8780732.2	524180.222	278.723
M2813	8780792.2	524195.812	277.366	M2866	8780740.16	524179.066	278.841
M2814	8780792.11	524195.707	277.377	M2867	8780753.6	524180.22	278.876
M2815	8780785.1	524189.78	278.752	M2868	8780740.48	524181.895	278.75
M2816	8780791.21	524200.652	277.038	M2869	8780745.85	524182.192	278.778
M2817	8780782.28	524194.959	278.062	M2870	8780746.35	524179.189	278.921

M2871	8780807.29	524175.521	278.751	M2924	8780610.84	524153.791	278.359
M2872	8780806.45	524177.119	278.717	M2925	8780603.55	524154.993	278.17
M2873	8780798.35	524175.616	278.714	M2926	8780602.68	524157.432	278.355
M2874	8780784.61	524171.674	279.695	M2927	8780566.7	524149.732	277.948
M2875	8780798.51	524174.109	279.336	M2928	8780566.82	524147.397	277.933
M2876	8780784.46	524172.536	278.923	M2929	8780559.19	524145.15	277.912
M2877	8780766.54	524169.831	278.781	M2930	8780558.28	524147.984	278.154
M2878	8780774.17	524169.97	279.658	M2931	8780611.8	524138.947	279.343
M2879	8780766.64	524168.142	279.827	M2932	8780553.32	524143.057	278.032
M2880	8780758.33	524166.653	279.993	M2933	8780552.21	524147.124	278.15
M2881	8780758.44	524167.954	279.024	M2934	8780604.63	524137.994	279.511
M2882	8780748.77	524165.963	279.279	M2935	8780543.45	524141.691	277.931
M2883	8780740.3	524165.544	279.188	M2936	8780539.84	524142.538	277.865
M2884	8780641.38	524166.016	278.6	M2937	8780596.73	524136.313	279.343
M2885	8780642.93	524165.976	278.066	M2938	8780534.35	524139.943	277.877
M2886	8780643.31	524164.493	278.145	M2939	8780532.47	524142.981	277.887
M2887	8780642.23	524164.754	278.72	M2940	8780588.02	524134.815	279.378
M2888	8780644.94	524163.473	278.314	M2941	8780527.33	524139.749	277.641
M2889	8780645.22	524166.244	278.154	M2942	8780527.01	524142.425	277.844
M2890	8780646.52	524163.712	278.264	M2943	8780521.78	524141.425	277.754
M2891	8780653.26	524166.78	278.976	M2944	8780521.8	524138.791	277.504
M2892	8780660.6	524168.009	278.987	M2945	8780578.85	524133.163	279.73
M2893	8780667.17	524169.141	279.015	M2946	8780516.96	524138.229	277.455
M2894	8780673.17	524170.112	279.146	M2947	8780516.92	524140.468	277.662
M2895	8780682.99	524171.924	279.085	M2948	8780578.87	524133.171	279.719
M2896	8780689.95	524173.091	279.098	M2949	8780512.74	524139.995	277.447
M2897	8780696.23	524174.229	279.019	M2950	8780512.4	524137.635	277.162
M2898	8780701.76	524175.204	278.911	M2951	8780565.06	524130.615	279.368
M2899	8780711.04	524176.906	278.703	M2952	8780504.32	524139.077	276.797
M2900	8780618.24	524142.519	278.608	M2953	8780509.75	524139.961	277.028
M2901	8780774.92	524175.234	278.964	M2954	8780551.97	524128.396	279.134
M2902	8780572.15	524149.363	277.808	M2955	8780502.59	524138.798	276.773
M2903	8780572.91	524151.393	277.606	M2956	8780499.36	524139.786	276.862
M2904	8780572.46	524153.463	277.418	M2957	8780499.95	524137.752	277.11
M2905	8780653.06	524166.635	278.968	M2958	8780497.64	524139.702	276.92
M2906	8780574.2	524153.749	277.49	M2959	8780537.4	524125.213	279.523
M2907	8780574.21	524153.73	277.485	M2960	8780537.4	524125.415	279.345
M2908	8780575.93	524153.993	277.544	M2961	8780506.39	524120.007	279.058
M2909	8780642.05	524164.492	278.723	M2962	8780536.85	524125.336	279.418
M2910	8780575.24	524149.779	277.845	M2963	8780536.96	524125.273	279.448
M2911	8780581.2	524150.432	277.799	M2964	8780536.9	524125.43	279.42
M2912	8780642.12	524164.485	278.719	M2965	8780515.05	524123.562	278.609
M2913	8780641.67	524162.068	278.538	M2966	8780529.46	524124.285	279.36
M2914	8780632.99	524162.071	278.637	M2967	8780520.16	524124.777	278.536
M2915	8780585.48	524152.242	278.079	M2968	8780534.24	524131.288	278.602
M2916	8780623.2	524160.846	278.549	M2969	8780525.16	524123.551	279.702
M2917	8780624.66	524158.749	278.39	M2970	8780535.6	524126.313	278.765
M2918	8780587.11	524154.374	278.169	M2971	8780535.55	524126.418	278.694
M2919	8780632.03	524160.108	278.633	M2972	8780543	524127.527	278.575
M2920	8780592.15	524155.467	278.276	M2973	8780549.77	524129.221	278.737
M2921	8780612.88	524158.967	278.436	M2974	8780556.63	524130.242	278.748
M2922	8780613.7	524156.057	278.52	M2975	8780561.8	524131.077	278.666
M2923	8780596.74	524156.247	278.261	M2976	8780570.11	524132.709	279.067

M2977	8780591.09	524136.457	278.793
M2978	8780583.65	524135.452	278.978
M2979	8780600.11	524138.013	278.778
M2980	8780607.17	524139.468	278.967
M2981	8780625.93	524141.214	279.61
M2982	8780624.87	524142.916	278.815
M2983	8780633.38	524144.517	279.402
M2984	8780633.09	524142.59	279.532
M2985	8780642.07	524146.202	279.167
M2986	8780651.93	524148.094	279.341
M2987	8780642.03	524144.373	279.721
M2988	8780660.91	524149.155	279.059
M2989	8780647.94	524145.354	279.665
M2990	8780670.87	524151.297	279.457
M2991	8780654.66	524147.078	279.783
M2992	8780681.69	524153.233	279.317
M2993	8780655.05	524147.16	279.783
M2994	8780691.29	524155.136	279.508
M2995	8780660.89	524148.151	279.508
M2996	8780667.72	524149.027	279.707
M2997	8780700.22	524157.46	279.552
M2998	8780711.1	524159.229	279.693
M2999	8780673.96	524150.429	279.837
M3000	8780688.44	524153.199	280.171
M3001	8780678.41	524151.281	279.974
M3002	8780688.35	524153.57	280.234
M3003	8780717.48	524160.332	279.616
M3004	8780683.18	524152.99	279.976
M3005	8780723.56	524161.994	279.439
M3006	8780696.2	524155.215	280.065
M3007	8780701.98	524155.987	279.952
M3008	8780705.12	524156.391	280.145
M3009	8780717.36	524158.773	279.875

7.4. Anexo “P” Computo métrico

7.4.1. Para pavimento articulado

Nº ITEM	DESCRIPCIÓN DE LOS ÍTEMS UBICACIÓN	UNIDAD	COMPUTO						COMPUTO PARCIAL	COMPUTO TOTAL
			Nº DE VECE	LARGO	ANCHO	ALTO	AREA	VOLUMEN		
	OBRAS PRELIMINARES									
1	INST. DE FAENAS OBRAS MAYORES S/LETRERO DE OBRA	GLB								1.00
			1.00						1.00	
2	LETRERO DE OBRA DE 4.00 x 2.50 M C/ESTRUCTURA METALICA Y PARANTES	PZA								3.00
			3.00						3.00	
	OBRAS PRELIMINARES									
3	REPLANTEO Y TRAZADO DE VÍAS	M								1,730.38
	CM 01 - LONGITUD 1		1.00	428.32					428.32	
	CM 01 - LONGITUD 2		1.00	1,302.06					1,302.06	
4	CORTE CON TOPADORA CALLE SN	M3								23,695.97
	0+000.00		1.00					0.00	0.00	
	0+010.00		1.00					117.70	117.70	
	0+020.00		1.00					102.03	102.03	
	0+030.00		1.00					100.17	100.17	
	0+040.00		1.00					99.56	99.56	
	0+050.00		1.00					102.23	102.23	
	0+060.00		1.00					111.69	111.69	
	0+070.00		1.00					118.26	118.26	
	0+080.00		1.00					124.50	124.50	
	0+090.00		1.00					142.12	142.12	
	0+100.00		1.00					139.01	139.01	
	0+110.00		1.00					118.39	118.39	
	0+120.00		1.00					106.25	106.25	
	0+130.00		1.00					100.31	100.31	
	0+140.00		1.00					108.43	108.43	
	0+150.00		1.00					120.43	120.43	
	0+160.00		1.00					142.05	142.05	
	0+170.00		1.00					136.71	136.71	
	0+180.00		1.00					108.85	108.85	
	0+190.00		1.00					128.13	128.13	
	0+200.00		1.00					156.74	156.74	
	0+210.00		1.00					139.58	139.58	
	0+220.00		1.00					125.85	125.85	
	0+230.00		1.00					141.49	141.49	
	0+240.00		1.00					149.64	149.64	
	0+250.00		1.00					146.99	146.99	
	0+260.00		1.00					137.73	137.73	
	0+270.00		1.00					129.29	129.29	
	0+280.00		1.00					123.50	123.50	
	0+290.00		1.00					115.80	115.80	
	0+300.00		1.00					148.30	148.30	
	0+310.00		1.00					174.07	174.07	
	0+320.00		1.00					131.99	131.99	
	0+330.00		1.00					97.48	97.48	
	0+340.00		1.00					99.30	99.30	
	0+350.00		1.00					101.87	101.87	
	0+360.00		1.00					101.54	101.54	
	0+370.00		1.00					104.32	104.32	
	0+380.00		1.00					105.79	105.79	
	0+390.00		1.00					108.39	108.39	
	0+400.00		1.00					111.56	111.56	
	0+410.00		1.00					123.68	123.68	
	0+420.00		1.00					190.20	190.20	
	0+428.03		1.00					206.25	206.25	
	CORRECCIÓN FACTOR DE REDONDEO		1.00					0.01	0.01	
	AVENIDA SN									
	0+000.00		1.00					0.00	0.00	
	0+010.00		1.00					250.45	250.45	
	0+020.00		1.00					274.14	274.14	
	0+030.00		1.00					235.29	235.29	
	0+040.00		1.00					243.32	243.32	
	0+050.00		1.00					272.87	272.87	
	0+060.00		1.00					258.33	258.33	
	0+070.00		1.00					253.43	253.43	
	0+080.00		1.00					288.81	288.81	
	0+090.00		1.00					263.96	263.96	
	0+105.00		1.00					281.75	281.75	
	0+120.00		1.00					262.12	262.12	
	0+135.00		1.00					254.13	254.13	
	0+150.00		1.00					276.85	276.85	
	0+165.00		1.00					316.90	316.90	
	0+180.00		1.00					326.99	326.99	
	0+190.00		1.00					198.98	198.98	
	0+200.00		1.00					178.10	178.10	
	0+210.00		1.00					196.70	196.70	

	0+220.00	1.00					262.96	262.96	
	0+230.00	1.00					263.43	263.43	
	0+240.00	1.00					212.82	212.82	
	0+250.00	1.00					243.96	243.96	
	0+260.00	1.00					258.99	258.99	
	0+270.00	1.00					235.83	235.83	
	0+280.00	1.00					212.88	212.88	
	0+290.00	1.00					192.04	192.04	
	0+300.00	1.00					168.87	168.87	
	0+310.00	1.00					213.92	213.92	
	0+320.00	1.00					272.08	272.08	
	0+330.00	1.00					283.33	283.33	
	0+340.00	1.00					274.34	274.34	
	0+350.00	1.00					250.65	250.65	
	0+360.00	1.00					291.17	291.17	
	0+370.00	1.00					316.06	316.06	
	0+380.00	1.00					275.31	275.31	
	0+390.00	1.00					241.39	241.39	
	0+400.00	1.00					226.07	226.07	
	0+410.00	1.00					214.22	214.22	
	0+420.00	1.00					225.69	225.69	
	0+430.00	1.00					253.48	253.48	
	0+440.00	1.00					258.16	258.16	
	0+450.00	1.00					207.55	207.55	
	0+460.00	1.00					133.21	133.21	
	0+470.00	1.00					92.68	92.68	
	0+480.00	1.00					78.11	78.11	
	0+490.00	1.00					87.45	87.45	
	0+500.00	1.00					99.11	99.11	
	0+510.00	1.00					137.59	137.59	
	0+520.00	1.00					148.88	148.88	
	0+530.00	1.00					124.51	124.51	
	0+540.00	1.00					126.92	126.92	
	0+550.00	1.00					122.98	122.98	
	0+560.00	1.00					123.44	123.44	
	0+570.00	1.00					141.79	141.79	
	0+580.00	1.00					207.40	207.40	
	0+590.00	1.00					209.95	209.95	
	0+600.00	1.00					157.05	157.05	
	0+610.00	1.00					143.57	143.57	
	0+620.00	1.00					126.04	126.04	
	0+630.00	1.00					119.63	119.63	
	0+640.00	1.00					123.75	123.75	
	0+650.00	1.00					165.88	165.88	
	0+660.00	1.00					176.28	176.28	
	0+670.00	1.00					130.29	130.29	
	0+680.00	1.00					106.50	106.50	
	0+690.00	1.00					103.55	103.55	
	0+700.00	1.00					105.50	105.50	
	0+710.00	1.00					117.63	117.63	
	0+720.00	1.00					144.17	144.17	
	0+735.00	1.00					214.97	214.97	
	0+750.00	1.00					170.06	170.06	
	0+765.00	1.00					128.83	128.83	
	0+780.00	1.00					83.16	83.16	
	0+790.00	1.00					56.10	56.10	
	0+800.00	1.00					83.69	83.69	
	0+810.00	1.00					61.45	61.45	
	0+820.00	1.00					30.42	30.42	
	0+830.00	1.00					29.41	29.41	
	0+840.00	1.00					29.83	29.83	
	0+850.00	1.00					35.25	35.25	
	0+860.00	1.00					50.54	50.54	
	0+870.00	1.00					78.29	78.29	
	0+880.00	1.00					70.01	70.01	
	0+890.00	1.00					41.89	41.89	
	0+900.00	1.00					36.99	36.99	
	0+910.00	1.00					38.79	38.79	
	0+920.00	1.00					53.16	53.16	
	0+930.00	1.00					66.38	66.38	
	0+940.00	1.00					86.22	86.22	
	0+950.00	1.00					70.10	70.10	
	0+960.00	1.00					30.02	30.02	
	0+970.00	1.00					26.92	26.92	
	0+980.00	1.00					37.47	37.47	
	0+990.00	1.00					50.65	50.65	
	1+000.00	1.00					70.71	70.71	
	1+010.00	1.00					121.94	121.94	
	1+020.00	1.00					152.24	152.24	
	1+030.00	1.00					126.26	126.26	

		1+040.00	1.00					114.51	114.51	
		1+050.00	1.00					128.13	128.13	
		1+060.00	1.00					134.13	134.13	
		1+070.00	1.00					129.09	129.09	
		1+080.00	1.00					124.50	124.50	
		1+090.00	1.00					149.84	149.84	
		1+100.00	1.00					146.79	146.79	
		1+110.00	1.00					120.42	120.42	
		1+120.00	1.00					118.03	118.03	
		1+130.00	1.00					115.57	115.57	
		1+140.00	1.00					98.63	98.63	
		1+150.00	1.00					73.76	73.76	
		1+160.00	1.00					63.67	63.67	
		1+170.00	1.00					55.05	55.05	
		1+180.00	1.00					51.97	51.97	
		1+190.00	1.00					42.85	42.85	
		1+200.00	1.00					30.73	30.73	
		1+210.00	1.00					25.55	25.55	
		1+220.00	1.00					30.69	30.69	
		1+230.00	1.00					44.84	44.84	
		1+240.00	1.00					52.60	52.60	
		1+250.00	1.00					47.07	47.07	
		1+260.00	1.00					42.34	42.34	
		1+270.00	1.00					53.98	53.98	
		1+280.00	1.00					52.64	52.64	
		1+290.00	1.00					39.44	39.44	
		1+300.00	1.00					33.27	33.27	
		1+302.10	1.00					3.80	3.80	
		CORRECCIÓN FACTOR DE REDONDEO	-1.00					0.03	-0.03	
5	RELLENO Y COMPACTADO C/MATERIAL COMÚN	M3								487.51
	CALLE SN									
		0+000.00	1.00					0.00	0.00	
		0+010.00	1.00					0.49	0.49	
		0+020.00	1.00					0.53	0.53	
		0+030.00	1.00					0.49	0.49	
		0+040.00	1.00					0.83	0.83	
		0+050.00	1.00					0.50	0.50	
		0+060.00	1.00					0.12	0.12	
		0+070.00	1.00					0.00	0.00	
		0+080.00	1.00					0.00	0.00	
		0+090.00	1.00					0.00	0.00	
		0+100.00	1.00					0.00	0.00	
		0+110.00	1.00					0.00	0.00	
		0+120.00	1.00					0.46	0.46	
		0+130.00	1.00					0.46	0.46	
		0+140.00	1.00					0.00	0.00	
		0+150.00	1.00					0.00	0.00	
		0+160.00	1.00					0.00	0.00	
		0+170.00	1.00					0.00	0.00	
		0+180.00	1.00					0.00	0.00	
		0+190.00	1.00					0.00	0.00	
		0+200.00	1.00					0.00	0.00	
		0+210.00	1.00					0.45	0.45	
		0+220.00	1.00					0.45	0.45	
		0+230.00	1.00					0.00	0.00	
		0+240.00	1.00					0.00	0.00	
		0+250.00	1.00					0.00	0.00	
		0+260.00	1.00					0.00	0.00	
		0+270.00	1.00					0.00	0.00	
		0+280.00	1.00					0.00	0.00	
		0+290.00	1.00					0.00	0.00	
		0+300.00	1.00					0.00	0.00	
		0+310.00	1.00					0.00	0.00	
		0+320.00	1.00					0.31	0.31	
		0+330.00	1.00					0.34	0.34	
		0+340.00	1.00					0.03	0.03	
		0+350.00	1.00					0.01	0.01	
		0+360.00	1.00					0.03	0.03	
		0+370.00	1.00					0.02	0.02	
		0+380.00	1.00					0.00	0.00	
		0+390.00	1.00					0.00	0.00	
		0+400.00	1.00					0.00	0.00	
		0+410.00	1.00					0.00	0.00	
		0+420.00	1.00					0.00	0.00	
		0+428.03	1.00					0.32	0.32	
		CORRECCIÓN FACTOR DE REDONDEO	1.00					0.02	0.02	
	AVENIDA SN									
		0+000.00	1.00					0.00	0.00	
		0+010.00	1.00					0.13	0.13	

	0+020.00	1.00					0.57	0.57	
	0+030.00	1.00					2.05	2.05	
	0+040.00	1.00					2.02	2.02	
	0+050.00	1.00					0.41	0.41	
	0+060.00	1.00					0.13	0.13	
	0+070.00	1.00					0.13	0.13	
	0+080.00	1.00					0.00	0.00	
	0+090.00	1.00					0.00	0.00	
	0+105.00	1.00					7.16	7.16	
	0+120.00	1.00					11.87	11.87	
	0+135.00	1.00					8.91	8.91	
	0+150.00	1.00					5.04	5.04	
	0+165.00	1.00					2.30	2.30	
	0+180.00	1.00					1.95	1.95	
	0+190.00	1.00					3.75	3.75	
	0+200.00	1.00					3.46	3.46	
	0+210.00	1.00					0.04	0.04	
	0+220.00	1.00					0.00	0.00	
	0+230.00	1.00					0.12	0.12	
	0+240.00	1.00					0.12	0.12	
	0+250.00	1.00					0.00	0.00	
	0+260.00	1.00					0.00	0.00	
	0+270.00	1.00					0.00	0.00	
	0+280.00	1.00					0.12	0.12	
	0+290.00	1.00					0.29	0.29	
	0+300.00	1.00					0.25	0.25	
	0+310.00	1.00					0.07	0.07	
	0+320.00	1.00					0.00	0.00	
	0+330.00	1.00					0.00	0.00	
	0+340.00	1.00					0.00	0.00	
	0+350.00	1.00					0.00	0.00	
	0+360.00	1.00					0.31	0.31	
	0+370.00	1.00					0.74	0.74	
	0+380.00	1.00					1.88	1.88	
	0+390.00	1.00					2.60	2.60	
	0+400.00	1.00					2.20	2.20	
	0+410.00	1.00					3.11	3.11	
	0+420.00	1.00					2.08	2.08	
	0+430.00	1.00					0.02	0.02	
	0+440.00	1.00					0.00	0.00	
	0+450.00	1.00					0.61	0.61	
	0+460.00	1.00					4.30	4.30	
	0+470.00	1.00					7.73	7.73	
	0+480.00	1.00					10.07	10.07	
	0+490.00	1.00					11.18	11.18	
	0+500.00	1.00					9.27	9.27	
	0+510.00	1.00					7.04	7.04	
	0+520.00	1.00					4.32	4.32	
	0+530.00	1.00					1.57	1.57	
	0+540.00	1.00					1.80	1.80	
	0+550.00	1.00					2.11	2.11	
	0+560.00	1.00					1.06	1.06	
	0+570.00	1.00					0.61	0.61	
	0+580.00	1.00					0.03	0.03	
	0+590.00	1.00					0.00	0.00	
	0+600.00	1.00					0.00	0.00	
	0+610.00	1.00					0.00	0.00	
	0+620.00	1.00					2.58	2.58	
	0+630.00	1.00					4.70	4.70	
	0+640.00	1.00					3.15	3.15	
	0+650.00	1.00					1.03	1.03	
	0+660.00	1.00					0.00	0.00	
	0+670.00	1.00					1.81	1.81	
	0+680.00	1.00					5.78	5.78	
	0+690.00	1.00					7.34	7.34	
	0+700.00	1.00					5.13	5.13	
	0+710.00	1.00					1.77	1.77	
	0+720.00	1.00					0.00	0.00	
	0+735.00	1.00					0.00	0.00	
	0+750.00	1.00					1.13	1.13	
	0+765.00	1.00					1.34	1.34	
	0+780.00	1.00					7.56	7.56	
	0+790.00	1.00					6.14	6.14	
	0+800.00	1.00					1.26	1.26	
	0+810.00	1.00					4.10	4.10	
	0+820.00	1.00					8.32	8.32	
	0+830.00	1.00					9.72	9.72	
	0+840.00	1.00					8.47	8.47	
	0+850.00	1.00					5.49	5.49	
	0+860.00	1.00					4.64	4.64	

		0+870.00	1.00					3.76	3.76	
		0+880.00	1.00					3.27	3.27	
		0+890.00	1.00					3.97	3.97	
		0+900.00	1.00					4.19	4.19	
		0+910.00	1.00					3.58	3.58	
		0+920.00	1.00					2.63	2.63	
		0+930.00	1.00					1.44	1.44	
		0+940.00	1.00					1.71	1.71	
		0+950.00	1.00					5.84	5.84	
		0+960.00	1.00					9.90	9.90	
		0+970.00	1.00					10.09	10.09	
		0+980.00	1.00					8.19	8.19	
		0+990.00	1.00					4.97	4.97	
		1+000.00	1.00					1.72	1.72	
		1+010.00	1.00					0.10	0.10	
		1+020.00	1.00					0.00	0.00	
		1+030.00	1.00					0.87	0.87	
		1+040.00	1.00					0.90	0.90	
		1+050.00	1.00					0.04	0.04	
		1+060.00	1.00					0.00	0.00	
		1+070.00	1.00					0.00	0.00	
		1+080.00	1.00					0.30	0.30	
		1+090.00	1.00					0.30	0.30	
		1+100.00	1.00					0.00	0.00	
		1+110.00	1.00					0.00	0.00	
		1+120.00	1.00					0.00	0.00	
		1+130.00	1.00					0.00	0.00	
		1+140.00	1.00					1.63	1.63	
		1+150.00	1.00					4.50	4.50	
		1+160.00	1.00					6.45	6.45	
		1+170.00	1.00					7.29	7.29	
		1+180.00	1.00					6.48	6.48	
		1+190.00	1.00					9.63	9.63	
		1+200.00	1.00					13.60	13.60	
		1+210.00	1.00					14.40	14.40	
		1+220.00	1.00					9.55	9.55	
		1+230.00	1.00					9.43	9.43	
		1+240.00	1.00					9.52	9.52	
		1+250.00	1.00					5.21	5.21	
		1+260.00	1.00					7.78	7.78	
		1+270.00	1.00					9.27	9.27	
		1+280.00	1.00					10.51	10.51	
		1+290.00	1.00					16.77	16.77	
		1+300.00	1.00					39.49	39.49	
		1+302.10	1.00					15.39	15.39	
		CORRECCIÓN FACTOR DE REDONDEO	-1.00					0.01	-0.01	
6	RETIRO DE MATERIAL EXCEDENTE C/CARGUÍO	M3								24,269.41
			1.02					23,695.97	24,269.41	
7	MEJORAMIENTO SUB RASANTE	M3								13,925.04
	CM 03 - VOLUMEN 1	1.00		0.45	5,939.91	2,672.96	2,672.96			
	CM 03 - VOLUMEN 2	1.00		0.40	18,344.47	7,337.79	7,337.79			
	CM 03 - VOLUMEN 3	1.00		0.35	11,183.69	3,914.29	3,914.29			
8	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE	M2								35,468.07
	CM 01 - ÁREA 1	1.00			5,939.91		5,939.91			
	CM 01 - ÁREA 2	1.00			29,528.16		29,528.16			
9	CONFORMACION DE CAPA SUB BASE C/PROV.	M3								3,642.66
	CM 01 - VOLUMEN 1	1.00		0.15	5,939.91	890.99	890.99			
	CM 01 - VOLUMEN 2	1.00		0.15	18,344.47	2,751.67	2,751.67			
	CM 01 - VOLUMEN 3	1.00		0.00	11,183.69	0.00	0.00			
10	CONFORMACION DE CAPA BASE C/PROV.	M3								4,402.99
	CM 01 - VOLUMEN 1	1.00		0.15	5,939.91	890.99	890.99			
	CM 01 - VOLUMEN 2	1.00		0.10	18,344.47	1,834.45	1,834.45			
	CM 01 - VOLUMEN 3	1.00		0.15	11,183.69	1,677.55	1,677.55			
11	LOSETAS ONDULADAS E=10 CM (PROV. TRANS. Y COLOC.)	M2								33,554.67
	CM 01 - VOLUMEN 1	1.00			5,506.25		5,506.25			
	CM 01 - VOLUMEN 2	1.00			17,437.89		17,437.89			
	CM 01 - VOLUMEN 3	1.00			10,610.53		10,610.53			
12	CUNETAS DE HORMIGON SIMPLE E=5 CM, ANCHO=30 CM	M								6,380.31
	LONGITUD 1	1.00	153.67						153.67	
	LONGITUD 2	1.00	73.74						73.74	
	LONGITUD 3	1.00	148.07						148.07	
	LONGITUD 4	1.00	75.55						75.55	

		LONGITUD 5	1.00	74.04				74.04	
		LONGITUD 6	1.00	75.97				75.97	
		LONGITUD 7	1.00	78.50				78.50	
		LONGITUD 8	1.00	73.55				73.55	
		LONGITUD 9	1.00	185.40				185.40	
		LONGITUD 10	1.00	245.96				245.96	
		LONGITUD 11	1.00	395.79				395.79	
		LONGITUD 12	1.00	213.38				213.38	
		LONGITUD 13	1.00	393.91				393.91	
		LONGITUD 14	1.00	391.29				391.29	
		LONGITUD 15	1.00	386.80				386.80	
		LONGITUD 16	1.00	96.92				96.92	
		LONGITUD 17	1.00	75.52				75.52	
		LONGITUD 18	1.00	76.32				76.32	
		LONGITUD 19	1.00	73.59				73.59	
		LONGITUD 20	1.00	76.45				76.45	
		LONGITUD 21	1.00	166.23				166.23	
		LONGITUD 22	1.00	185.37				185.37	
		LONGITUD 23	1.00	166.85				166.85	
		LONGITUD 24	1.00	85.95				85.95	
		LONGITUD 25	1.00	84.83				84.83	
		LONGITUD 26	1.00	100.71				100.71	
		LONGITUD 27	1.00	100.88				100.88	
		LONGITUD 28	1.00	135.43				135.43	
		LONGITUD 29	1.00	100.39				100.39	
		LONGITUD 30	1.00	31.30				31.30	
		LONGITUD 31	1.00	71.63				71.63	
		LONGITUD 32	1.00	73.83				73.83	
		LONGITUD 33	1.00	73.24				73.24	
		LONGITUD 34	1.00	76.05				76.05	
		LONGITUD 35	1.00	74.99				74.99	
		LONGITUD 36	1.00	73.90				73.90	
		LONGITUD 37	1.00	101.20				101.20	
		LONGITUD 38	1.00	1,313.11				1,313.11	
13	CORDON DE ACERA PREFABRICADO 13X40X100 CM PROV. Y COLOC.	M							6,347.89
		LONGITUD 1	1.00	152.28				152.28	
		LONGITUD 2	1.00	73.06				73.06	
		LONGITUD 3	1.00	147.37				147.37	
		LONGITUD 4	1.00	74.86				74.86	
		LONGITUD 5	1.00	73.35				73.35	
		LONGITUD 6	1.00	75.28				75.28	
		LONGITUD 7	1.00	78.16				78.16	
		LONGITUD 8	1.00	72.86				72.86	
		LONGITUD 9	1.00	184.71				184.71	
		LONGITUD 10	1.00	244.58				244.58	
		LONGITUD 11	1.00	394.40				394.40	
		LONGITUD 12	1.00	212.00				212.00	
		LONGITUD 13	1.00	392.52				392.52	
		LONGITUD 14	1.00	389.91				389.91	
		LONGITUD 15	1.00	385.41				385.41	
		LONGITUD 16	1.00	95.53				95.53	
		LONGITUD 17	1.00	74.82				74.82	
		LONGITUD 18	1.00	75.63				75.63	
		LONGITUD 19	1.00	72.90				72.90	
		LONGITUD 20	1.00	75.76				75.76	
		LONGITUD 21	1.00	164.85				164.85	
		LONGITUD 22	1.00	183.99				183.99	
		LONGITUD 23	1.00	165.47				165.47	
		LONGITUD 24	1.00	85.61				85.61	
		LONGITUD 25	1.00	84.48				84.48	
		LONGITUD 26	1.00	100.02				100.02	
		LONGITUD 27	1.00	100.19				100.19	
		LONGITUD 28	1.00	134.05				134.05	
		LONGITUD 29	1.00	99.70				99.70	
		LONGITUD 30	1.00	31.51				31.51	
		LONGITUD 31	1.00	70.94				70.94	
		LONGITUD 32	1.00	73.13				73.13	
		LONGITUD 33	1.00	72.55				72.55	
		LONGITUD 34	1.00	75.34				75.34	
		LONGITUD 35	1.00	74.32				74.32	
		LONGITUD 36	1.00	73.21				73.21	
		LONGITUD 37	1.00	100.51				100.51	
		LONGITUD 38	1.00	1,312.63				1,312.63	
14	CORDON DE SUJECION 20X30 CM	M							283.00
		LONGITUD 1	1.00	9.00				9.00	
		LONGITUD 2	2.00	24.00				48.00	
		LONGITUD 3	2.00	8.00				16.00	

		LONGITUD 4	8.00	14.00					112.00	
		LONGITUD 5	14.00	7.00					98.00	
		SEÑALIZACION								
15	SEÑALIZACION HORIZONTAL REFLECTIVA GENERAL	M2								1,558.60
	LÍNEAS SEGMENTADAS									
		LONGITUD 1	1.00	101.95	0.10		10.19		3.82	
		LONGITUD 2	1.00	117.57	0.10		11.76		4.41	
		LONGITUD 3	1.00	101.71	0.10		10.17		3.81	
		LONGITUD 4	1.00	117.66	0.10		11.77		4.41	
		LONGITUD 5	1.00	101.16	0.10		10.12		3.80	
		LONGITUD 6	1.00	118.02	0.10		11.80		4.43	
		LONGITUD 7	1.00	101.30	0.10		10.13		3.80	
		LONGITUD 8	1.00	117.93	0.10		11.79		4.42	
		LONGITUD 9	2.00	75.29	0.10		7.53		5.65	
		LONGITUD 10	2.00	81.08	0.10		8.11		6.08	
		LONGITUD 11	2.00	91.14	0.10		9.11		6.83	
		LONGITUD 12	2.00	81.38	0.10		8.14		6.11	
		LONGITUD 13	4.00	188.21	0.10		18.82		28.23	
		LONGITUD 14	4.00	64.03	0.10		6.40		9.60	
		LONGITUD 15	4.00	191.77	0.10		19.18		28.77	
		LONGITUD 16	4.00	190.46	0.10		19.05		28.58	
		LONGITUD 17	4.00	192.71	0.10		19.27		28.91	
		LONGITUD 18	4.00	43.27	0.10		4.33		6.50	
	LÍNEAS AMARILLAS									
		LONGITUD 1	1.00	155.55	0.10		15.56		15.56	
		LONGITUD 2	1.00	74.67	0.10		7.47		7.47	
		LONGITUD 3	1.00	149.02	0.10		14.90		14.90	
		LONGITUD 4	1.00	76.50	0.10		7.65		7.65	
		LONGITUD 5	1.00	74.97	0.10		7.50		7.50	
		LONGITUD 6	1.00	76.92	0.10		7.69		7.69	
		LONGITUD 7	1.00	78.97	0.10		7.90		7.90	
		LONGITUD 8	1.00	74.48	0.10		7.45		7.45	
		LONGITUD 9	1.00	186.35	0.10		18.63		18.63	
		LONGITUD 10	1.00	247.85	0.10		24.78		24.78	
		LONGITUD 11	1.00	397.67	0.10		39.77		39.77	
		LONGITUD 12	1.00	215.26	0.10		21.53		21.53	
		LONGITUD 13	1.00	395.79	0.10		39.58		39.58	
		LONGITUD 14	1.00	393.18	0.10		39.32		39.32	
		LONGITUD 15	1.00	388.68	0.10		38.87		38.87	
		LONGITUD 16	1.00	98.80	0.10		9.88		9.88	
		LONGITUD 17	1.00	76.46	0.10		7.65		7.65	
		LONGITUD 18	1.00	77.27	0.10		7.73		7.73	
		LONGITUD 19	1.00	74.52	0.10		7.45		7.45	
		LONGITUD 20	1.00	77.39	0.10		7.74		7.74	
		LONGITUD 21	1.00	168.12	0.10		16.81		16.81	
		LONGITUD 22	1.00	187.26	0.10		18.73		18.73	
		LONGITUD 23	1.00	168.73	0.10		16.87		16.87	
		LONGITUD 24	1.00	86.41	0.10		8.64		8.64	
		LONGITUD 25	1.00	85.31	0.10		8.53		8.53	
		LONGITUD 26	1.00	101.66	0.10		10.17		10.17	
		LONGITUD 27	1.00	101.82	0.10		10.18		10.18	
		LONGITUD 28	1.00	137.31	0.10		13.73		13.73	
		LONGITUD 29	1.00	101.34	0.10		10.13		10.13	
		LONGITUD 30	1.00	31.01	0.10		3.10		3.10	
		LONGITUD 31	1.00	72.56	0.10		7.26		7.26	
		LONGITUD 32	1.00	74.77	0.10		7.48		7.48	
		LONGITUD 33	1.00	74.17	0.10		7.42		7.42	
		LONGITUD 34	1.00	77.02	0.10		7.70		7.70	
		LONGITUD 35	1.00	75.91	0.10		7.59		7.59	
		LONGITUD 36	1.00	74.85	0.10		7.48		7.48	
		LONGITUD 37	1.00	102.14	0.10		10.21		10.21	
		LONGITUD 38	1.00	1,313.76	0.10		131.38		131.38	
	FLECHAS DIRECCIONALES									
		CM 02 - DE FRENTE Y GIRO	32.00				1.06		33.79	
		CM 02 - DE FRENTE Y GIRO	56.00				1.36		75.94	
	PASOS DE CEBRA									
		TIPO I	8.00				10.25		82.00	
		TIPO II	8.00				7.50		60.00	
		TIPO III	15.00				18.25		273.75	
		TIPO IV	15.00				13.50		202.50	
16	RIEGO DE LIGA RC-250	M2								351.80
		CM 02 - TIPO I	8.00	5.90	2.00		11.80		94.40	
		CM 02 - TIPO II	13.00	9.90	2.00		19.80		257.40	
17	ROMPE MUELLE B=2 M H=10 CM	M								175.90
		CM 02 - TIPO I	8.00	5.90					47.20	
		CM 02 - TIPO II	13.00	9.90					128.70	
18	SEÑALIZACION VERTICAL (PREVENTIVA)	PZA								31.00
		CM 02 - SP-14	21.00						21.00	
		CM 02 - SP-67	10.00						10.00	
19	SEÑALIZACION VERTICAL (RESTRICTIVA)	PZA								6.00
		CM 02 - SR-30	6.00						6.00	
	OBRAS COMPLEMENTARIAS									
20	LIMPIEZA GENERAL OBRAS MAYORES	GLB								1.00
			1.00						1.00	

7.4.2. Para pavimento rígido

PLANILLA DE CÓMPUTOS MÉTRICOS										
PROYECTO: DISEÑO Y EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA PARA PAVIMENTOS RIGIDO Y ARTICULADO DE LA CALLE PARAÍSO Y URBANIZACIÓN A.A.S.A.N.A.										
Nº ITEM	DESCRIPCIÓN DE LOS ÍTEMS UBICACIÓN	UNIDA D	CÓMPUTO						COMPUTO PARCIAL	COMPUTO TOTAL
			Nº DE VECES	LARGO	ANCHO	ALTO	AREA	VOLUMEN		
OBRAS PRELIMINARES										
1	INST. DE FAENAS OBRAS MAYORES S/LETRERO DE OBRA	GLB	1.00						1.00	1.00
2	LETRERO DE OBRA DE 4,00 x 2.50 M C/ESTRUCTURA METALICA Y PARANTES	PZA	3.00						3.00	3.00
OBRAS PRELIMINARES										
3	REPLANTEO Y TRAZADO DE VÍAS	M	1.00	428.32					428.32	1,730.38
	CM 01 - LONGITUD 1		1.00	1,302.06					1,302.06	
4	CORTE CON TOPADORA	M3								21,493.64
	CALLE SN									
	0+000.00		1.00					0.00	0.00	
	0+010.00		1.00					98.81	98.81	
	0+020.00		1.00					85.09	85.09	
	0+030.00		1.00					83.25	83.25	
	0+040.00		1.00					82.67	82.67	
	0+050.00		1.00					85.34	85.34	
	0+060.00		1.00					94.80	94.80	
	0+070.00		1.00					101.57	101.57	
	0+080.00		1.00					107.28	107.28	
	0+090.00		1.00					122.04	122.04	
	0+100.00		1.00					119.88	119.88	
	0+110.00		1.00					103.39	103.39	
	0+120.00		1.00					92.60	92.60	
	0+130.00		1.00					86.78	86.78	
	0+140.00		1.00					94.64	94.64	
	0+150.00		1.00					106.55	106.55	
	0+160.00		1.00					128.21	128.21	
	0+170.00		1.00					122.98	122.98	
	0+180.00		1.00					95.14	95.14	
	0+190.00		1.00					110.11	110.11	
	0+200.00		1.00					134.60	134.60	
	0+210.00		1.00					121.34	121.34	
	0+220.00		1.00					111.44	111.44	
	0+230.00		1.00					127.11	127.11	
	0+240.00		1.00					135.17	135.17	
	0+250.00		1.00					132.42	132.42	
	0+260.00		1.00					123.22	123.22	
	0+270.00		1.00					114.73	114.73	
	0+280.00		1.00					108.74	108.74	
	0+290.00		1.00					101.15	101.15	
	0+300.00		1.00					129.61	129.61	
	0+310.00		1.00					151.03	151.03	
	0+320.00		1.00					113.06	113.06	
	0+330.00		1.00					82.75	82.75	
	0+340.00		1.00					84.47	84.47	
	0+350.00		1.00					87.00	87.00	
	0+360.00		1.00					86.72	86.72	
	0+370.00		1.00					89.43	89.43	
	0+380.00		1.00					90.80	90.80	
	0+390.00		1.00					93.41	93.41	
	0+400.00		1.00					96.49	96.49	
	0+410.00		1.00					110.29	110.29	
	0+420.00		1.00					172.37	172.37	
	0+428.00		1.00					186.45	186.45	
	CORRECCIÓN FACTOR DE REDONDEO		-1.00					0.01	-0.01	
	AVENIDA SN									
	0+000.00		1.00					0.00	0.00	
	0+010.00		1.00					230.09	230.09	
	0+020.00		1.00					257.36	257.36	
	0+030.00		1.00					218.80	218.80	
	0+040.00		1.00					226.83	226.83	
	0+050.00		1.00					256.03	256.03	
	0+060.00		1.00					241.50	241.50	
	0+070.00		1.00					234.76	234.76	
	0+080.00		1.00					264.51	264.51	
	0+090.00		1.00					239.12	239.12	
	0+105.00		1.00					252.99	252.99	
	0+120.00		1.00					237.55	237.55	
	0+135.00		1.00					230.79	230.79	
	0+150.00		1.00					248.09	248.09	
	0+165.00		1.00					286.89	286.89	
	0+180.00		1.00					301.84	301.84	
	0+190.00		1.00					182.45	182.45	
	0+200.00		1.00					161.55	161.55	
	0+210.00		1.00					178.34	178.34	
	0+220.00		1.00					240.11	240.11	
	0+230.00		1.00					242.00	242.00	
	0+240.00		1.00					195.87	195.87	
	0+250.00		1.00					227.17	227.17	
	0+260.00		1.00					242.25	242.25	

	0+270.00	1.00					219.04	219.04	
	0+280.00	1.00					196.04	196.04	
	0+290.00	1.00					175.23	175.23	
	0+300.00	1.00					152.08	152.08	
	0+310.00	1.00					197.10	197.10	
	0+320.00	1.00					255.23	255.23	
	0+330.00	1.00					266.50	266.50	
	0+340.00	1.00					257.53	257.53	
	0+350.00	1.00					233.82	233.82	
	0+360.00	1.00					271.16	271.16	
	0+370.00	1.00					295.71	295.71	
	0+380.00	1.00					258.76	258.76	
	0+390.00	1.00					226.12	226.12	
	0+400.00	1.00					211.29	211.29	
	0+410.00	1.00					199.53	199.53	
	0+420.00	1.00					210.87	210.87	
	0+430.00	1.00					236.35	236.35	
	0+440.00	1.00					237.27	237.27	
	0+450.00	1.00					189.09	189.09	
	0+460.00	1.00					119.10	119.10	
	0+470.00	1.00					79.47	79.47	
	0+480.00	1.00					66.37	66.37	
	0+490.00	1.00					76.20	76.20	
	0+500.00	1.00					87.04	87.04	
	0+510.00	1.00					122.36	122.36	
	0+520.00	1.00					134.29	134.29	
	0+530.00	1.00					113.54	113.54	
	0+540.00	1.00					116.21	116.21	
	0+550.00	1.00					112.47	112.47	
	0+560.00	1.00					112.99	112.99	
	0+570.00	1.00					130.81	130.81	
	0+580.00	1.00					192.83	192.83	
	0+590.00	1.00					195.38	195.38	
	0+600.00	1.00					145.59	145.59	
	0+610.00	1.00					132.02	132.02	
	0+620.00	1.00					114.51	114.51	
	0+630.00	1.00					108.40	108.40	
	0+640.00	1.00					112.62	112.62	
	0+650.00	1.00					150.44	150.44	
	0+660.00	1.00					159.60	159.60	
	0+670.00	1.00					118.43	118.43	
	0+680.00	1.00					96.62	96.62	
	0+690.00	1.00					93.83	93.83	
	0+700.00	1.00					95.84	95.84	
	0+710.00	1.00					108.09	108.09	
	0+720.00	1.00					133.63	133.63	
	0+735.00	1.00					199.07	199.07	
	0+750.00	1.00					155.93	155.93	
	0+765.00	1.00					114.93	114.93	
	0+780.00	1.00					69.57	69.57	
	0+790.00	1.00					45.50	45.50	
	0+800.00	1.00					71.09	71.09	
	0+810.00	1.00					52.21	52.21	
	0+820.00	1.00					24.76	24.76	
	0+830.00	1.00					23.85	23.85	
	0+840.00	1.00					24.23	24.23	
	0+850.00	1.00					29.51	29.51	
	0+860.00	1.00					44.54	44.54	
	0+870.00	1.00					70.53	70.53	
	0+880.00	1.00					62.49	62.49	
	0+890.00	1.00					36.60	36.60	
	0+900.00	1.00					31.67	31.67	
	0+910.00	1.00					32.90	32.90	
	0+920.00	1.00					47.30	47.30	
	0+930.00	1.00					60.47	60.47	
	0+940.00	1.00					78.24	78.24	
	0+950.00	1.00					63.66	63.66	
	0+960.00	1.00					27.42	27.42	
	0+970.00	1.00					23.67	23.67	
	0+980.00	1.00					32.52	32.52	
	0+990.00	1.00					44.84	44.84	
	1+000.00	1.00					64.90	64.90	
	1+010.00	1.00					114.20	114.20	
	1+020.00	1.00					142.83	142.83	
	1+030.00	1.00					118.87	118.87	
	1+040.00	1.00					108.73	108.73	
	1+050.00	1.00					122.41	122.41	
	1+060.00	1.00					128.43	128.43	
	1+070.00	1.00					123.23	123.23	
	1+080.00	1.00					118.22	118.22	
	1+090.00	1.00					141.63	141.63	
	1+100.00	1.00					138.92	138.92	
	1+110.00	1.00					114.42	114.42	

	1+120.00	1.00					111.96	111.96	
	1+130.00	1.00					109.43	109.43	
	1+140.00	1.00					92.48	92.48	
	1+150.00	1.00					67.29	67.29	
	1+160.00	1.00					55.63	55.63	
	1+170.00	1.00					47.33	47.33	
	1+180.00	1.00					45.82	45.82	
	1+190.00	1.00					36.97	36.97	
	1+200.00	1.00					25.62	25.62	
	1+210.00	1.00					21.18	21.18	
	1+220.00	1.00					25.78	25.78	
	1+230.00	1.00					39.29	39.29	
	1+240.00	1.00					46.96	46.96	
	1+250.00	1.00					41.72	41.72	
	1+260.00	1.00					37.35	37.35	
	1+270.00	1.00					49.04	49.04	
	1+280.00	1.00					47.99	47.99	
	1+290.00	1.00					35.31	35.31	
	1+300.00	1.00					29.70	29.70	
	1+302.10	1.00					3.37	3.37	
	CORRECCIÓN FACTOR DE REDONDEO	-1.00					0.08	-0.08	
5	RELLENO Y COMPACTADO C/MATERIAL COMÚN	M3							537.44
	CALLE SN								
	0+000.00	1.00					0.00	0.00	
	0+010.00	1.00					0.49	0.49	
	0+020.00	1.00					0.53	0.53	
	0+030.00	1.00					0.49	0.49	
	0+040.00	1.00					0.83	0.83	
	0+050.00	1.00					0.50	0.50	
	0+060.00	1.00					0.12	0.12	
	0+070.00	1.00					0.00	0.00	
	0+080.00	1.00					0.00	0.00	
	0+090.00	1.00					0.00	0.00	
	0+100.00	1.00					0.00	0.00	
	0+110.00	1.00					0.00	0.00	
	0+120.00	1.00					0.65	0.65	
	0+130.00	1.00					0.65	0.65	
	0+140.00	1.00					0.00	0.00	
	0+150.00	1.00					0.00	0.00	
	0+160.00	1.00					0.00	0.00	
	0+170.00	1.00					0.00	0.00	
	0+180.00	1.00					0.00	0.00	
	0+190.00	1.00					0.00	0.00	
	0+200.00	1.00					0.00	0.00	
	0+210.00	1.00					0.45	0.45	
	0+220.00	1.00					0.45	0.45	
	0+230.00	1.00					0.00	0.00	
	0+240.00	1.00					0.00	0.00	
	0+250.00	1.00					0.00	0.00	
	0+260.00	1.00					0.00	0.00	
	0+270.00	1.00					0.00	0.00	
	0+280.00	1.00					0.00	0.00	
	0+290.00	1.00					0.00	0.00	
	0+300.00	1.00					0.00	0.00	
	0+310.00	1.00					0.00	0.00	
	0+320.00	1.00					0.31	0.31	
	0+330.00	1.00					0.34	0.34	
	0+340.00	1.00					0.03	0.03	
	0+350.00	1.00					0.01	0.01	
	0+360.00	1.00					0.03	0.03	
	0+370.00	1.00					0.02	0.02	
	0+380.00	1.00					0.00	0.00	
	0+390.00	1.00					0.00	0.00	
	0+400.00	1.00					0.00	0.00	
	0+410.00	1.00					0.00	0.00	
	0+420.00	1.00					0.00	0.00	
	0+428.03	1.00					0.42	0.42	
	CORRECCIÓN FACTOR DE REDONDEO	1.00					0.03	0.03	
	AVENIDA SN								
	0+000.00	1.00					0.00	0.00	
	0+010.00	1.00					0.17	0.17	
	0+020.00	1.00					0.61	0.61	
	0+030.00	1.00					2.38	2.38	
	0+040.00	1.00					2.35	2.35	
	0+050.00	1.00					0.41	0.41	
	0+060.00	1.00					0.13	0.13	
	0+070.00	1.00					0.13	0.13	
	0+080.00	1.00					0.00	0.00	
	0+090.00	1.00					0.00	0.00	
	0+105.00	1.00					7.16	7.16	
	0+120.00	1.00					12.51	12.51	
	0+135.00	1.00					10.87	10.87	

	0+150.00	1.00					6.35	6.35	
	0+165.00	1.00					2.32	2.32	
	0+180.00	1.00					1.97	1.97	
	0+190.00	1.00					4.04	4.04	
	0+200.00	1.00					3.76	3.76	
	0+210.00	1.00					0.04	0.04	
	0+220.00	1.00					0.00	0.00	
	0+230.00	1.00					0.40	0.40	
	0+240.00	1.00					0.40	0.40	
	0+250.00	1.00					0.00	0.00	
	0+260.00	1.00					0.00	0.00	
	0+270.00	1.00					0.00	0.00	
	0+280.00	1.00					0.12	0.12	
	0+290.00	1.00					0.30	0.30	
	0+300.00	1.00					0.25	0.25	
	0+310.00	1.00					0.07	0.07	
	0+320.00	1.00					0.00	0.00	
	0+330.00	1.00					0.00	0.00	
	0+340.00	1.00					0.00	0.00	
	0+350.00	1.00					0.00	0.00	
	0+360.00	1.00					0.31	0.31	
	0+370.00	1.00					0.74	0.74	
	0+380.00	1.00					1.88	1.88	
	0+390.00	1.00					2.60	2.60	
	0+400.00	1.00					2.20	2.20	
	0+410.00	1.00					3.11	3.11	
	0+420.00	1.00					2.08	2.08	
	0+430.00	1.00					0.02	0.02	
	0+440.00	1.00					0.00	0.00	
	0+450.00	1.00					0.61	0.61	
	0+460.00	1.00					4.30	4.30	
	0+470.00	1.00					7.80	7.80	
	0+480.00	1.00					10.74	10.74	
	0+490.00	1.00					11.82	11.82	
	0+500.00	1.00					9.30	9.30	
	0+510.00	1.00					7.04	7.04	
	0+520.00	1.00					4.32	4.32	
	0+530.00	1.00					1.57	1.57	
	0+540.00	1.00					1.80	1.80	
	0+550.00	1.00					2.11	2.11	
	0+560.00	1.00					1.06	1.06	
	0+570.00	1.00					0.61	0.61	
	0+580.00	1.00					0.03	0.03	
	0+590.00	1.00					0.00	0.00	
	0+600.00	1.00					0.00	0.00	
	0+610.00	1.00					0.00	0.00	
	0+620.00	1.00					2.58	2.58	
	0+630.00	1.00					4.70	4.70	
	0+640.00	1.00					3.15	3.15	
	0+650.00	1.00					1.03	1.03	
	0+660.00	1.00					0.00	0.00	
	0+670.00	1.00					1.81	1.81	
	0+680.00	1.00					5.78	5.78	
	0+690.00	1.00					7.34	7.34	
	0+700.00	1.00					5.13	5.13	
	0+710.00	1.00					1.77	1.77	
	0+720.00	1.00					0.00	0.00	
	0+735.00	1.00					0.00	0.00	
	0+750.00	1.00					1.13	1.13	
	0+765.00	1.00					1.34	1.34	
	0+780.00	1.00					7.92	7.92	
	0+790.00	1.00					6.54	6.54	
	0+800.00	1.00					1.63	1.63	
	0+810.00	1.00					4.47	4.47	
	0+820.00	1.00					8.60	8.60	
	0+830.00	1.00					10.13	10.13	
	0+840.00	1.00					8.87	8.87	
	0+850.00	1.00					5.77	5.77	
	0+860.00	1.00					4.89	4.89	
	0+870.00	1.00					4.24	4.24	
	0+880.00	1.00					3.79	3.79	
	0+890.00	1.00					4.73	4.73	
	0+900.00	1.00					4.90	4.90	
	0+910.00	1.00					3.70	3.70	
	0+920.00	1.00					2.75	2.75	
	0+930.00	1.00					1.51	1.51	
	0+940.00	1.00					1.74	1.74	
	0+950.00	1.00					7.81	7.81	
	0+960.00	1.00					13.62	13.62	
	0+970.00	1.00					12.67	12.67	
	0+980.00	1.00					9.10	9.10	
	0+990.00	1.00					5.07	5.07	
	1+000.00	1.00					1.80	1.80	

	1+010.00	1.00					0.18	0.18	
	1+020.00	1.00					0.00	0.00	
	1+030.00	1.00					0.92	0.92	
	1+040.00	1.00					0.96	0.96	
	1+050.00	1.00					0.04	0.04	
	1+060.00	1.00					0.00	0.00	
	1+070.00	1.00					0.00	0.00	
	1+080.00	1.00					0.30	0.30	
	1+090.00	1.00					0.30	0.30	
	1+100.00	1.00					0.00	0.00	
	1+110.00	1.00					0.00	0.00	
	1+120.00	1.00					0.00	0.00	
	1+130.00	1.00					0.00	0.00	
	1+140.00	1.00					1.63	1.63	
	1+150.00	1.00					4.57	4.57	
	1+160.00	1.00					6.53	6.53	
	1+170.00	1.00					7.37	7.37	
	1+180.00	1.00					6.63	6.63	
	1+190.00	1.00					10.01	10.01	
	1+200.00	1.00					14.65	14.65	
	1+210.00	1.00					15.99	15.99	
	1+220.00	1.00					11.44	11.44	
	1+230.00	1.00					13.04	13.04	
	1+240.00	1.00					12.91	12.91	
	1+250.00	1.00					6.58	6.58	
	1+260.00	1.00					8.75	8.75	
	1+270.00	1.00					10.38	10.38	
	1+280.00	1.00					11.88	11.88	
	1+290.00	1.00					19.47	19.47	
	1+300.00	1.00					44.86	44.86	
	1+302.10	1.00					16.92	16.92	
	CORRECCIÓN FACTOR DE REDONDEO	-1.00					0.02	-0.02	
6	RETIRO DE MATERIAL EXCEDENTE C/CARGUÍO	M3							22,013.79
			1.02				21,493.64	22,013.79	
7	MEJORAMIENTO SUB RASANTE	M3							13,925.04
	CM 01 - VOLUMEN 1		1.00		0.45	5,939.91	2,672.96	2,672.96	
	CM 01 - VOLUMEN 2		1.00		0.40	18,344.47	7,337.79	7,337.79	
	CM 01 - VOLUMEN 3		1.00		0.35	11,183.69	3,914.29	3,914.29	
8	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE	M2							35,468.07
	CM 01 - ÁREA 1		1.00			5,939.91	5,939.91		
	CM 01 - ÁREA 2		1.00			29,528.16	29,528.16		
9	CONFORMACION DE CAPA BASE C/PROV.	M3							4,761.03
	CM 01 - VOLUMEN 1		1.00		0.15	5,939.91	890.99	890.99	
	CM 01 - VOLUMEN 2		1.00		0.15	18,344.47	2,751.67	2,751.67	
	CM 01 - VOLUMEN 3		1.00		0.10	11,183.69	1,118.37	1,118.37	
10	LOSA DE HORMIGON (S/CORTE DE JUNTAS) FCK= 4.5 MPA	M3							5,156.53
	CM 01 - VOLUMEN 1		1.00		0.16	5,506.25	881.00	881.00	
	CM 01 - VOLUMEN 2		1.00		0.16	17,437.89	2,790.06	2,790.06	
	CM 01 - VOLUMEN 3		1.00		0.14	10,610.53	1,485.47	1,485.47	
11	CORTE, ENSANCHE Y SELLADO DE JUNTAS (C/CINTA DE RESPALDO).	M							26,465.80
	JUNTAS LONGITUDINALES								
	LONGITUD 1		1.00	37.47				37.47	
	LONGITUD 2		1.00	6.52				6.52	
	LONGITUD 3		1.00	9.05				9.05	
	LONGITUD 4		1.00	18.58				18.58	
	LONGITUD 5		1.00	18.50				18.50	
	LONGITUD 6		1.00	18.58				18.58	
	LONGITUD 7		1.00	18.58				18.58	
	LONGITUD 8		1.00	18.59				18.59	
	LONGITUD 9		1.00	18.58				18.58	
	LONGITUD 10		1.00	18.62				18.62	
	LONGITUD 11		1.00	19.58				19.58	
	LONGITUD 12		1.00	20.58				20.58	
	LONGITUD 13		1.00	8.57				8.57	
	LONGITUD 14		1.00	18.64				18.64	
	LONGITUD 15		1.00	18.58				18.58	
	LONGITUD 16		1.00	18.58				18.58	
	LONGITUD 17		1.00	13.21				13.21	
	LONGITUD 18		1.00	1,302.20				1,302.20	
	LONGITUD 19		1.00	13.52				13.52	
	LONGITUD 20		1.00	16.06				16.06	
	LONGITUD 21		1.00	25.59				25.59	
	LONGITUD 22		1.00	1,301.32				1,301.32	
	LONGITUD 23		1.00	37.47				37.47	
	LONGITUD 24		1.00	15.44				15.44	
	LONGITUD 25		1.00	1,301.50				1,301.50	

	LONGITUD 26	1.00	18.58					18.58	
	LONGITUD 27	1.00	9.05					9.05	
	LONGITUD 28	1.00	18.58					18.58	
	LONGITUD 29	1.00	9.05					9.05	
	LONGITUD 30	1.00	15.55					15.55	
	LONGITUD 31	1.00	1,302.02					1,302.02	
	LONGITUD 32	1.00	6.52					6.52	
	LONGITUD 33	1.00	9.05					9.05	
	LONGITUD 34	1.00	6.52					6.52	
	LONGITUD 35	1.00	6.53					6.53	
	LONGITUD 36	1.00	6.52					6.52	
	LONGITUD 37	1.00	6.53					6.53	
	LONGITUD 38	1.00	6.53					6.53	
	LONGITUD 39	1.00	7.53					7.53	
	LONGITUD 40	1.00	8.52					8.52	
	LONGITUD 41	1.00	6.59					6.59	
	LONGITUD 42	1.00	6.53					6.53	
	LONGITUD 43	1.00	7.44					7.44	
	LONGITUD 44	1.00	6.52					6.52	
	LONGITUD 45	1.00	9.12					9.12	
	LONGITUD 46	1.00	11.05					11.05	
	LONGITUD 47	1.00	9.07					9.07	
	LONGITUD 48	1.00	9.06					9.06	
	LONGITUD 49	1.00	10.06					10.06	
	LONGITUD 50	1.00	9.06					9.06	
	LONGITUD 51	1.00	9.05					9.05	
	LONGITUD 52	1.00	9.06					9.06	
	LONGITUD 53	1.00	9.02					9.02	
	LONGITUD 54	1.00	9.05					9.05	
	LONGITUD 55	2.00	21.33					42.66	
	LONGITUD 56	2.00	25.48					50.97	
	LONGITUD 57	2.00	21.32					42.64	
	LONGITUD 58	2.00	21.32					42.64	
	LONGITUD 59	2.00	14.32					28.64	
	LONGITUD 60	2.00	14.31					28.62	
	LONGITUD 61	2.00	14.31					28.62	
	LONGITUD 62	2.00	25.16					50.32	
	LONGITUD 63	2.00	24.01					48.02	
	LONGITUD 64	2.00	18.58					37.16	
	LONGITUD 65	2.00	9.05					18.11	
	LONGITUD 66	2.00	6.52					13.04	
	LONGITUD 67	2.00	6.52					13.05	
	LONGITUD 68	2.00	24.04					48.09	
	LONGITUD 69	2.00	24.01					48.03	
	LONGITUD 70	2.00	24.02					48.03	
	LONGITUD 71	2.00	408.13					816.25	
	LONGITUD 72	2.00	24.84					49.69	
	LONGITUD 73	4.00	24.01					96.05	
	JUNTAS TRASNVERSALES								
	LONGITUD 1	1.00	6.40					6.40	
	LONGITUD 2	1.00	20.98					20.98	
	LONGITUD 3	1.00	7.41					7.41	
	LONGITUD 4	1.00	1.40					1.40	
	LONGITUD 5	1.00	14.53					14.53	
	LONGITUD 6	1.00	18.09					18.09	
	LONGITUD 7	1.00	20.56					20.56	
	LONGITUD 8	1.00	17.82					17.82	
	LONGITUD 9	1.00	17.40					17.40	
	LONGITUD 10	1.00	17.40					17.40	
	LONGITUD 11	1.00	17.40					17.40	
	LONGITUD 12	1.00	18.06					18.06	
	LONGITUD 13	1.00	22.69					22.69	
	LONGITUD 14	1.00	27.66					27.66	
	LONGITUD 15	1.00	26.99					26.99	
	LONGITUD 16	1.00	18.45					18.45	
	LONGITUD 17	1.00	17.76					17.76	
	LONGITUD 18	1.00	21.12					21.12	
	LONGITUD 19	1.00	27.35					27.35	
	LONGITUD 20	1.00	28.03					28.03	
	LONGITUD 21	1.00	19.32					19.32	
	LONGITUD 22	1.00	17.44					17.44	
	LONGITUD 23	1.00	17.48					17.48	
	LONGITUD 24	1.00	19.63					19.63	
	LONGITUD 25	1.00	7.43					7.43	
	LONGITUD 26	1.00	27.23					27.23	
	LONGITUD 27	1.00	20.09					20.09	
	LONGITUD 28	1.00	17.56					17.56	
	LONGITUD 29	1.00	17.41					17.41	
	LONGITUD 30	1.00	18.97					18.97	
	LONGITUD 31	1.00	27.11					27.11	
	LONGITUD 32	1.00	27.78					27.78	
	LONGITUD 33	1.00	27.90					27.90	
	LONGITUD 34	1.00	20.84					20.84	

	LONGITUD 35	1.00	12.31					12.31	
	LONGITUD 36	1.00	14.95					14.95	
	LONGITUD 37	1.00	39.00					39.00	
	LONGITUD 38	1.00	38.77					38.77	
	LONGITUD 39	1.00	33.77					33.77	
	LONGITUD 40	1.00	30.29					30.29	
	LONGITUD 41	1.00	12.03					12.03	
	LONGITUD 42	1.00	14.64					14.64	
	LONGITUD 43	1.00	39.22					39.22	
	LONGITUD 44	1.00	20.27					20.27	
	LONGITUD 45	1.00	12.35					12.35	
	LONGITUD 46	1.00	9.09					9.09	
	LONGITUD 47	1.00	13.70					13.70	
	LONGITUD 48	1.00	37.61					37.61	
	LONGITUD 49	1.00	47.69					47.69	
	LONGITUD 50	1.00	45.77					45.77	
	LONGITUD 51	1.00	16.47					16.47	
	LONGITUD 52	1.00	20.51					20.51	
	LONGITUD 53	1.00	31.59					31.59	
	LONGITUD 54	1.00	9.27					9.27	
	LONGITUD 55	1.00	35.09					35.09	
	LONGITUD 56	1.00	35.09					35.09	
	LONGITUD 57	1.00	35.47					35.47	
	LONGITUD 58	1.00	36.00					36.00	
	LONGITUD 59	1.00	36.68					36.68	
	LONGITUD 60	1.00	37.75					37.75	
	LONGITUD 61	1.00	9.25					9.25	
	LONGITUD 62	1.00	34.86					34.86	
	LONGITUD 63	1.00	12.05					12.05	
	LONGITUD 64	1.00	14.77					14.77	
	LONGITUD 65	1.00	20.27					20.27	
	LONGITUD 66	1.00	16.24					16.24	
	LONGITUD 67	1.00	12.31					12.31	
	LONGITUD 68	1.00	1.44					1.44	
	LONGITUD 69	1.00	12.27					12.27	
	LONGITUD 70	1.00	45.66					45.66	
	LONGITUD 71	1.00	17.64					17.64	
	LONGITUD 72	1.00	11.40					11.40	
	LONGITUD 73	1.00	11.41					11.41	
	LONGITUD 74	1.00	11.40					11.40	
	LONGITUD 75	1.00	11.43					11.43	
	LONGITUD 76	1.00	11.48					11.48	
	LONGITUD 77	1.00	11.68					11.68	
	LONGITUD 78	1.00	11.83					11.83	
	LONGITUD 79	1.00	11.83					11.83	
	LONGITUD 80	1.00	11.68					11.68	
	LONGITUD 81	1.00	11.56					11.56	
	LONGITUD 82	1.00	11.48					11.48	
	LONGITUD 83	1.00	11.42					11.42	
	LONGITUD 84	1.00	11.40					11.40	
	LONGITUD 85	1.00	19.33					19.33	
	LONGITUD 86	1.00	22.57					22.57	
	LONGITUD 87	1.00	15.94					15.94	
	LONGITUD 88	1.00	12.54					12.54	
	LONGITUD 89	1.00	11.43					11.43	
	LONGITUD 90	1.00	11.47					11.47	
	LONGITUD 91	1.00	11.51					11.51	
	LONGITUD 92	1.00	11.56					11.56	
	LONGITUD 93	1.00	11.52					11.52	
	LONGITUD 94	1.00	11.48					11.48	
	LONGITUD 95	1.00	11.46					11.46	
	LONGITUD 96	1.00	11.44					11.44	
	LONGITUD 97	1.00	11.40					11.40	
	LONGITUD 98	1.00	11.42					11.42	
	LONGITUD 99	1.00	11.50					11.50	
	LONGITUD 100	1.00	13.15					13.15	
	LONGITUD 101	1.00	18.70					18.70	
	LONGITUD 102	1.00	11.40					11.40	
	LONGITUD 103	1.00	11.41					11.41	
	LONGITUD 104	1.00	11.42					11.42	
	LONGITUD 105	1.00	11.41					11.41	
	LONGITUD 106	1.00	11.40					11.40	
	LONGITUD 107	1.00	12.65					12.65	
	LONGITUD 108	1.00	21.44					21.44	
	LONGITUD 109	1.00	21.73					21.73	
	LONGITUD 110	1.00	22.02					22.02	
	LONGITUD 111	1.00	18.55					18.55	
	LONGITUD 112	1.00	12.59					12.59	
	LONGITUD 113	1.00	11.43					11.43	
	LONGITUD 114	1.00	14.60					14.60	
	LONGITUD 115	1.00	13.57					13.57	
	LONGITUD 116	1.00	19.62					19.62	
	LONGITUD 117	1.00	12.22					12.22	

	LONGITUD 118	1.00	11.48					11.48	
	LONGITUD 119	1.00	13.99					13.99	
	LONGITUD 120	1.00	19.31					19.31	
	LONGITUD 121	1.00	11.40					11.40	
	LONGITUD 122	1.00	19.33					19.33	
	LONGITUD 123	1.00	11.44					11.44	
	LONGITUD 124	1.00	11.75					11.75	
	LONGITUD 125	1.00	13.36					13.36	
	LONGITUD 126	1.00	19.11					19.11	
	LONGITUD 127	1.00	21.05					21.05	
	LONGITUD 128	1.00	21.16					21.16	
	LONGITUD 129	1.00	21.28					21.28	
	LONGITUD 130	1.00	14.41					14.41	
	LONGITUD 131	1.00	11.70					11.70	
	LONGITUD 132	1.00	11.42					11.42	
	LONGITUD 133	1.00	11.41					11.41	
	LONGITUD 134	1.00	19.21					19.21	
	LONGITUD 135	1.00	19.46					19.46	
	LONGITUD 136	1.00	12.38					12.38	
	LONGITUD 137	1.00	12.35					12.35	
	LONGITUD 138	1.00	19.38					19.38	
	LONGITUD 139	1.00	19.76					19.76	
	LONGITUD 140	1.00	13.28					13.28	
	LONGITUD 141	1.00	11.43					11.43	
	LONGITUD 142	1.00	35.51					35.51	
	LONGITUD 143	1.00	36.70					36.70	
	LONGITUD 144	1.00	7.41					7.41	
	LONGITUD 145	1.00	1.41					1.41	
	LONGITUD 146	1.00	7.41					7.41	
	LONGITUD 147	1.00	1.40					1.40	
	LONGITUD 148	1.00	7.41					7.41	
	LONGITUD 149	1.00	1.40					1.40	
	LONGITUD 150	1.00	7.41					7.41	
	LONGITUD 151	1.00	1.40					1.40	
	LONGITUD 152	1.00	1.40					1.40	
	LONGITUD 153	1.00	7.40					7.40	
	LONGITUD 154	1.00	1.40					1.40	
	LONGITUD 155	1.00	7.40					7.40	
	LONGITUD 156	1.00	7.41					7.41	
	LONGITUD 157	1.00	7.40					7.40	
	LONGITUD 158	1.00	1.40					1.40	
	LONGITUD 159	1.00	1.40					1.40	
	LONGITUD 160	1.00	1.40					1.40	
	LONGITUD 161	1.00	7.40					7.40	
	LONGITUD 162	1.00	18.27					18.27	
	LONGITUD 163	1.00	18.24					18.24	
	LONGITUD 164	1.00	1.40					1.40	
	LONGITUD 165	1.00	12.76					12.76	
	LONGITUD 166	1.00	1.40					1.40	
	LONGITUD 167	1.00	11.03					11.03	
	LONGITUD 168	1.00	7.41					7.41	
	LONGITUD 169	1.00	7.94					7.94	
	LONGITUD 170	1.00	11.63					11.63	
	LONGITUD 171	1.00	1.48					1.48	
	LONGITUD 172	1.00	7.51					7.51	
	LONGITUD 173	1.00	7.41					7.41	
	LONGITUD 174	1.00	1.43					1.43	
	LONGITUD 175	1.00	10.93					10.93	
	LONGITUD 176	1.00	13.95					13.95	
	LONGITUD 177	1.00	18.63					18.63	
	LONGITUD 178	1.00	7.41					7.41	
	LONGITUD 179	1.00	7.40					7.40	
	LONGITUD 180	1.00	1.40					1.40	
	LONGITUD 181	1.00	7.41					7.41	
	LONGITUD 182	1.00	1.40					1.40	
	LONGITUD 183	1.00	7.41					7.41	
	LONGITUD 184	1.00	1.40					1.40	
	LONGITUD 185	1.00	7.41					7.41	
	LONGITUD 186	1.00	7.41					7.41	
	LONGITUD 187	1.00	7.41					7.41	
	LONGITUD 188	1.00	1.40					1.40	
	LONGITUD 189	1.00	7.41					7.41	
	LONGITUD 190	1.00	1.52					1.52	
	LONGITUD 191	1.00	7.80					7.80	
	LONGITUD 192	1.00	7.41					7.41	
	LONGITUD 193	1.00	1.40					1.40	
	LONGITUD 194	1.00	12.59					12.59	
	LONGITUD 195	1.00	1.40					1.40	
	LONGITUD 196	1.00	1.40					1.40	
	LONGITUD 197	1.00	14.11					14.11	
	LONGITUD 198	1.00	7.41					7.41	
	LONGITUD 199	1.00	11.06					11.06	
	LONGITUD 200	1.00	7.41					7.41	

	LONGITUD 201	1.00	7.40					7.40	
	LONGITUD 202	1.00	7.41					7.41	
	LONGITUD 203	1.00	7.41					7.41	
	LONGITUD 204	1.00	7.40					7.40	
	LONGITUD 205	1.00	7.40					7.40	
	LONGITUD 206	1.00	7.41					7.41	
	LONGITUD 207	1.00	1.41					1.41	
	LONGITUD 208	1.00	7.41					7.41	
	LONGITUD 209	1.00	1.40					1.40	
	LONGITUD 210	1.00	7.41					7.41	
	LONGITUD 211	1.00	7.41					7.41	
	LONGITUD 212	1.00	34.75					34.75	
	LONGITUD 213	1.00	1.79					1.79	
	LONGITUD 214	1.00	7.40					7.40	
	LONGITUD 215	1.00	7.40					7.40	
	LONGITUD 216	1.00	1.38					1.38	
	LONGITUD 217	1.00	7.41					7.41	
	LONGITUD 218	1.00	7.40					7.40	
	LONGITUD 219	1.00	1.38					1.38	
	LONGITUD 220	1.00	7.41					7.41	
	LONGITUD 221	1.00	7.41					7.41	
	LONGITUD 222	1.00	1.39					1.39	
	LONGITUD 223	1.00	7.41					7.41	
	LONGITUD 224	1.00	1.40					1.40	
	LONGITUD 225	1.00	1.40					1.40	
	LONGITUD 226	1.00	1.40					1.40	
	LONGITUD 227	1.00	7.40					7.40	
	LONGITUD 228	1.00	41.03					41.03	
	LONGITUD 229	1.00	40.87					40.87	
	LONGITUD 230	1.00	29.91					29.91	
	LONGITUD 231	1.00	36.50					36.50	
	LONGITUD 232	1.00	37.15					37.15	
	LONGITUD 233	1.00	41.27					41.27	
	LONGITUD 234	1.00	45.13					45.13	
	LONGITUD 235	1.00	33.79					33.79	
	LONGITUD 236	1.00	25.94					25.94	
	LONGITUD 237	1.00	13.62					13.62	
	LONGITUD 238	1.00	7.40					7.40	
	LONGITUD 239	1.00	23.24					23.24	
	LONGITUD 240	1.00	27.06					27.06	
	LONGITUD 241	1.00	27.82					27.82	
	LONGITUD 242	1.00	28.76					28.76	
	LONGITUD 243	1.00	31.18					31.18	
	LONGITUD 244	1.00	32.61					32.61	
	LONGITUD 245	1.00	34.20					34.20	
	LONGITUD 246	1.00	26.51					26.51	
	LONGITUD 247	1.00	1.37					1.37	
	LONGITUD 248	1.00	7.40					7.40	
	LONGITUD 249	1.00	1.37					1.37	
	LONGITUD 250	1.00	7.40					7.40	
	LONGITUD 251	1.00	1.36					1.36	
	LONGITUD 252	1.00	1.37					1.37	
	LONGITUD 253	1.00	1.37					1.37	
	LONGITUD 254	1.00	7.40					7.40	
	LONGITUD 255	1.00	7.40					7.40	
	LONGITUD 256	1.00	1.36					1.36	
	LONGITUD 257	1.00	1.38					1.38	
	LONGITUD 258	1.00	7.40					7.40	
	LONGITUD 259	1.00	1.38					1.38	
	LONGITUD 260	1.00	7.40					7.40	
	LONGITUD 261	1.00	1.39					1.39	
	LONGITUD 262	1.00	7.41					7.41	
	LONGITUD 263	1.00	1.39					1.39	
	LONGITUD 264	1.00	7.40					7.40	
	LONGITUD 265	1.00	7.75					7.75	
	LONGITUD 266	1.00	1.36					1.36	
	LONGITUD 267	1.00	1.36					1.36	
	LONGITUD 268	1.00	1.36					1.36	
	LONGITUD 269	1.00	7.40					7.40	
	LONGITUD 270	1.00	7.40					7.40	
	LONGITUD 271	1.00	1.36					1.36	
	LONGITUD 272	1.00	1.36					1.36	
	LONGITUD 273	1.00	7.40					7.40	
	LONGITUD 274	1.00	7.40					7.40	
	LONGITUD 275	1.00	1.36					1.36	
	LONGITUD 276	1.00	1.36					1.36	
	LONGITUD 277	1.00	1.35					1.35	
	LONGITUD 278	1.00	1.35					1.35	
	LONGITUD 279	1.00	7.40					7.40	
	LONGITUD 280	1.00	7.40					7.40	
	LONGITUD 281	1.00	1.35					1.35	
	LONGITUD 282	1.00	7.40					7.40	
	LONGITUD 283	1.00	11.41					11.41	

	LONGITUD 284	1.00	11.56					11.56	
	LONGITUD 285	1.00	11.41					11.41	
	LONGITUD 286	1.00	18.86					18.86	
	LONGITUD 287	1.00	18.22					18.22	
	LONGITUD 288	1.00	17.68					17.68	
	LONGITUD 289	1.00	19.95					19.95	
	LONGITUD 290	1.00	16.22					16.22	
	LONGITUD 291	1.00	16.50					16.50	
	LONGITUD 292	1.00	16.79					16.79	
	LONGITUD 293	1.00	17.08					17.08	
	LONGITUD 294	1.00	17.38					17.38	
	LONGITUD 295	1.00	17.69					17.69	
	LONGITUD 296	1.00	18.01					18.01	
	LONGITUD 297	1.00	18.33					18.33	
	LONGITUD 298	1.00	18.65					18.65	
	LONGITUD 299	1.00	18.98					18.98	
	LONGITUD 300	1.00	19.27					19.27	
	LONGITUD 301	1.00	19.53					19.53	
	LONGITUD 302	1.00	19.76					19.76	
	LONGITUD 303	1.00	16.54					16.54	
	LONGITUD 304	1.00	23.48					23.48	
	LONGITUD 305	1.00	23.70					23.70	
	LONGITUD 306	1.00	9.86					9.86	
	LONGITUD 307	1.00	11.97					11.97	
	LONGITUD 308	1.00	20.11					20.11	
	LONGITUD 309	1.00	11.40					11.40	
	LONGITUD 310	1.00	20.24					20.24	
	LONGITUD 311	1.00	20.38					20.38	
	LONGITUD 312	1.00	20.41					20.41	
	LONGITUD 313	1.00	20.54					20.54	
	LONGITUD 314	1.00	21.36					21.36	
	LONGITUD 315	1.00	22.99					22.99	
	LONGITUD 316	1.00	25.64					25.64	
	LONGITUD 317	1.00	20.33					20.33	
	LONGITUD 318	1.00	11.40					11.40	
	LONGITUD 319	1.00	11.40					11.40	
	LONGITUD 320	1.00	11.40					11.40	
	LONGITUD 321	1.00	20.34					20.34	
	LONGITUD 322	1.00	30.03					30.03	
	LONGITUD 323	1.00	37.21					37.21	
	LONGITUD 324	1.00	13.22					13.22	
	LONGITUD 325	1.00	17.82					17.82	
	LONGITUD 326	1.00	11.45					11.45	
	LONGITUD 327	1.00	13.04					13.04	
	LONGITUD 328	1.00	15.54					15.54	
	LONGITUD 329	1.00	20.23					20.23	
	LONGITUD 330	1.00	19.53					19.53	
	LONGITUD 331	1.00	29.67					29.67	
	LONGITUD 332	1.00	21.75					21.75	
	LONGITUD 333	1.00	21.08					21.08	
	LONGITUD 334	1.00	20.45					20.45	
	LONGITUD 335	1.00	22.07					22.07	
	LONGITUD 336	1.00	13.67					13.67	
	LONGITUD 337	1.00	11.41					11.41	
	LONGITUD 338	1.00	14.55					14.55	
	LONGITUD 339	1.00	11.40					11.40	
	LONGITUD 340	1.00	11.40					11.40	
	LONGITUD 341	1.00	11.40					11.40	
	LONGITUD 342	1.00	20.35					20.35	
	LONGITUD 343	1.00	18.33					18.33	
	LONGITUD 344	1.00	11.44					11.44	
	LONGITUD 345	1.00	23.02					23.02	
	LONGITUD 346	1.00	16.80					16.80	
	LONGITUD 347	1.00	21.92					21.92	
	LONGITUD 348	1.00	21.73					21.73	
	LONGITUD 349	1.00	21.77					21.77	
	LONGITUD 350	1.00	22.04					22.04	
	LONGITUD 351	1.00	22.30					22.30	
	LONGITUD 352	1.00	16.62					16.62	
	LONGITUD 353	1.00	22.36					22.36	
	LONGITUD 354	1.00	19.85					19.85	
	LONGITUD 355	1.00	13.64					13.64	
	LONGITUD 356	1.00	18.06					18.06	
	LONGITUD 357	1.00	7.69					7.69	
	LONGITUD 358	1.00	7.69					7.69	
	LONGITUD 359	1.00	7.57					7.57	
	LONGITUD 360	1.00	7.17					7.17	
	LONGITUD 361	1.00	12.50					12.50	
	LONGITUD 362	1.00	19.50					19.50	
	LONGITUD 363	1.00	7.56					7.56	
	LONGITUD 364	1.00	11.73					11.73	
	LONGITUD 365	1.00	20.38					20.38	
	LONGITUD 366	1.00	20.71					20.71	

	LONGITUD 367	1.00	7.71					7.71	
	LONGITUD 368	1.00	6.40					6.40	
	LONGITUD 369	1.00	6.41					6.41	
	LONGITUD 370	1.00	6.40					6.40	
	LONGITUD 371	1.00	6.40					6.40	
	LONGITUD 372	1.00	6.46					6.46	
	LONGITUD 373	1.00	6.40					6.40	
	LONGITUD 374	1.00	6.06					6.06	
	LONGITUD 375	1.00	6.40					6.40	
	LONGITUD 376	1.00	7.00					7.00	
	LONGITUD 377	1.00	6.48					6.48	
	LONGITUD 378	1.00	6.40					6.40	
	LONGITUD 379	1.00	9.34					9.34	
	LONGITUD 380	1.00	7.69					7.69	
	LONGITUD 381	1.00	6.45					6.45	
	LONGITUD 382	1.00	13.75					13.75	
	LONGITUD 383	1.00	13.77					13.77	
	LONGITUD 384	1.00	13.80					13.80	
	LONGITUD 385	1.00	7.71					7.71	
	LONGITUD 386	1.00	6.41					6.41	
	LONGITUD 387	1.00	6.40					6.40	
	LONGITUD 388	1.00	8.98					8.98	
	LONGITUD 389	1.00	7.70					7.70	
	LONGITUD 390	1.00	7.70					7.70	
	LONGITUD 391	1.00	6.51					6.51	
	LONGITUD 392	1.00	13.25					13.25	
	LONGITUD 393	1.00	13.48					13.48	
	LONGITUD 394	1.00	13.72					13.72	
	LONGITUD 395	1.00	13.96					13.96	
	LONGITUD 396	1.00	14.21					14.21	
	LONGITUD 397	1.00	12.50					12.50	
	LONGITUD 398	1.00	13.02					13.02	
	LONGITUD 399	1.00	14.54					14.54	
	LONGITUD 400	1.00	29.34					29.34	
	LONGITUD 401	1.00	29.74					29.74	
	LONGITUD 402	1.00	27.41					27.41	
	LONGITUD 403	1.00	25.07					25.07	
	LONGITUD 404	1.00	22.73					22.73	
	LONGITUD 405	1.00	20.40					20.40	
	LONGITUD 406	1.00	28.13					28.13	
	LONGITUD 407	1.00	15.72					15.72	
	LONGITUD 408	1.00	12.82					12.82	
	LONGITUD 409	1.00	12.53					12.53	
	LONGITUD 410	1.00	6.41					6.41	
	LONGITUD 411	1.00	8.22					8.22	
	LONGITUD 412	1.00	13.60					13.60	
	LONGITUD 413	1.00	8.66					8.66	
	LONGITUD 414	1.00	2.97					2.97	
	LONGITUD 415	1.00	15.94					15.94	
	LONGITUD 416	1.00	12.66					12.66	
	LONGITUD 417	1.00	15.66					15.66	
	LONGITUD 418	1.00	14.43					14.43	
	LONGITUD 419	1.00	15.44					15.44	
	LONGITUD 420	1.00	23.35					23.35	
	LONGITUD 421	1.00	24.62					24.62	
	LONGITUD 422	1.00	12.41					12.41	
	LONGITUD 423	1.00	12.45					12.45	
	LONGITUD 424	1.00	16.83					16.83	
	LONGITUD 425	1.00	28.33					28.33	
	LONGITUD 426	1.00	17.18					17.18	
	LONGITUD 427	1.00	15.58					15.58	
	LONGITUD 428	1.00	11.41					11.41	
	LONGITUD 429	1.00	11.43					11.43	
	LONGITUD 430	1.00	11.46					11.46	
	LONGITUD 431	1.00	16.53					16.53	
	LONGITUD 432	1.00	11.41					11.41	
	LONGITUD 433	1.00	11.41					11.41	
	LONGITUD 434	1.00	11.40					11.40	
	LONGITUD 435	1.00	11.40					11.40	
	LONGITUD 436	1.00	15.27					15.27	
	LONGITUD 437	1.00	27.68					27.68	
	LONGITUD 438	1.00	28.89					28.89	
	LONGITUD 439	1.00	24.13					24.13	
	LONGITUD 440	1.00	11.40					11.40	
	LONGITUD 441	1.00	11.41					11.41	
	LONGITUD 442	1.00	11.43					11.43	
	LONGITUD 443	1.00	24.36					24.36	
	LONGITUD 444	1.00	28.73					28.73	
	LONGITUD 445	1.00	33.10					33.10	
	LONGITUD 446	1.00	40.62					40.62	
	LONGITUD 447	1.00	37.26					37.26	
	LONGITUD 448	1.00	19.38					19.38	
	LONGITUD 449	1.00	13.84					13.84	

	LONGITUD 450	1.00	11.65					11.65	
	LONGITUD 451	1.00	11.46					11.46	
	LONGITUD 452	1.00	11.43					11.43	
	LONGITUD 453	1.00	29.83					29.83	
	LONGITUD 454	1.00	32.40					32.40	
	LONGITUD 455	1.00	35.29					35.29	
	LONGITUD 456	1.00	38.52					38.52	
	LONGITUD 457	1.00	33.79					33.79	
	LONGITUD 458	1.00	0.04					0.04	
	LONGITUD 459	1.00	16.41					16.41	
	LONGITUD 460	1.00	11.43					11.43	
	LONGITUD 461	1.00	11.41					11.41	
	LONGITUD 462	1.00	11.41					11.41	
	LONGITUD 463	1.00	11.42					11.42	
	LONGITUD 464	1.00	11.40					11.40	
	LONGITUD 465	1.00	11.40					11.40	
	LONGITUD 466	1.00	11.41					11.41	
	LONGITUD 467	1.00	11.66					11.66	
	LONGITUD 468	1.00	12.37					12.37	
	LONGITUD 469	1.00	11.41					11.41	
	LONGITUD 470	1.00	12.01					12.01	
	LONGITUD 471	1.00	13.51					13.51	
	LONGITUD 472	1.00	13.11					13.11	
	LONGITUD 473	1.00	12.75					12.75	
	LONGITUD 474	1.00	13.95					13.95	
	LONGITUD 475	1.00	13.18					13.18	
	LONGITUD 476	1.00	27.94					27.94	
	LONGITUD 477	1.00	14.47					14.47	
	LONGITUD 478	1.00	25.04					25.04	
	LONGITUD 479	1.00	11.43					11.43	
	LONGITUD 480	1.00	11.49					11.49	
	LONGITUD 481	1.00	11.41					11.41	
	LONGITUD 482	1.00	11.41					11.41	
	LONGITUD 483	1.00	11.59					11.59	
	LONGITUD 484	1.00	0.21					0.21	
	LONGITUD 485	1.00	13.38					13.38	
	LONGITUD 486	1.00	29.81					29.81	
	LONGITUD 487	1.00	11.40					11.40	
	LONGITUD 488	1.00	26.13					26.13	
	LONGITUD 489	1.00	11.42					11.42	
	LONGITUD 490	1.00	11.41					11.41	
	LONGITUD 491	1.00	31.82					31.82	
	LONGITUD 492	1.00	27.80					27.80	
	LONGITUD 493	1.00	19.49					19.49	
	LONGITUD 494	1.00	13.00					13.00	
	LONGITUD 495	1.00	31.65					31.65	
	LONGITUD 496	1.00	23.89					23.89	
	LONGITUD 497	1.00	12.19					12.19	
	LONGITUD 498	1.00	22.43					22.43	
	LONGITUD 499	1.00	3.54					3.54	
	LONGITUD 500	1.00	4.17					4.17	
	LONGITUD 501	1.00	4.98					4.98	
	LONGITUD 502	1.00	5.97					5.97	
	LONGITUD 503	1.00	7.15					7.15	
	LONGITUD 504	1.00	8.46					8.46	
	LONGITUD 505	1.00	9.83					9.83	
	LONGITUD 506	1.00	14.41					14.41	
	LONGITUD 507	1.00	16.10					16.10	
	LONGITUD 508	1.00	12.79					12.79	
	LONGITUD 509	1.00	15.10					15.10	
	LONGITUD 510	1.00	17.31					17.31	
	LONGITUD 511	1.00	19.84					19.84	
	LONGITUD 512	1.00	20.71					20.71	
	LONGITUD 513	1.00	20.27					20.27	
	LONGITUD 514	1.00	19.97					19.97	
	LONGITUD 515	1.00	19.82					19.82	
	LONGITUD 516	1.00	15.17					15.17	
	LONGITUD 517	1.00	15.36					15.36	
	LONGITUD 518	1.00	21.43					21.43	
	LONGITUD 519	1.00	15.85					15.85	
	LONGITUD 520	1.00	19.31					19.31	
	LONGITUD 521	1.00	23.22					23.22	
	LONGITUD 522	1.00	3.08					3.08	
	LONGITUD 523	1.00	18.68					18.68	
	LONGITUD 524	1.00	18.14					18.14	
	LONGITUD 525	1.00	14.44					14.44	
	LONGITUD 526	1.00	14.43					14.43	
	LONGITUD 527	1.00	14.42					14.42	
	LONGITUD 528	1.00	14.41					14.41	
	LONGITUD 529	1.00	14.61					14.61	
	LONGITUD 530	1.00	19.28					19.28	
	LONGITUD 531	1.00	2.80					2.80	
	LONGITUD 532	1.00	27.05					27.05	

	LONGITUD 533	1.00	2.18					2.18	
	LONGITUD 534	1.00	14.40					14.40	
	LONGITUD 535	1.00	19.92					19.92	
	LONGITUD 536	1.00	17.87					17.87	
	LONGITUD 537	1.00	14.42					14.42	
	LONGITUD 538	1.00	14.47					14.47	
	LONGITUD 539	1.00	14.40					14.40	
	LONGITUD 540	1.00	14.47					14.47	
	LONGITUD 541	1.00	14.40					14.40	
	LONGITUD 542	1.00	14.45					14.45	
	LONGITUD 543	1.00	14.55					14.55	
	LONGITUD 544	1.00	14.76					14.76	
	LONGITUD 545	1.00	14.95					14.95	
	LONGITUD 546	1.00	14.41					14.41	
	LONGITUD 547	1.00	2.49					2.49	
	LONGITUD 548	1.00	14.42					14.42	
	LONGITUD 549	1.00	14.44					14.44	
	LONGITUD 550	1.00	14.44					14.44	
	LONGITUD 551	1.00	14.48					14.48	
	LONGITUD 552	1.00	1.56					1.56	
	LONGITUD 553	1.00	14.42					14.42	
	LONGITUD 554	1.00	11.24					11.24	
	LONGITUD 555	1.00	14.43					14.43	
	LONGITUD 556	1.00	14.40					14.40	
	LONGITUD 557	1.00	14.43					14.43	
	LONGITUD 558	1.00	14.41					14.41	
	LONGITUD 559	1.00	1.87					1.87	
	LONGITUD 560	1.00	14.43					14.43	
	LONGITUD 561	1.00	15.52					15.52	
	LONGITUD 562	1.00	14.41					14.41	
	LONGITUD 563	1.00	16.51					16.51	
	LONGITUD 564	1.00	25.74					25.74	
	LONGITUD 565	1.00	24.65					24.65	
	LONGITUD 566	1.00	14.45					14.45	
	LONGITUD 567	2.00	1.40					2.80	
	LONGITUD 568	2.00	7.40					14.80	
	LONGITUD 569	2.00	7.40					14.81	
	LONGITUD 570	2.00	7.40					14.80	
	LONGITUD 571	2.00	7.40					14.80	
	LONGITUD 572	2.00	7.41					14.81	
	LONGITUD 573	2.00	7.40					14.81	
	LONGITUD 574	2.00	1.40					2.80	
	LONGITUD 575	2.00	7.41					14.81	
	LONGITUD 576	2.00	1.40					2.81	
	LONGITUD 577	2.00	7.40					14.80	
	LONGITUD 578	2.00	7.40					14.80	
	LONGITUD 579	2.00	1.41					2.81	
	LONGITUD 580	2.00	7.41					14.81	
	LONGITUD 581	2.00	7.40					14.80	
	LONGITUD 582	2.00	7.41					14.81	
	LONGITUD 583	2.00	9.47					18.95	
	LONGITUD 584	2.00	9.13					18.27	
	LONGITUD 585	2.00	6.40					12.81	
	LONGITUD 586	2.00	7.40					14.80	
	LONGITUD 587	2.00	14.40					28.81	
	LONGITUD 588	2.00	14.41					28.81	
	LONGITUD 589	2.00	11.40					22.80	
	LONGITUD 590	2.00	11.40					22.80	
	LONGITUD 591	2.00	14.40					28.80	
	LONGITUD 592	2.00	7.40					14.81	
	LONGITUD 593	2.00	7.69					15.39	
	LONGITUD 594	2.00	52.50					105.00	
	LONGITUD 595	2.00	1.46					2.91	
	LONGITUD 596	2.00	1.41					2.82	
	LONGITUD 597	2.00	11.40					22.80	
	LONGITUD 598	2.00	7.40					14.81	
	LONGITUD 599	3.00	1.40					4.20	
	LONGITUD 600	3.00	7.40					22.20	
	LONGITUD 601	3.00	7.40					22.20	
	LONGITUD 602	3.00	7.40					22.21	
	LONGITUD 603	3.00	1.40					4.20	
	LONGITUD 604	3.00	7.40					22.21	
	LONGITUD 605	3.00	1.40					4.20	
	LONGITUD 606	3.00	7.41					22.22	
	LONGITUD 607	3.00	1.40					4.20	
	LONGITUD 608	3.00	1.41					4.22	
	LONGITUD 609	3.00	1.40					4.20	
	LONGITUD 610	3.00	7.40					22.21	
	LONGITUD 611	3.00	7.40					22.21	
	LONGITUD 612	4.00	55.58					222.34	
	LONGITUD 613	4.00	1.40					5.60	
	LONGITUD 614	4.00	7.41					29.62	
	LONGITUD 615	5.00	1.41					7.03	

		LONGITUD 616		5.00	20.41					102.04	
		LONGITUD 617		6.00	1.40					8.40	
		LONGITUD 618		7.00	6.40					44.80	
		LONGITUD 619		8.00	1.40					11.20	
		LONGITUD 620		11.00	12.40					136.42	
		LONGITUD 621		11.00	1.40					15.40	
		LONGITUD 622		41.00	17.40					713.40	
		LONGITUD 623		105.00	11.40					1,197.00	
		LONGITUD 624		117.00	7.40					865.80	
		LONGITUD 625		122.00	1.40					170.80	
		JUNTAS CALLES									
		LONGITUD 1		1.00	167.18					167.18	
		LONGITUD 2		1.00	0.03					0.03	
		LONGITUD 3		1.00	75.99					75.99	
		LONGITUD 4		1.00	74.21					74.21	
		LONGITUD 5		1.00	148.55					148.55	
		LONGITUD 6		1.00	0.00					0.00	
		LONGITUD 7		1.00	76.02					76.02	
		LONGITUD 8		1.00	74.51					74.51	
		LONGITUD 9		1.00	76.79					76.79	
		LONGITUD 10		1.00	76.45					76.45	
		LONGITUD 11		1.00	74.02					74.02	
		LONGITUD 12		1.00	246.90					246.90	
		LONGITUD 13		1.00	396.73					396.73	
		LONGITUD 14		1.00	214.32					214.32	
		LONGITUD 15		1.00	394.85					394.85	
		LONGITUD 16		1.00	392.24					392.24	
		LONGITUD 17		1.00	387.74					387.74	
		LONGITUD 18		1.00	78.73					78.73	
		LONGITUD 19		1.00	74.05					74.05	
		LONGITUD 20		1.00	76.92					76.92	
		LONGITUD 21		1.00	74.37					74.37	
		LONGITUD 22		1.00	186.31					186.31	
		LONGITUD 23		1.00	167.79					167.79	
		LONGITUD 24		1.00	185.88					185.88	
		LONGITUD 25		1.00	100.86					100.86	
		LONGITUD 26		1.00	101.18					101.18	
		LONGITUD 27		1.00	86.18					86.18	
		LONGITUD 28		1.00	153.18					153.18	
		LONGITUD 29		1.00	85.07					85.07	
		LONGITUD 30		1.00	101.67					101.67	
		LONGITUD 31		1.00	101.35					101.35	
		LONGITUD 32		1.00	1,313.43					1,313.43	
		LONGITUD 33		1.00	31.15					31.15	
		LONGITUD 34		1.00	72.09					72.09	
		LONGITUD 35		1.00	74.30					74.30	
		LONGITUD 36		1.00	73.70					73.70	
		LONGITUD 37		1.00	76.54					76.54	
		LONGITUD 38		1.00	75.45					75.45	
		LONGITUD 39		1.00	97.86					97.86	
		LONGITUD 40		1.00	134.26					134.26	
12		ARMADURA DE AMARRE EN PAV. RÍGIDO (C/CANASTILLO) D=12 MM	PZA								4,629.00
		PUNTO 1 (separación 1.67 ml)									
		CANTIDAD 1		295.00						295.00	
		CANTIDAD 2		295.00						295.00	
		CANTIDAD 3		295.00						295.00	
		CANTIDAD 4		7.00						7.00	
		CANTIDAD 5		10.00						10.00	
		CANTIDAD 6		10.00						10.00	
		CANTIDAD 7		10.00						10.00	
		CANTIDAD 8		10.00						10.00	
		CANTIDAD 9		11.00						11.00	
		CANTIDAD 10		11.00						11.00	
		CANTIDAD 11		4.00						4.00	
		CANTIDAD 12		4.00						4.00	
		CANTIDAD 13		4.00						4.00	
		CANTIDAD 14		4.00						4.00	
		CANTIDAD 15		4.00						4.00	
		CANTIDAD 16		6.00						6.00	
		CANTIDAD 17		5.00						5.00	
		CANTIDAD 18		3.00						3.00	
		CANTIDAD 19		3.00						3.00	
		CANTIDAD 20		3.00						3.00	
		CANTIDAD 21		4.00						4.00	
		CANTIDAD 22		4.00						4.00	
		CANTIDAD 23		295.00						295.00	
		CANTIDAD 24		7.00						7.00	
		PUNTO 1-1 (separación 1.95 ml)									
		CANTIDAD 1		7.00						7.00	
		CANTIDAD 2		7.00						7.00	
		CANTIDAD 3		23.00						23.00	

		CANTIDAD 4	23.00						23.00	
		PUNTO 2 (separación 1.46 ml)								
		CANTIDAD 1	552.00						552.00	
		CANTIDAD 2	552.00						552.00	
		CANTIDAD 3	552.00						552.00	
		CANTIDAD 4	17.00						17.00	
		CANTIDAD 5	10.00						10.00	
		CANTIDAD 6	8.00						8.00	
		CANTIDAD 7	552.00						552.00	
		CANTIDAD 8	12.00						12.00	
		CANTIDAD 9	12.00						12.00	
		CANTIDAD 10	12.00						12.00	
		CANTIDAD 11	12.00						12.00	
		CANTIDAD 12	12.00						12.00	
		CANTIDAD 13	12.00						12.00	
		CANTIDAD 14	12.00						12.00	
		CANTIDAD 15	12.00						12.00	
		CANTIDAD 16	5.00						5.00	
		CANTIDAD 17	3.00						3.00	
		CANTIDAD 18	5.00						5.00	
		CANTIDAD 19	5.00						5.00	
		CANTIDAD 20	5.00						5.00	
		CANTIDAD 21	5.00						5.00	
		CANTIDAD 22	5.00						5.00	
		CANTIDAD 23	5.00						5.00	
		CANTIDAD 24	5.00						5.00	
		CANTIDAD 25	3.00						3.00	
		CANTIDAD 26	3.00						3.00	
		CANTIDAD 27	3.00						3.00	
		CANTIDAD 28	3.00						3.00	
		CANTIDAD 29	3.00						3.00	
		CANTIDAD 30	3.00						3.00	
		CANTIDAD 31	3.00						3.00	
		CANTIDAD 32	11.00						11.00	
		CANTIDAD 33	7.00						7.00	
		CANTIDAD 34	25.00						25.00	
		PUNTO 2-1 (separación 1.71 ml)								
		CANTIDAD 1	21.00						21.00	
		CANTIDAD 2	21.00						21.00	
		CANTIDAD 3	0.00						0.00	
		CANTIDAD 4	27.00						27.00	
		CANTIDAD 5	27.00						27.00	
		CANTIDAD 6	55.00						55.00	
		PUNTO 3 (separación 1.58 ml)								
		CANTIDAD 1	17.00						17.00	
		CANTIDAD 2	17.00						17.00	
		CANTIDAD 3	17.00						17.00	
		CANTIDAD 4	25.00						25.00	
		CANTIDAD 5	25.00						25.00	
		CANTIDAD 6	25.00						25.00	
		CANTIDAD 7	515.00						515.00	
		PUNTO 3-1 (separación 5.12 ml)								
		CANTIDAD 1	9.00						9.00	
		CANTIDAD 2	9.00						9.00	
		CANTIDAD 3	9.00						9.00	
13		PASAJUNTAS DE FIERRO LISO C/CANASTILLO D=1"	PZA							38,921.00
		BARRAS PASAJUNTAS								
		CANTIDAD 1	18.00						18.00	
		CANTIDAD 2	67.00						67.00	
		CANTIDAD 3	22.00						22.00	
		CANTIDAD 4	2.00						2.00	
		CANTIDAD 5	45.00						45.00	
		CANTIDAD 6	57.00						57.00	
		CANTIDAD 7	66.00						66.00	
		CANTIDAD 8	56.00						56.00	
		CANTIDAD 9	55.00						55.00	
		CANTIDAD 10	55.00						55.00	
		CANTIDAD 11	55.00						55.00	
		CANTIDAD 12	57.00						57.00	
		CANTIDAD 13	73.00						73.00	
		CANTIDAD 14	89.00						89.00	
		CANTIDAD 15	87.00						87.00	
		CANTIDAD 16	59.00						59.00	
		CANTIDAD 17	56.00						56.00	
		CANTIDAD 18	67.00						67.00	
		CANTIDAD 19	88.00						88.00	
		CANTIDAD 20	90.00						90.00	
		CANTIDAD 21	61.00						61.00	
		CANTIDAD 22	55.00						55.00	
		CANTIDAD 23	55.00						55.00	
		CANTIDAD 24	62.00						62.00	
		CANTIDAD 25	22.00						22.00	

	CANTIDAD 26	88.00					88.00	
	CANTIDAD 27	64.00					64.00	
	CANTIDAD 28	56.00					56.00	
	CANTIDAD 29	55.00					55.00	
	CANTIDAD 30	60.00					60.00	
	CANTIDAD 31	87.00					87.00	
	CANTIDAD 32	90.00					90.00	
	CANTIDAD 33	90.00					90.00	
	CANTIDAD 34	66.00					66.00	
	CANTIDAD 35	38.00					38.00	
	CANTIDAD 36	47.00					47.00	
	CANTIDAD 37	127.00					127.00	
	CANTIDAD 38	126.00					126.00	
	CANTIDAD 39	110.00					110.00	
	CANTIDAD 40	98.00					98.00	
	CANTIDAD 41	37.00					37.00	
	CANTIDAD 42	46.00					46.00	
	CANTIDAD 43	128.00					128.00	
	CANTIDAD 44	65.00					65.00	
	CANTIDAD 45	38.00					38.00	
	CANTIDAD 46	27.00					27.00	
	CANTIDAD 47	43.00					43.00	
	CANTIDAD 48	122.00					122.00	
	CANTIDAD 49	156.00					156.00	
	CANTIDAD 50	150.00					150.00	
	CANTIDAD 51	52.00					52.00	
	CANTIDAD 52	65.00					65.00	
	CANTIDAD 53	102.00					102.00	
	CANTIDAD 54	28.00					28.00	
	CANTIDAD 55	114.00					114.00	
	CANTIDAD 56	114.00					114.00	
	CANTIDAD 57	115.00					115.00	
	CANTIDAD 58	117.00					117.00	
	CANTIDAD 59	119.00					119.00	
	CANTIDAD 60	123.00					123.00	
	CANTIDAD 61	28.00					28.00	
	CANTIDAD 62	113.00					113.00	
	CANTIDAD 63	37.00					37.00	
	CANTIDAD 64	46.00					46.00	
	CANTIDAD 65	65.00					65.00	
	CANTIDAD 66	51.00					51.00	
	CANTIDAD 67	38.00					38.00	
	CANTIDAD 68	2.00					2.00	
	CANTIDAD 69	38.00					38.00	
	CANTIDAD 70	149.00					149.00	
	CANTIDAD 71	56.00					56.00	
	CANTIDAD 72	35.00					35.00	
	CANTIDAD 73	35.00					35.00	
	CANTIDAD 74	35.00					35.00	
	CANTIDAD 75	35.00					35.00	
	CANTIDAD 76	35.00					35.00	
	CANTIDAD 77	36.00					36.00	
	CANTIDAD 78	36.00					36.00	
	CANTIDAD 79	36.00					36.00	
	CANTIDAD 80	36.00					36.00	
	CANTIDAD 81	36.00					36.00	
	CANTIDAD 82	35.00					35.00	
	CANTIDAD 83	35.00					35.00	
	CANTIDAD 84	35.00					35.00	
	CANTIDAD 85	61.00					61.00	
	CANTIDAD 86	72.00					72.00	
	CANTIDAD 87	50.00					50.00	
	CANTIDAD 88	39.00					39.00	
	CANTIDAD 89	35.00					35.00	
	CANTIDAD 90	35.00					35.00	
	CANTIDAD 91	35.00					35.00	
	CANTIDAD 92	36.00					36.00	
	CANTIDAD 93	35.00					35.00	
	CANTIDAD 94	35.00					35.00	
	CANTIDAD 95	35.00					35.00	
	CANTIDAD 96	35.00					35.00	
	CANTIDAD 97	35.00					35.00	
	CANTIDAD 98	35.00					35.00	
	CANTIDAD 99	35.00					35.00	
	CANTIDAD 100	41.00					41.00	
	CANTIDAD 101	59.00					59.00	
	CANTIDAD 102	35.00					35.00	
	CANTIDAD 103	35.00					35.00	
	CANTIDAD 104	35.00					35.00	
	CANTIDAD 105	35.00					35.00	
	CANTIDAD 106	35.00					35.00	
	CANTIDAD 107	39.00					39.00	
	CANTIDAD 108	68.00					68.00	

	CANTIDAD 109	69.00					69.00	
	CANTIDAD 110	70.00					70.00	
	CANTIDAD 111	59.00					59.00	
	CANTIDAD 112	39.00					39.00	
	CANTIDAD 113	35.00					35.00	
	CANTIDAD 114	46.00					46.00	
	CANTIDAD 115	42.00					42.00	
	CANTIDAD 116	62.00					62.00	
	CANTIDAD 117	38.00					38.00	
	CANTIDAD 118	35.00					35.00	
	CANTIDAD 119	44.00					44.00	
	CANTIDAD 120	61.00					61.00	
	CANTIDAD 121	35.00					35.00	
	CANTIDAD 122	61.00					61.00	
	CANTIDAD 123	35.00					35.00	
	CANTIDAD 124	36.00					36.00	
	CANTIDAD 125	42.00					42.00	
	CANTIDAD 126	61.00					61.00	
	CANTIDAD 127	67.00					67.00	
	CANTIDAD 128	68.00					68.00	
	CANTIDAD 129	68.00					68.00	
	CANTIDAD 130	45.00					45.00	
	CANTIDAD 131	36.00					36.00	
	CANTIDAD 132	35.00					35.00	
	CANTIDAD 133	35.00					35.00	
	CANTIDAD 134	61.00					61.00	
	CANTIDAD 135	62.00					62.00	
	CANTIDAD 136	38.00					38.00	
	CANTIDAD 137	38.00					38.00	
	CANTIDAD 138	62.00					62.00	
	CANTIDAD 139	63.00					63.00	
	CANTIDAD 140	41.00					41.00	
	CANTIDAD 141	35.00					35.00	
	CANTIDAD 142	115.00					115.00	
	CANTIDAD 143	119.00					119.00	
	CANTIDAD 144	22.00					22.00	
	CANTIDAD 145	2.00					2.00	
	CANTIDAD 146	22.00					22.00	
	CANTIDAD 147	2.00					2.00	
	CANTIDAD 148	22.00					22.00	
	CANTIDAD 149	2.00					2.00	
	CANTIDAD 150	22.00					22.00	
	CANTIDAD 151	2.00					2.00	
	CANTIDAD 152	2.00					2.00	
	CANTIDAD 153	22.00					22.00	
	CANTIDAD 154	2.00					2.00	
	CANTIDAD 155	22.00					22.00	
	CANTIDAD 156	22.00					22.00	
	CANTIDAD 157	22.00					22.00	
	CANTIDAD 158	2.00					2.00	
	CANTIDAD 159	2.00					2.00	
	CANTIDAD 160	2.00					2.00	
	CANTIDAD 161	22.00					22.00	
	CANTIDAD 162	58.00					58.00	
	CANTIDAD 163	58.00					58.00	
	CANTIDAD 164	2.00					2.00	
	CANTIDAD 165	40.00					40.00	
	CANTIDAD 166	2.00					2.00	
	CANTIDAD 167	34.00					34.00	
	CANTIDAD 168	22.00					22.00	
	CANTIDAD 169	23.00					23.00	
	CANTIDAD 170	36.00					36.00	
	CANTIDAD 171	2.00					2.00	
	CANTIDAD 172	22.00					22.00	
	CANTIDAD 173	22.00					22.00	
	CANTIDAD 174	2.00					2.00	
	CANTIDAD 175	33.00					33.00	
	CANTIDAD 176	43.00					43.00	
	CANTIDAD 177	59.00					59.00	
	CANTIDAD 178	22.00					22.00	
	CANTIDAD 179	22.00					22.00	
	CANTIDAD 180	2.00					2.00	
	CANTIDAD 181	22.00					22.00	
	CANTIDAD 182	2.00					2.00	
	CANTIDAD 183	22.00					22.00	
	CANTIDAD 184	2.00					2.00	
	CANTIDAD 185	22.00					22.00	
	CANTIDAD 186	22.00					22.00	
	CANTIDAD 187	22.00					22.00	
	CANTIDAD 188	2.00					2.00	
	CANTIDAD 189	22.00					22.00	
	CANTIDAD 190	2.00					2.00	
	CANTIDAD 191	23.00					23.00	

	CANTIDAD 192	22.00					22.00	
	CANTIDAD 193	2.00					2.00	
	CANTIDAD 194	39.00					39.00	
	CANTIDAD 195	2.00					2.00	
	CANTIDAD 196	2.00					2.00	
	CANTIDAD 197	44.00					44.00	
	CANTIDAD 198	22.00					22.00	
	CANTIDAD 199	34.00					34.00	
	CANTIDAD 200	22.00					22.00	
	CANTIDAD 201	22.00					22.00	
	CANTIDAD 202	22.00					22.00	
	CANTIDAD 203	22.00					22.00	
	CANTIDAD 204	22.00					22.00	
	CANTIDAD 205	22.00					22.00	
	CANTIDAD 206	22.00					22.00	
	CANTIDAD 207	2.00					2.00	
	CANTIDAD 208	22.00					22.00	
	CANTIDAD 209	2.00					2.00	
	CANTIDAD 210	22.00					22.00	
	CANTIDAD 211	22.00					22.00	
	CANTIDAD 212	113.00					113.00	
	CANTIDAD 213	3.00					3.00	
	CANTIDAD 214	22.00					22.00	
	CANTIDAD 215	22.00					22.00	
	CANTIDAD 216	2.00					2.00	
	CANTIDAD 217	22.00					22.00	
	CANTIDAD 218	22.00					22.00	
	CANTIDAD 219	2.00					2.00	
	CANTIDAD 220	22.00					22.00	
	CANTIDAD 221	22.00					22.00	
	CANTIDAD 222	2.00					2.00	
	CANTIDAD 223	22.00					22.00	
	CANTIDAD 224	2.00					2.00	
	CANTIDAD 225	2.00					2.00	
	CANTIDAD 226	2.00					2.00	
	CANTIDAD 227	22.00					22.00	
	CANTIDAD 228	134.00					134.00	
	CANTIDAD 229	133.00					133.00	
	CANTIDAD 230	97.00					97.00	
	CANTIDAD 231	119.00					119.00	
	CANTIDAD 232	121.00					121.00	
	CANTIDAD 233	135.00					135.00	
	CANTIDAD 234	147.00					147.00	
	CANTIDAD 235	110.00					110.00	
	CANTIDAD 236	83.00					83.00	
	CANTIDAD 237	42.00					42.00	
	CANTIDAD 238	22.00					22.00	
	CANTIDAD 239	74.00					74.00	
	CANTIDAD 240	87.00					87.00	
	CANTIDAD 241	90.00					90.00	
	CANTIDAD 242	93.00					93.00	
	CANTIDAD 243	101.00					101.00	
	CANTIDAD 244	106.00					106.00	
	CANTIDAD 245	111.00					111.00	
	CANTIDAD 246	85.00					85.00	
	CANTIDAD 247	2.00					2.00	
	CANTIDAD 248	22.00					22.00	
	CANTIDAD 249	2.00					2.00	
	CANTIDAD 250	22.00					22.00	
	CANTIDAD 251	2.00					2.00	
	CANTIDAD 252	2.00					2.00	
	CANTIDAD 253	2.00					2.00	
	CANTIDAD 254	22.00					22.00	
	CANTIDAD 255	22.00					22.00	
	CANTIDAD 256	2.00					2.00	
	CANTIDAD 257	2.00					2.00	
	CANTIDAD 258	22.00					22.00	
	CANTIDAD 259	2.00					2.00	
	CANTIDAD 260	22.00					22.00	
	CANTIDAD 261	2.00					2.00	
	CANTIDAD 262	22.00					22.00	
	CANTIDAD 263	2.00					2.00	
	CANTIDAD 264	22.00					22.00	
	CANTIDAD 265	23.00					23.00	
	CANTIDAD 266	2.00					2.00	
	CANTIDAD 267	2.00					2.00	
	CANTIDAD 268	2.00					2.00	
	CANTIDAD 269	22.00					22.00	
	CANTIDAD 270	22.00					22.00	
	CANTIDAD 271	2.00					2.00	
	CANTIDAD 272	2.00					2.00	
	CANTIDAD 273	22.00					22.00	
	CANTIDAD 274	22.00					22.00	

	CANTIDAD 275	2.00					2.00
	CANTIDAD 276	2.00					2.00
	CANTIDAD 277	2.00					2.00
	CANTIDAD 278	2.00					2.00
	CANTIDAD 279	22.00					22.00
	CANTIDAD 280	22.00					22.00
	CANTIDAD 281	2.00					2.00
	CANTIDAD 282	22.00					22.00
	CANTIDAD 283	35.00					35.00
	CANTIDAD 284	36.00					36.00
	CANTIDAD 285	35.00					35.00
	CANTIDAD 286	60.00					60.00
	CANTIDAD 287	58.00					58.00
	CANTIDAD 288	56.00					56.00
	CANTIDAD 289	64.00					64.00
	CANTIDAD 290	51.00					51.00
	CANTIDAD 291	52.00					52.00
	CANTIDAD 292	53.00					53.00
	CANTIDAD 293	54.00					54.00
	CANTIDAD 294	55.00					55.00
	CANTIDAD 295	56.00					56.00
	CANTIDAD 296	57.00					57.00
	CANTIDAD 297	58.00					58.00
	CANTIDAD 298	59.00					59.00
	CANTIDAD 299	60.00					60.00
	CANTIDAD 300	61.00					61.00
	CANTIDAD 301	62.00					62.00
	CANTIDAD 302	63.00					63.00
	CANTIDAD 303	52.00					52.00
	CANTIDAD 304	75.00					75.00
	CANTIDAD 305	76.00					76.00
	CANTIDAD 306	30.00					30.00
	CANTIDAD 307	37.00					37.00
	CANTIDAD 308	64.00					64.00
	CANTIDAD 309	35.00					35.00
	CANTIDAD 310	64.00					64.00
	CANTIDAD 311	65.00					65.00
	CANTIDAD 312	65.00					65.00
	CANTIDAD 313	65.00					65.00
	CANTIDAD 314	68.00					68.00
	CANTIDAD 315	74.00					74.00
	CANTIDAD 316	82.00					82.00
	CANTIDAD 317	65.00					65.00
	CANTIDAD 318	35.00					35.00
	CANTIDAD 319	35.00					35.00
	CANTIDAD 320	35.00					35.00
	CANTIDAD 321	65.00					65.00
	CANTIDAD 322	97.00					97.00
	CANTIDAD 323	121.00					121.00
	CANTIDAD 324	41.00					41.00
	CANTIDAD 325	56.00					56.00
	CANTIDAD 326	35.00					35.00
	CANTIDAD 327	40.00					40.00
	CANTIDAD 328	49.00					49.00
	CANTIDAD 329	64.00					64.00
	CANTIDAD 330	62.00					62.00
	CANTIDAD 331	96.00					96.00
	CANTIDAD 332	69.00					69.00
	CANTIDAD 333	67.00					67.00
	CANTIDAD 334	65.00					65.00
	CANTIDAD 335	71.00					71.00
	CANTIDAD 336	43.00					43.00
	CANTIDAD 337	35.00					35.00
	CANTIDAD 338	46.00					46.00
	CANTIDAD 339	35.00					35.00
	CANTIDAD 340	35.00					35.00
	CANTIDAD 341	35.00					35.00
	CANTIDAD 342	65.00					65.00
	CANTIDAD 343	58.00					58.00
	CANTIDAD 344	35.00					35.00
	CANTIDAD 345	74.00					74.00
	CANTIDAD 346	53.00					53.00
	CANTIDAD 347	70.00					70.00
	CANTIDAD 348	69.00					69.00
	CANTIDAD 349	70.00					70.00
	CANTIDAD 350	70.00					70.00
	CANTIDAD 351	71.00					71.00
	CANTIDAD 352	52.00					52.00
	CANTIDAD 353	72.00					72.00
	CANTIDAD 354	63.00					63.00
	CANTIDAD 355	42.00					42.00
	CANTIDAD 356	57.00					57.00
	CANTIDAD 357	23.00					23.00

	CANTIDAD 358	23.00						23.00	
	CANTIDAD 359	22.00						22.00	
	CANTIDAD 360	21.00						21.00	
	CANTIDAD 361	39.00						39.00	
	CANTIDAD 362	62.00						62.00	
	CANTIDAD 363	22.00						22.00	
	CANTIDAD 364	36.00						36.00	
	CANTIDAD 365	65.00						65.00	
	CANTIDAD 366	66.00						66.00	
	CANTIDAD 367	23.00						23.00	
	CANTIDAD 368	18.00						18.00	
	CANTIDAD 369	18.00						18.00	
	CANTIDAD 370	18.00						18.00	
	CANTIDAD 371	18.00						18.00	
	CANTIDAD 372	19.00						19.00	
	CANTIDAD 373	18.00						18.00	
	CANTIDAD 374	17.00						17.00	
	CANTIDAD 375	18.00						18.00	
	CANTIDAD 376	20.00						20.00	
	CANTIDAD 377	19.00						19.00	
	CANTIDAD 378	18.00						18.00	
	CANTIDAD 379	28.00						28.00	
	CANTIDAD 380	23.00						23.00	
	CANTIDAD 381	18.00						18.00	
	CANTIDAD 382	43.00						43.00	
	CANTIDAD 383	43.00						43.00	
	CANTIDAD 384	43.00						43.00	
	CANTIDAD 385	23.00						23.00	
	CANTIDAD 386	18.00						18.00	
	CANTIDAD 387	18.00						18.00	
	CANTIDAD 388	27.00						27.00	
	CANTIDAD 389	23.00						23.00	
	CANTIDAD 390	23.00						23.00	
	CANTIDAD 391	19.00						19.00	
	CANTIDAD 392	41.00						41.00	
	CANTIDAD 393	42.00						42.00	
	CANTIDAD 394	43.00						43.00	
	CANTIDAD 395	44.00						44.00	
	CANTIDAD 396	44.00						44.00	
	CANTIDAD 397	39.00						39.00	
	CANTIDAD 398	40.00						40.00	
	CANTIDAD 399	45.00						45.00	
	CANTIDAD 400	95.00						95.00	
	CANTIDAD 401	96.00						96.00	
	CANTIDAD 402	88.00						88.00	
	CANTIDAD 403	81.00						81.00	
	CANTIDAD 404	73.00						73.00	
	CANTIDAD 405	65.00						65.00	
	CANTIDAD 406	91.00						91.00	
	CANTIDAD 407	49.00						49.00	
	CANTIDAD 408	40.00						40.00	
	CANTIDAD 409	39.00						39.00	
	CANTIDAD 410	18.00						18.00	
	CANTIDAD 411	24.00						24.00	
	CANTIDAD 412	42.00						42.00	
	CANTIDAD 413	26.00						26.00	
	CANTIDAD 414	7.00						7.00	
	CANTIDAD 415	50.00						50.00	
	CANTIDAD 416	39.00						39.00	
	CANTIDAD 417	49.00						49.00	
	CANTIDAD 418	45.00						45.00	
	CANTIDAD 419	48.00						48.00	
	CANTIDAD 420	75.00						75.00	
	CANTIDAD 421	79.00						79.00	
	CANTIDAD 422	38.00						38.00	
	CANTIDAD 423	39.00						39.00	
	CANTIDAD 424	53.00						53.00	
	CANTIDAD 425	91.00						91.00	
	CANTIDAD 426	54.00						54.00	
	CANTIDAD 427	49.00						49.00	
	CANTIDAD 428	35.00						35.00	
	CANTIDAD 429	35.00						35.00	
	CANTIDAD 430	35.00						35.00	
	CANTIDAD 431	52.00						52.00	
	CANTIDAD 432	35.00						35.00	
	CANTIDAD 433	35.00						35.00	
	CANTIDAD 434	35.00						35.00	
	CANTIDAD 435	35.00						35.00	
	CANTIDAD 436	48.00						48.00	
	CANTIDAD 437	89.00						89.00	
	CANTIDAD 438	93.00						93.00	
	CANTIDAD 439	77.00						77.00	
	CANTIDAD 440	35.00						35.00	

	CANTIDAD 441	35.00						35.00	
	CANTIDAD 442	35.00						35.00	
	CANTIDAD 443	78.00						78.00	
	CANTIDAD 444	93.00						93.00	
	CANTIDAD 445	107.00						107.00	
	CANTIDAD 446	132.00						132.00	
	CANTIDAD 447	121.00						121.00	
	CANTIDAD 448	62.00						62.00	
	CANTIDAD 449	43.00						43.00	
	CANTIDAD 450	36.00						36.00	
	CANTIDAD 451	35.00						35.00	
	CANTIDAD 452	35.00						35.00	
	CANTIDAD 453	96.00						96.00	
	CANTIDAD 454	105.00						105.00	
	CANTIDAD 455	115.00						115.00	
	CANTIDAD 456	125.00						125.00	
	CANTIDAD 457	110.00						110.00	
	CANTIDAD 458	-3.00						-3.00	
	CANTIDAD 459	52.00						52.00	
	CANTIDAD 460	35.00						35.00	
	CANTIDAD 461	35.00						35.00	
	CANTIDAD 462	35.00						35.00	
	CANTIDAD 463	35.00						35.00	
	CANTIDAD 464	35.00						35.00	
	CANTIDAD 465	35.00						35.00	
	CANTIDAD 466	35.00						35.00	
	CANTIDAD 467	36.00						36.00	
	CANTIDAD 468	38.00						38.00	
	CANTIDAD 469	35.00						35.00	
	CANTIDAD 470	37.00						37.00	
	CANTIDAD 471	42.00						42.00	
	CANTIDAD 472	41.00						41.00	
	CANTIDAD 473	39.00						39.00	
	CANTIDAD 474	44.00						44.00	
	CANTIDAD 475	41.00						41.00	
	CANTIDAD 476	90.00						90.00	
	CANTIDAD 477	45.00						45.00	
	CANTIDAD 478	80.00						80.00	
	CANTIDAD 479	35.00						35.00	
	CANTIDAD 480	35.00						35.00	
	CANTIDAD 481	35.00						35.00	
	CANTIDAD 482	35.00						35.00	
	CANTIDAD 483	36.00						36.00	
	CANTIDAD 484	-2.00						-2.00	
	CANTIDAD 485	42.00						42.00	
	CANTIDAD 486	96.00						96.00	
	CANTIDAD 487	35.00						35.00	
	CANTIDAD 488	84.00						84.00	
	CANTIDAD 489	35.00						35.00	
	CANTIDAD 490	35.00						35.00	
	CANTIDAD 491	103.00						103.00	
	CANTIDAD 492	90.00						90.00	
	CANTIDAD 493	62.00						62.00	
	CANTIDAD 494	40.00						40.00	
	CANTIDAD 495	103.00						103.00	
	CANTIDAD 496	77.00						77.00	
	CANTIDAD 497	38.00						38.00	
	CANTIDAD 498	72.00						72.00	
	CANTIDAD 499	9.00						9.00	
	CANTIDAD 500	11.00						11.00	
	CANTIDAD 501	14.00						14.00	
	CANTIDAD 502	17.00						17.00	
	CANTIDAD 503	21.00						21.00	
	CANTIDAD 504	25.00						25.00	
	CANTIDAD 505	30.00						30.00	
	CANTIDAD 506	45.00						45.00	
	CANTIDAD 507	51.00						51.00	
	CANTIDAD 508	40.00						40.00	
	CANTIDAD 509	47.00						47.00	
	CANTIDAD 510	55.00						55.00	
	CANTIDAD 511	63.00						63.00	
	CANTIDAD 512	66.00						66.00	
	CANTIDAD 513	65.00						65.00	
	CANTIDAD 514	64.00						64.00	
	CANTIDAD 515	63.00						63.00	
	CANTIDAD 516	48.00						48.00	
	CANTIDAD 517	48.00						48.00	
	CANTIDAD 518	68.00						68.00	
	CANTIDAD 519	50.00						50.00	
	CANTIDAD 520	61.00						61.00	
	CANTIDAD 521	74.00						74.00	
	CANTIDAD 522	7.00						7.00	
	CANTIDAD 523	59.00						59.00	

	CANTIDAD 524	57.00						57.00	
	CANTIDAD 525	45.00						45.00	
	CANTIDAD 526	45.00						45.00	
	CANTIDAD 527	45.00						45.00	
	CANTIDAD 528	45.00						45.00	
	CANTIDAD 529	46.00						46.00	
	CANTIDAD 530	61.00						61.00	
	CANTIDAD 531	6.00						6.00	
	CANTIDAD 532	87.00						87.00	
	CANTIDAD 533	4.00						4.00	
	CANTIDAD 534	45.00						45.00	
	CANTIDAD 535	63.00						63.00	
	CANTIDAD 536	57.00						57.00	
	CANTIDAD 537	45.00						45.00	
	CANTIDAD 538	45.00						45.00	
	CANTIDAD 539	45.00						45.00	
	CANTIDAD 540	45.00						45.00	
	CANTIDAD 541	45.00						45.00	
	CANTIDAD 542	45.00						45.00	
	CANTIDAD 543	46.00						46.00	
	CANTIDAD 544	46.00						46.00	
	CANTIDAD 545	47.00						47.00	
	CANTIDAD 546	45.00						45.00	
	CANTIDAD 547	5.00						5.00	
	CANTIDAD 548	45.00						45.00	
	CANTIDAD 549	45.00						45.00	
	CANTIDAD 550	45.00						45.00	
	CANTIDAD 551	45.00						45.00	
	CANTIDAD 552	2.00						2.00	
	CANTIDAD 553	45.00						45.00	
	CANTIDAD 554	34.00						34.00	
	CANTIDAD 555	45.00						45.00	
	CANTIDAD 556	45.00						45.00	
	CANTIDAD 557	45.00						45.00	
	CANTIDAD 558	45.00						45.00	
	CANTIDAD 559	3.00						3.00	
	CANTIDAD 560	45.00						45.00	
	CANTIDAD 561	49.00						49.00	
	CANTIDAD 562	45.00						45.00	
	CANTIDAD 563	52.00						52.00	
	CANTIDAD 564	83.00						83.00	
	CANTIDAD 565	79.00						79.00	
	CANTIDAD 566	45.00						45.00	
	CANTIDAD 567	4.00						4.00	
	CANTIDAD 568	44.00						44.00	
	CANTIDAD 569	44.00						44.00	
	CANTIDAD 570	44.00						44.00	
	CANTIDAD 571	44.00						44.00	
	CANTIDAD 572	44.00						44.00	
	CANTIDAD 573	44.00						44.00	
	CANTIDAD 574	4.00						4.00	
	CANTIDAD 575	44.00						44.00	
	CANTIDAD 576	4.00						4.00	
	CANTIDAD 577	44.00						44.00	
	CANTIDAD 578	44.00						44.00	
	CANTIDAD 579	4.00						4.00	
	CANTIDAD 580	44.00						44.00	
	CANTIDAD 581	44.00						44.00	
	CANTIDAD 582	44.00						44.00	
	CANTIDAD 583	58.00						58.00	
	CANTIDAD 584	54.00						54.00	
	CANTIDAD 585	36.00						36.00	
	CANTIDAD 586	44.00						44.00	
	CANTIDAD 587	90.00						90.00	
	CANTIDAD 588	90.00						90.00	
	CANTIDAD 589	70.00						70.00	
	CANTIDAD 590	70.00						70.00	
	CANTIDAD 591	90.00						90.00	
	CANTIDAD 592	44.00						44.00	
	CANTIDAD 593	46.00						46.00	
	CANTIDAD 594	344.00						344.00	
	CANTIDAD 595	4.00						4.00	
	CANTIDAD 596	4.00						4.00	
	CANTIDAD 597	70.00						70.00	
	CANTIDAD 598	44.00						44.00	
	CANTIDAD 599	6.00						6.00	
	CANTIDAD 600	66.00						66.00	
	CANTIDAD 601	66.00						66.00	
	CANTIDAD 602	66.00						66.00	
	CANTIDAD 603	6.00						6.00	
	CANTIDAD 604	66.00						66.00	
	CANTIDAD 605	6.00						6.00	
	CANTIDAD 606	66.00						66.00	

	CANTIDAD 607	6.00					6.00	
	CANTIDAD 608	6.00					6.00	
	CANTIDAD 609	6.00					6.00	
	CANTIDAD 610	66.00					66.00	
	CANTIDAD 611	66.00					66.00	
	CANTIDAD 612	728.00					728.00	
	CANTIDAD 613	8.00					8.00	
	CANTIDAD 614	88.00					88.00	
	CANTIDAD 615	10.00					10.00	
	CANTIDAD 616	325.00					325.00	
	CANTIDAD 617	12.00					12.00	
	CANTIDAD 618	126.00					126.00	
	CANTIDAD 619	16.00					16.00	
	CANTIDAD 620	418.00					418.00	
	CANTIDAD 621	22.00					22.00	
	CANTIDAD 622	2,255.00					2,255.00	
	CANTIDAD 623	3,675.00					3,675.00	
	CANTIDAD 624	2,574.00					2,574.00	
	CANTIDAD 625	244.00					244.00	
14	ACERO DE REFUERZO	KG						74,491.38
	MALLA ELECTROSOLDADA 200x200 Ø 6-6 CM 02 - ÁREA 1	1.00			5,506.25		12,223.88	
	MALLA ELECTROSOLDADA 200x200 Ø 6-6 CM 02 - ÁREA 2	1.00			17,437.89		38,712.12	
	MALLA ELECTROSOLDADA 200x200 Ø 6-6 CM 02 - ÁREA 3	1.00			10,610.53		23,555.38	
15	CUNETETA DE HORMIGON SIMPLE E=5 CM, ANCHO=30 CM	M						6,380.31
	LONGITUD 1	1.00	153.67				153.67	
	LONGITUD 2	1.00	73.74				73.74	
	LONGITUD 3	1.00	148.07				148.07	
	LONGITUD 4	1.00	75.55				75.55	
	LONGITUD 5	1.00	74.04				74.04	
	LONGITUD 6	1.00	75.97				75.97	
	LONGITUD 7	1.00	78.50				78.50	
	LONGITUD 8	1.00	73.55				73.55	
	LONGITUD 9	1.00	185.40				185.40	
	LONGITUD 10	1.00	245.96				245.96	
	LONGITUD 11	1.00	395.79				395.79	
	LONGITUD 12	1.00	213.38				213.38	
	LONGITUD 13	1.00	393.91				393.91	
	LONGITUD 14	1.00	391.29				391.29	
	LONGITUD 15	1.00	386.80				386.80	
	LONGITUD 16	1.00	96.92				96.92	
	LONGITUD 17	1.00	75.52				75.52	
	LONGITUD 18	1.00	76.32				76.32	
	LONGITUD 19	1.00	73.59				73.59	
	LONGITUD 20	1.00	76.45				76.45	
	LONGITUD 21	1.00	166.23				166.23	
	LONGITUD 22	1.00	185.37				185.37	
	LONGITUD 23	1.00	166.85				166.85	
	LONGITUD 24	1.00	85.95				85.95	
	LONGITUD 25	1.00	84.83				84.83	
	LONGITUD 26	1.00	100.71				100.71	
	LONGITUD 27	1.00	100.88				100.88	
	LONGITUD 28	1.00	135.43				135.43	
	LONGITUD 29	1.00	100.39				100.39	
	LONGITUD 30	1.00	31.30				31.30	
	LONGITUD 31	1.00	71.63				71.63	
	LONGITUD 32	1.00	73.83				73.83	
	LONGITUD 33	1.00	73.24				73.24	
	LONGITUD 34	1.00	76.05				76.05	
	LONGITUD 35	1.00	74.99				74.99	
	LONGITUD 36	1.00	73.90				73.90	
	LONGITUD 37	1.00	101.20				101.20	
	LONGITUD 38	1.00	1,313.11				1,313.11	
16	CORDON DE ACERA PREFABRICADO 13X40X100 CM PROV. Y COLOC.	M						6,347.89
	LONGITUD 1	1.00	152.28				152.28	
	LONGITUD 2	1.00	73.06				73.06	
	LONGITUD 3	1.00	147.37				147.37	
	LONGITUD 4	1.00	74.86				74.86	
	LONGITUD 5	1.00	73.35				73.35	
	LONGITUD 6	1.00	75.28				75.28	
	LONGITUD 7	1.00	78.16				78.16	
	LONGITUD 8	1.00	72.86				72.86	
	LONGITUD 9	1.00	184.71				184.71	
	LONGITUD 10	1.00	244.58				244.58	
	LONGITUD 11	1.00	394.40				394.40	
	LONGITUD 12	1.00	212.00				212.00	
	LONGITUD 13	1.00	392.52				392.52	
	LONGITUD 14	1.00	389.91				389.91	
	LONGITUD 15	1.00	385.41				385.41	
	LONGITUD 16	1.00	95.53				95.53	

	LONGITUD 17	1.00	74.82				74.82	
	LONGITUD 18	1.00	75.63				75.63	
	LONGITUD 19	1.00	72.90				72.90	
	LONGITUD 20	1.00	75.76				75.76	
	LONGITUD 21	1.00	164.85				164.85	
	LONGITUD 22	1.00	183.99				183.99	
	LONGITUD 23	1.00	165.47				165.47	
	LONGITUD 24	1.00	85.61				85.61	
	LONGITUD 25	1.00	84.48				84.48	
	LONGITUD 26	1.00	100.02				100.02	
	LONGITUD 27	1.00	100.19				100.19	
	LONGITUD 28	1.00	134.05				134.05	
	LONGITUD 29	1.00	99.70				99.70	
	LONGITUD 30	1.00	31.51				31.51	
	LONGITUD 31	1.00	70.94				70.94	
	LONGITUD 32	1.00	73.13				73.13	
	LONGITUD 33	1.00	72.55				72.55	
	LONGITUD 34	1.00	75.34				75.34	
	LONGITUD 35	1.00	74.32				74.32	
	LONGITUD 36	1.00	73.21				73.21	
	LONGITUD 37	1.00	100.51				100.51	
	LONGITUD 38	1.00	1,312.63				1,312.63	
17	CORDON DE SUJECION 20X30 CM	M						283.00
	LONGITUD 1	1.00	9.00				9.00	
	LONGITUD 2	2.00	24.00				48.00	
	LONGITUD 3	2.00	8.00				16.00	
	LONGITUD 4	8.00	14.00				112.00	
	LONGITUD 5	14.00	7.00				98.00	
18	SEÑALIZACION							
	SEÑALIZACION HORIZONTAL REFLECTIVA GENERAL	M2						1,558.60
	LÍNEAS SEGMENTADAS							
	LONGITUD 1	1.00	101.85	0.10	10.19		3.82	
	LONGITUD 2	1.00	117.57	0.10	11.76		4.41	
	LONGITUD 3	1.00	101.71	0.10	10.17		3.81	
	LONGITUD 4	1.00	117.66	0.10	11.77		4.41	
	LONGITUD 5	1.00	101.16	0.10	10.12		3.80	
	LONGITUD 6	1.00	118.02	0.10	11.80		4.43	
	LONGITUD 7	1.00	101.30	0.10	10.13		3.80	
	LONGITUD 8	1.00	117.93	0.10	11.79		4.42	
	LONGITUD 9	2.00	75.29	0.10	7.53		5.65	
	LONGITUD 10	2.00	81.08	0.10	8.11		6.08	
	LONGITUD 11	2.00	91.14	0.10	9.11		6.83	
	LONGITUD 12	2.00	81.38	0.10	8.14		6.11	
	LONGITUD 13	4.00	188.21	0.10	18.82		28.23	
	LONGITUD 14	4.00	64.03	0.10	6.40		9.60	
	LONGITUD 15	4.00	191.77	0.10	19.18		28.77	
	LONGITUD 16	4.00	190.46	0.10	19.05		28.58	
	LONGITUD 17	4.00	192.71	0.10	19.27		28.91	
	LONGITUD 18	4.00	43.27	0.10	4.33		6.50	
	LÍNEAS AMARILLAS							
	LONGITUD 1	1.00	155.55	0.10	15.56		15.56	
	LONGITUD 2	1.00	74.67	0.10	7.47		7.47	
	LONGITUD 3	1.00	149.02	0.10	14.90		14.90	
	LONGITUD 4	1.00	76.50	0.10	7.65		7.65	
	LONGITUD 5	1.00	74.97	0.10	7.50		7.50	
	LONGITUD 6	1.00	76.92	0.10	7.69		7.69	
	LONGITUD 7	1.00	78.97	0.10	7.90		7.90	
	LONGITUD 8	1.00	74.48	0.10	7.45		7.45	
	LONGITUD 9	1.00	186.35	0.10	18.63		18.63	
	LONGITUD 10	1.00	247.85	0.10	24.78		24.78	
	LONGITUD 11	1.00	397.67	0.10	39.77		39.77	
	LONGITUD 12	1.00	215.26	0.10	21.53		21.53	
	LONGITUD 13	1.00	395.79	0.10	39.58		39.58	
	LONGITUD 14	1.00	393.18	0.10	39.32		39.32	
	LONGITUD 15	1.00	388.68	0.10	38.87		38.87	
	LONGITUD 16	1.00	98.80	0.10	9.88		9.88	
	LONGITUD 17	1.00	76.46	0.10	7.65		7.65	
	LONGITUD 18	1.00	77.27	0.10	7.73		7.73	
	LONGITUD 19	1.00	74.52	0.10	7.45		7.45	
	LONGITUD 20	1.00	77.39	0.10	7.74		7.74	
	LONGITUD 21	1.00	168.12	0.10	16.81		16.81	
	LONGITUD 22	1.00	187.26	0.10	18.73		18.73	
	LONGITUD 23	1.00	168.73	0.10	16.87		16.87	
	LONGITUD 24	1.00	86.41	0.10	8.64		8.64	
	LONGITUD 25	1.00	85.31	0.10	8.53		8.53	
	LONGITUD 26	1.00	101.66	0.10	10.17		10.17	
	LONGITUD 27	1.00	101.82	0.10	10.18		10.18	
	LONGITUD 28	1.00	137.31	0.10	13.73		13.73	
	LONGITUD 29	1.00	101.34	0.10	10.13		10.13	
	LONGITUD 30	1.00	31.01	0.10	3.10		3.10	
	LONGITUD 31	1.00	72.56	0.10	7.26		7.26	

	LONGITUD 32	1.00	74.77	0.10	7.48	7.48	
	LONGITUD 33	1.00	74.17	0.10	7.42	7.42	
	LONGITUD 34	1.00	77.02	0.10	7.70	7.70	
	LONGITUD 35	1.00	75.91	0.10	7.59	7.59	
	LONGITUD 36	1.00	74.85	0.10	7.48	7.48	
	LONGITUD 37	1.00	102.14	0.10	10.21	10.21	
	LONGITUD 38	1.00	1,313.76	0.10	131.38	131.38	
	FLECHAS DIRECCIONALES						
	CM 02 - DE FRENTE Y GIRO	32.00			1.06	33.79	
	CM 02 - DE FRENTE Y GIRO	56.00			1.36	75.94	
	PASOS DE CEBRA						
	TIPO I	8.00			10.25	82.00	
	TIPO II	8.00			7.50	60.00	
	TIPO III	15.00			18.25	273.75	
	TIPO IV	15.00			13.50	202.50	
19	SEÑALIZACION HORIZONTAL (OJOS DE GATO)	PZA					589.00
	LONGITUD 1	1.00	101.85			12.00	
	LONGITUD 2	1.00	117.57			14.00	
	LONGITUD 3	1.00	101.71			12.00	
	LONGITUD 4	1.00	117.66			14.00	
	LONGITUD 5	1.00	101.16			12.00	
	LONGITUD 6	1.00	118.02			14.00	
	LONGITUD 7	1.00	101.30			12.00	
	LONGITUD 8	1.00	117.93			14.00	
	LONGITUD 9	2.00	75.29			17.00	
	LONGITUD 10	2.00	81.08			18.00	
	LONGITUD 11	2.00	91.14			21.00	
	LONGITUD 12	2.00	81.38			18.00	
	LONGITUD 13	4.00	188.21			90.00	
	LONGITUD 14	4.00	64.03			28.00	
	LONGITUD 15	4.00	191.77			92.00	
	LONGITUD 16	4.00	190.46			91.00	
	LONGITUD 17	4.00	192.71			92.00	
	LONGITUD 18	4.00	43.27			18.00	
20	RIEGO DE LIGA RC-250	M2					351.80
	CM 02 - TIPO I	8.00	5.90	2.00	11.80	94.40	
	CM 02 - TIPO II	13.00	9.90	2.00	19.80	257.40	
21	ROMPE MUELLE B=2 M H=10 CM	M					175.90
	CM 02 - TIPO I	8.00	5.90			47.20	
	CM 02 - TIPO II	13.00	9.90			128.70	
22	SEÑALIZACION VERTICAL (PREVENTIVA)	PZA					31.00
	CM 02 - SP-14	21.00				21.00	
	CM 02 - SP-67	10.00				10.00	
23	SEÑALIZACION VERTICAL (RESTRICTIVA)	PZA					6.00
	CM 02 - SR-30	6.00				6.00	
	OBRAS COMPLEMENTARIAS						
24	LIMPIEZA GENERAL OBRAS MAYORES	GLB					1.00
		1.00				1.00	

7.5. Anexo “Q” Análisis de precio unitario

7.5.1. Para pavimento articulado

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO - OBRAS MAYORES				
CODIGO :	ARQ INS ADF B4C	AREA:	ARQ	N° 1
PROYECTO :	DISEÑO Y EVALUACION TECNICA Y ECONOMICA PARA PAVIMENTOS RIGIDO Y ARTICULADO DE LA CALLE PARAÍSO Y URBANIZACIÓN A.A.S.A.N.A.			
ACTIVIDAD :	INST. DE FAENAS OBRAS MAYORES S/LETRERO DE OBRA			
CANTIDAD:	1.00			
UNIDAD :	GLB			
MONEDA :	BOLIVIANOS	PERIODO DE ACTUALIZACIÓN:	2025 2SEM	
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	TOTAL en Bs.-
1.- MATERIALES				
DEPOSITO DE MATERIALES (ALQUILER)	PZA	6.0000	400.00	2,400.00
OFICINA (ALQUILER)	PZA	2.0000	400.00	800.00
CALAMINA GALVANIZADA ONDULADA N° 30	M2	450.0000	67.29	30,280.50
CLAVOS DE 2" A 4"	KG	5.2267	14.36	75.06
CLAVOS DE CALAMINA	KG	8.0882	23.49	189.99
CALLAPO DE 3"	M	875.0000	7.50	6,562.50
BISAGRA 4"	PZA	4.0000	20.00	80.00
TOTAL MATERIALES				40,388.05
2.- MANO DE OBRA				
AYUDANTE ALBAÑIL	HR	32.0000	15.00	480.00
ALBAÑIL	HR	28.0000	21.50	602.00
PEON	HR	32.0000	14.00	448.00
CARGAS SOCIALES (%DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)				71.18%
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94%
TOTAL MANO DE OBRA				3,010.34
3.- EQUIPO Y MAQUINARIA				
HERRAMIENTAS MENORES				5.00%
TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA				150.52
4.- GASTOS GENERALES				
GASTOS GENERALES				10.00%
TOTAL GASTOS GENERALES				4,354.89
5.- UTILIDAD				
UTILIDAD				8.00%
TOTAL UTILIDAD				3,832.30
6.- I.T.				
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES				3.09%
TOTAL I.T.				1,598.65
TOTAL PRECIO UNITARIO				53,334.75

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO - OBRAS MAYORES				
CODIGO : ARQ LET 3B2 632 231		AREA: ARQ		Nº 2
PROYECTO : DISEÑO Y EVALUACION TECNICA Y ECONOMICA PARA PAVIMENTOS RIGIDO Y ARTICULADO DE LA CALLE PARAÍSO Y URBANIZACIÓN A.A.S.A.N.A.				
ACTIVIDAD : LETRERO DE OBRA DE 4,00 x 2.50 M C/ESTRUCTURA METALICA Y PARANTES				
CANTIDAD: 3.00				
UNIDAD : PZA				
MONEDA : BOLIVIANOS		PERIODO DE ACTUALIZACIÓN:		2025 2SEM
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	TOTAL en Bs.-
1.- MATERIALES				
LETRERO DE LONA DE 4 X 2,5 M C/ EST. METALICA Y PARANTES	PZA	1.0000	4520.00	4,520.00
CEMENTO PORTLAND	KG	100.8000	1.46	147.17
ARENA COMUN	M3	0.1580	120.75	19.08
GRAVA COMUN	M3	0.2400	120.75	28.98
0.00	0.00	0.0000	0.00	0.00
0.00	0.00	0.0000	0.00	0.00
TOTAL MATERIALES				4,715.23
2.- MANO DE OBRA				
AYUDANTE ALBAÑIL	HR	1.2000	15.00	18.00
PEON	HR	1.2000	14.00	16.80
0.00	0.00	0.0000	0.00	0.00
0.00	0.00	0.0000	0.00	0.00
0.00	0.00	0.0000	0.00	0.00
CARGAS SOCIALES (%DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)			71.18%	24.77
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)			14.94%	8.90
TOTAL MANO DE OBRA				68.47
3.- EQUIPO Y MAQUINARIA				
MEZCLADOR DE HORMIGON 280 LT	HR	0.2000	20.88	4.18
0.00	0.00	0.0000	0.00	0.00
HERRAMIENTAS MENORES			5.00%	3.42
TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA				7.60
4.- GASTOS GENERALES				
GASTOS GENERALES			10.00%	479.13
TOTAL GASTOS GENERALES				479.13
5.- UTILIDAD				
UTILIDAD			8.00%	421.63
TOTAL UTILIDAD				421.63
6.- I.T.				
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES			3.09%	175.88
TOTAL I.T.				175.88
TOTAL PRECIO UNITARIO				5,867.94
ANALISIS DE PRECIO UNITARIO - OBRAS MAYORES				
CODIGO : VIA REP 4D9 80C		AREA: VIA		Nº 3
PROYECTO : DISEÑO Y EVALUACION TECNICA Y ECONOMICA PARA PAVIMENTOS RIGIDO Y ARTICULADO DE LA CALLE PARAÍSO Y URBANIZACIÓN A.A.S.A.N.A.				
ACTIVIDAD : REPLANTEO Y TRAZADO DE VÍAS				
CANTIDAD: 1,730.38				
UNIDAD : M				
MONEDA : BOLIVIANOS		PERIODO DE ACTUALIZACIÓN:		2025 2SEM
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	TOTAL en Bs.-
1.- MATERIALES				
ESTACA DE MADERA	PZA	0.3000	5.00	1.50
ESTUCO	KG	0.0200	0.68	0.01
PINTURA AL OLEO	GL	0.0070	246.52	1.73
0.00	0.00	0.0000	0.00	0.00
0.00	0.00	0.0000	0.00	0.00
0.00	0.00	0.0000	0.00	0.00
TOTAL MATERIALES				3.24

2.- MANO DE OBRA					
ALARIFE	HR	0.0500	15.00	0.75	
TOPOGRAFO	HR	0.0400	25.00	1.00	
CARGAS SOCIALES (%DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)			71.18%	1.25	
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)			14.94%	0.45	
TOTAL MANO DE OBRA				3.45	
3.- EQUIPO Y MAQUINARIA					
EQUIPO TOPOGRAFICO	HR	0.0200	48.72	0.97	
HERRAMIENTAS MENORES			5.00%	0.17	
TOTAL EQUIPO YMAQUINARIA				1.14	
4.- GASTOS GENERALES					
GASTOS GENERALES			10.00%	0.78	
TOTAL GASTOS GENERALES				0.78	
5.- UTILIDAD					
UTILIDAD			8.00%	0.69	
TOTAL UTILIDAD				0.69	
6.- I.T.					
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES			3.09%	0.29	
TOTAL I.T.				0.29	
TOTAL PRECIO UNITARIO				9.59	

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO - OBRAS MAYORES						
CODIGO :		VIA REL D74 884		AREA:	VIA	Nº 5
PROYECTO :		DISEÑO Y EVALUACION TECNICA Y ECONOMICA PARA PAVIMENTOS RIGIDO Y ARTICULADO DE LA CALLE PARAÍSO Y URBANIZACIÓN A.A.S.A.N.A.				
ACTIVIDAD :		RELLENO Y COMPACTADO C/MATERIAL COMÚN				
CANTIDAD:		487.51				
UNIDAD :		M3				
MONEDA :		BOLIVIANOS		PERIODO DE ACTUALIZACIÓN:	2025 2SEM	
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	TOTAL en Bs.-	
1.- MATERIALES						
TOTAL MATERIALES					0.00	
2.- MANO DE OBRA						
AYUDANTE ALBAÑIL		HR	0.1000	15.00	1.50	
OPERADOR EQUIPO PESADO		HR	0.0500	27.00	1.35	
CARGAS SOCIALES (%DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)				71.18%	2.03	
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94%	0.73	
TOTAL MANO DE OBRA					5.61	
3.- EQUIPO Y MAQUINARIA						
COMPACTADOR DE RODILLO LISO AUTOPROPULSADO		HR	0.0200	315.50	6.31	
TOPADORA		HR	0.0500	490.00	24.50	
HERRAMIENTAS MENORES				5.00%	0.28	
TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA					31.09	
4.- GASTOS GENERALES						
GASTOS GENERALES				10.00%	3.67	
TOTAL GASTOS GENERALES					3.67	
5.- UTILIDAD						
UTILIDAD				8.00%	3.23	
TOTAL UTILIDAD					3.23	
6.- I.T.						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES				3.09%	1.35	
TOTAL I.T.					1.35	
TOTAL PRECIO UNITARIO					44.95	

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO - OBRAS MAYORES						
CODIGO :		VIA RET 08C 165		AREA:	VIA	Nº 6
PROYECTO :		DISEÑO Y EVALUACION TECNICA Y ECONOMICA PARA PAVIMENTOS RIGIDO Y ARTICULADO DE LA CALLE PARAÍSO Y URBANIZACIÓN A.A.S.A.N.A.				
ACTIVIDAD :		RETIRO DE MATERIAL EXCEDENTE C/CARGUÍO				
CANTIDAD:		24,269.41				
UNIDAD :		M3				
MONEDA :		BOLIVIANOS		PERIODO DE ACTUALIZACIÓN:	2025 2SEM	
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	TOTAL en Bs.-	
1.- MATERIALES						
TOTAL MATERIALES					0.00	
2.- MANO DE OBRA						
CHOFER		HR	0.0900	16.25	1.46	
OPERADOR EQUIPO PESADO		HR	0.0200	27.00	0.54	
CARGAS SOCIALES (%DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)				71.18%	1.42	
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94%	0.51	
TOTAL MANO DE OBRA					3.93	

3.- EQUIPO Y MAQUINARIA				
VOLQUETA 12 M3	HR	0.0900	160.00	14.40
CARGADOR FRONTAL SOBRE RUEDAS	HR	0.0200	382.80	7.66
HERRAMIENTAS MENORES			5.00%	0.20
TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA				22.26
4.- GASTOS GENERALES				
GASTOS GENERALES			10.00%	2.62
TOTAL GASTOS GENERALES				2.62
5.- UTILIDAD				
UTILIDAD			8.00%	2.30
TOTAL UTILIDAD				2.30
6.- I.T.				
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES			3.09%	0.96
TOTAL I.T.				0.96
TOTAL PRECIO UNITARIO				32.07

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO - OBRAS MAYORES					
CODIGO : VIA MEJ 25E 161		AREA: VIA		N° 7	
PROYECTO : DISEÑO Y EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA PARA PAVIMENTOS RIGIDO Y ARTICULADO DE LA CALLE PARAÍSO Y URBANIZACIÓN A.A.S.A.N.A.					
ACTIVIDAD : MEJORAMIENTO SUB RASANTE					
CANTIDAD: 13,925.04					
UNIDAD : M3					
MONEDA : BOLIVIANOS		PERIODO DE ACTUALIZACIÓN:		2025 2SEM	
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	TOTAL en Bs.-
1.- MATERIALES					
TOTAL MATERIALES					0.00
2.- MANO DE OBRA					
AYUDANTE ALBAÑIL		HR	0.1400	15.00	2.10
CHOFER		HR	0.0140	16.25	0.23
OPERADOR EQUIPO PESADO		HR	0.0630	27.00	1.70
CARGAS SOCIALES (%DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)				71.18%	2.87
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94%	1.03
TOTAL MANO DE OBRA					7.93
3.- EQUIPO Y MAQUINARIA					
CAMION CISTERNA 10000 LT		HR	0.0140	150.00	2.10
COMPACTADOR DE RODILLO LISO AUTOPROPULSADO		HR	0.0340	315.50	10.73
HERRAMIENTAS MENORES				5.00%	0.40
TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA					24.83
4.- GASTOS GENERALES					
GASTOS GENERALES				10.00%	3.28
TOTAL GASTOS GENERALES					3.28
5.- UTILIDAD					
UTILIDAD				8.00%	2.88
TOTAL UTILIDAD					2.88
6.- I.T.					
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES				3.09%	1.20
TOTAL I.T.					1.20
TOTAL PRECIO UNITARIO					40.12

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO - OBRAS MAYORES				
CODIGO : VIA PER D82 F8B		AREA: VIA		Nº 8
PROYECTO : DISEÑO Y EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA PARA PAVIMENTOS RIGIDO Y ARTICULADO DE LA CALLE PARAÍSO Y URBANIZACIÓN A.A.S.A.N.A.				
ACTIVIDAD : PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE				
CANTIDAD: 35,468.07				
UNIDAD : M2				
MONEDA : BOLIVIANOS		PERIODO DE ACTUALIZACIÓN: 2025 2SEM		
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	TOTAL en Bs.-
1.- MATERIALES				
TOTAL MATERIALES				0.00
2.- MANO DE OBRA				
AYUDANTE ALBAÑIL	HR	0.4300	15.00	6.45
CHOFER	HR	0.0020	16.25	0.03
OPERADOR EQUIPO PESADO	HR	0.0070	27.00	0.19
CARGAS SOCIALES (%DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)				71.18% 4.75
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94% 1.71
TOTAL MANO DE OBRA				13.13
3.- EQUIPO Y MAQUINARIA				
CAMION CISTERNA 10000 LT	HR	0.0020	150.00	0.30
COMPACTADOR DE RODILLO LISO AUTOPROPULSADO	HR	0.0040	315.50	1.26
HERRAMIENTAS MENORES				5.00% 0.66
TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA				3.42
4.- GASTOS GENERALES				
GASTOS GENERALES				10.00% 1.66
TOTAL GASTOS GENERALES				1.66
5.- UTILIDAD				
UTILIDAD				8.00% 1.46
TOTAL UTILIDAD				1.46
6.- I.T.				
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES				3.09% 0.61
TOTAL I.T.				0.61
TOTAL PRECIO UNITARIO				20.28

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO - OBRAS MAYORES				
CODIGO : VIA CON 7C6 49D		AREA: VIA		Nº 9
PROYECTO : DISEÑO Y EVALUACION TECNICA Y ECONOMICA PARA PAVIMENTOS RIGIDO Y ARTICULADO DE LA CALLE PARAÍSO Y URBANIZACIÓN A.A.S.A.N.A.				
ACTIVIDAD : CONFORMACION DE CAPA SUB BASE C/PROV.				
CANTIDAD: 3,642.66				
UNIDAD : M3				
MONEDA : BOLIVIANOS		PERIODO DE ACTUALIZACIÓN: 2025 2SEM		
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	TOTAL en Bs.-
1.- MATERIALES				
TOTAL MATERIALES				114.95
2.- MANO DE OBRA				
CHOFER	HR	0.0195	16.25	0.32
OPERADOR EQUIPO PESADO	HR	0.0930	27.00	2.51
PEON	HR	0.0580	14.00	0.81
CARGAS SOCIALES (%DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)				71.18% 2.59
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94% 0.93
TOTAL MANO DE OBRA				7.16

3.- EQUIPO Y MAQUINARIA					
CAMION CISTERNA 10000 LT	HR	0.0180	150.00	2.70	
VOLQUETA 12 M3	HR	0.0150	160.00	2.40	
COMPACTADOR DE RODILLO LISO AUTOPROPULSADO	HR	0.0300	315.50	9.47	
MOTONIVELADORA	HR	0.0300	400.00	12.00	
HERRAMIENTAS MENORES				5.00%	0.36
TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA					26.93
4.- GASTOS GENERALES					
GASTOS GENERALES				10.00%	14.90
TOTAL GASTOS GENERALES					14.90
5.- UTILIDAD					
UTILIDAD				8.00%	13.12
TOTAL UTILIDAD					13.12
6.- I.T.					
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES				3.09%	5.47
TOTAL I.T.					5.47
TOTAL PRECIO UNITARIO					182.53

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO - OBRAS MAYORES							
CODIGO :		VIA CON 7C5 49C		AREA:	VIA	Nº 10	
PROYECTO :		DISEÑO Y EVALUACION TECNICA Y ECONOMICA PARA PAVIMENTOS RIGIDO Y ARTICULADO DE LA CALLE PARAÍSO Y URBANIZACIÓN A.A.S.A.N.A.					
ACTIVIDAD :		CONFORMACION DE CAPA BASE C/PROV.					
CANTIDAD:		4,402.99					
UNIDAD :		M3					
MONEDA :		BOLIVIANOS		PERIODO DE ACTUALIZACIÓN:	2025 2SEM		
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	TOTAL en Bs.-	
1.- MATERIALES							
					TOTAL MATERIALES	139.15	
2.- MANO DE OBRA							
AYUDANTE ALBAÑIL			HR	0.1000	15.00	1.50	
CHOFER			HR	0.0195	16.25	0.32	
OPERADOR EQUIPO PESADO			HR	0.0390	27.00	1.05	
CARGAS SOCIALES (%DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)					71.18%	2.04	
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)					14.94%	0.73	
					TOTAL MANO DE OBRA	5.64	
3.- EQUIPO Y MAQUINARIA							
CAMION CISTERNA 10000 LT			HR	0.0180	150.00	2.70	
VOLQUETA 12 M3			HR	0.0150	160.00	2.40	
COMPACTADOR DE RODILLO LISO AUTOPROPULSADO			HR	0.0300	315.50	9.47	
MOTONIVELADORA			HR	0.0300	400.00	12.00	
HERRAMIENTAS MENORES					5.00%	0.28	
					TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA	26.85	
4.- GASTOS GENERALES							
GASTOS GENERALES					10.00%	17.16	
					TOTAL GASTOS GENERALES	17.16	
5.- UTILIDAD							
					UTILIDAD	8.00%	15.10
					TOTAL UTILIDAD	15.10	
6.- I.T.							
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES					3.09%	6.30	
					TOTAL I.T.	6.30	
TOTAL PRECIO UNITARIO						210.20	

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO - OBRAS MAYORES				
CODIGO : VIA LOS DC0 443 105		AREA: VIA		Nº 11
PROYECTO : DISEÑO Y EVALUACION TECNICA Y ECONOMICA PARA PAVIMENTOS RIGIDO Y ARTICULADO DE LA CALLE PARAÍSO Y URBANIZACIÓN A.A.S.A.N.A.				
ACTIVIDAD : LOSETAS ONDULADAS E=10 CM (PROV. TRANS. Y COLOC.)				
CANTIDAD: 33,554.67				
UNIDAD : M2				
MONEDA : BOLIVIANOS		PERIODO DE ACTUALIZACIÓN:		2025 2SEM
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	TOTAL en Bs.-
1.- MATERIALES				
			TOTAL MATERIALES	108.92
2.- MANO DE OBRA				
ALBAÑIL	HR	0.4000	21.50	8.60
OPERADOR EQUIPO LIVIANO	HR	0.0200	23.00	0.46
PEON	HR	0.5000	14.00	7.00
CARGAS SOCIALES (%DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)			71.18%	11.43
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)			14.94%	4.11
			TOTAL MANO DE OBRA	31.60
3.- EQUIPO Y MAQUINARIA				
COMPACTADOR MANUAL VIBRAT. ROD. LISO	HR	0.0200	34.90	0.70
HERRAMIENTAS MENORES			5.00%	1.58
			TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA	2.28
4.- GASTOS GENERALES				
GASTOS GENERALES			10.00%	14.28
			TOTAL GASTOS GENERALES	14.28
5.- UTILIDAD				
UTILIDAD			8.00%	12.57
			TOTAL UTILIDAD	12.57
6.- I.T.				
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES			3.09%	5.24
			TOTAL I.T.	5.24
			TOTAL PRECIO UNITARIO	174.89

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO - OBRAS MAYORES				
CODIGO : VIA CUN 3EF EA7 6D9		AREA: VIA		Nº 12
PROYECTO : DISEÑO Y EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA PARA PAVIMENTOS RIGIDO Y ARTICULADO DE LA CALLE PARAÍSO Y URBANIZACIÓN A.A.S.A.N.A.				
ACTIVIDAD : CUNETA DE HORMIGON SIMPLE E=5 CM, ANCHO=30 CM				
CANTIDAD: 6,380.31				
UNIDAD : M				
MONEDA : BOLIVIANOS		PERIODO DE ACTUALIZACIÓN:		2025 2SEM
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	TOTAL en Bs.-
1.- MATERIALES				
			TOTAL MATERIALES	17.60
2.- MANO DE OBRA				
ALBAÑIL	HR	0.5100	21.50	10.97
OPERADOR EQUIPO LIVIANO	HR	0.0570	23.00	1.31
PEON	HR	1.0200	14.00	14.28
CARGAS SOCIALES (%DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)			71.18%	18.91
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)			14.94%	6.79
			TOTAL MANO DE OBRA	52.26

3.- EQUIPO Y MAQUINARIA				
MEZCLADOR DE HORMIGON 280 LT	HR	0.0570	20.88	1.19
HERRAMIENTAS MENORES				5.00%
TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA				3.80
4.- GASTOS GENERALES				
GASTOS GENERALES				10.00%
TOTAL GASTOS GENERALES				7.37
5.- UTILIDAD				
UTILIDAD				8.00%
TOTAL UTILIDAD				6.48
6.- I.T.				
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES				3.09%
TOTAL I.T.				2.70
TOTAL PRECIO UNITARIO				90.21

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO - OBRAS MAYORES				
CODIGO : VIA COR 39E 898 CDD		AREA: VIA		Nº 13
PROYECTO : DISEÑO Y EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA PARA PAVIMENTOS RIGIDO Y ARTICULADO DE LA CALLE PARAÍSO Y URBANIZACIÓN A.A.S.A.N.A.				
ACTIVIDAD : CORDON DE ACERA PREFABRICADO 13X40X100 CM PROV. Y COLOC.				
CANTIDAD: 6,347.89				
UNIDAD : M				
MONEDA : BOLIVIANOS		PERIODO DE ACTUALIZACIÓN:		2025 2SEM
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	TOTAL en Bs.-
1.- MATERIALES				
TOTAL MATERIALES				87.95
2.- MANO DE OBRA				
ALBAÑIL	HR	0.2500	21.50	5.38
AYUDANTE ALBAÑIL	HR	0.2500	15.00	3.75
CARGAS SOCIALES (%DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)				71.18% 6.50
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94% 2.34
TOTAL MANO DE OBRA				17.97
3.- EQUIPO Y MAQUINARIA				
HERRAMIENTAS MENORES				5.00% 0.90
TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA				0.90
4.- GASTOS GENERALES				
GASTOS GENERALES				10.00% 10.68
TOTAL GASTOS GENERALES				10.68
5.- UTILIDAD				
UTILIDAD				8.00% 9.40
TOTAL UTILIDAD				9.40
6.- I.T.				
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES				3.09% 3.92
TOTAL I.T.				3.92
TOTAL PRECIO UNITARIO				130.82

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO - OBRAS MAYORES				
CODIGO : VIA COR 303 853 4C7		AREA: VIA		Nº 14
PROYECTO : DISEÑO Y EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA PARA PAVIMENTOS RIGIDO Y ARTICULADO DE LA CALLE PARAÍSO Y URBANIZACIÓN A.A.S.A.N.A.				
ACTIVIDAD : CORDON DE SUJECION 20X30 CM				
CANTIDAD: 283.00				
UNIDAD : M				
MONEDA : BOLIVIANOS		PERIODO DE ACTUALIZACIÓN:		2025 2SEM
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	TOTAL en Bs.-
1.- MATERIALES				
TOTAL MATERIALES				60.88
2.- MANO DE OBRA				
ALBAÑIL	HR	0.9000	21.50	19.35
AYUDANTE ALBAÑIL	HR	1.3000	15.00	19.50
CARGAS SOCIALES (%DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)				71.18% 27.65
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94% 9.94
TOTAL MANO DE OBRA				76.44
3.- EQUIPO Y MAQUINARIA				
MEZCLADOR DE HORMIGON 280 LT	HR	0.0400	20.88	0.84
HERRAMIENTAS MENORES				5.00% 3.82
TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA				4.66
4.- GASTOS GENERALES				
GASTOS GENERALES				10.00% 14.20
TOTAL GASTOS GENERALES				14.20
5.- UTILIDAD				
UTILIDAD				8.00% 12.49
TOTAL UTILIDAD				12.49
6.- I.T.				
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES				3.09% 5.21
TOTAL I.T.				5.21
TOTAL PRECIO UNITARIO				173.88
ANALISIS DE PRECIO UNITARIO - OBRAS MAYORES				
CODIGO : VIA SEÑ F4B 886		AREA: VIA		Nº 15
PROYECTO : DISEÑO Y EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA PARA PAVIMENTOS RIGIDO Y ARTICULADO DE LA CALLE PARAÍSO Y URBANIZACIÓN A.A.S.A.N.A.				
ACTIVIDAD : SEÑALIZACION HORIZONTAL REFLECTIVA GENERAL				
CANTIDAD: 1,558.60				
UNIDAD : M2				
MONEDA : BOLIVIANOS		PERIODO DE ACTUALIZACIÓN:		2025 2SEM
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	TOTAL en Bs.-
1.- MATERIALES				
TOTAL MATERIALES				64.04
2.- MANO DE OBRA				
AYUDANTE ALBAÑIL	HR	0.1000	15.00	1.50
OPERADOR EQUIPO LIVIANO	HR	0.1000	23.00	2.30
PEON	HR	0.1000	14.00	1.40
CARGAS SOCIALES (%DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)				71.18% 3.70
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94% 1.33
TOTAL MANO DE OBRA				10.23
3.- EQUIPO Y MAQUINARIA				
DEMARCADOR VIAL	HR	0.1000	60.00	6.00
HERRAMIENTAS MENORES				5.00% 0.51
TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA				6.51
4.- GASTOS GENERALES				
GASTOS GENERALES				10.00% 8.08
TOTAL GASTOS GENERALES				8.08
5.- UTILIDAD				
UTILIDAD				8.00% 7.11
TOTAL UTILIDAD				7.11
6.- I.T.				
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES				3.09% 2.97
TOTAL I.T.				2.97
TOTAL PRECIO UNITARIO				98.94

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO - OBRAS MAYORES					
CODIGO :	VIA RIE 1AC FB2 39D		AREA:	VIA	Nº 16
PROYECTO :	DISEÑO Y EVALUACION TECNICA Y ECONOMICA PARA PAVIMENTOS RIGIDO Y ARTICULADO DE LA CALLE PARAÍSO Y URBANIZACIÓN A.A.S.A.N.A.				
ACTIVIDAD :	RIEGO DE LIGA RC-250				
CANTIDAD:	351.80				
UNIDAD :	M2				
MONEDA :	BOLIVIANOS		PERIODO DE ACTUALIZACIÓN:	2025 2SEM	
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	TOTAL en Bs
1.- MATERIALES					
TOTAL MATERIALES					20.00
2.- MANO DE OBRA					
AYUDANTE ALBAÑIL	HR	0.0020	15.00		0.03
CHOFER	HR	0.0020	16.25		0.03
CARGAS SOCIALES (%DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)				71.18%	0.04
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94%	0.01
TOTAL MANO DE OBRA					0.11
3.- EQUIPO Y MAQUINARIA					
CAMION IMPRIMADOR	HR	0.0100	95.00		0.95
HERRAMIENTAS MENORES				5.00%	0.01
TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA					3.74
4.- GASTOS GENERALES					
GASTOS GENERALES				10.00%	2.39
TOTAL GASTOS GENERALES					2.39
5.- UTILIDAD					
UTILIDAD				8.00%	2.10
TOTAL UTILIDAD					2.10
6.- I.T.					
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES				3.09%	0.88
TOTAL I.T.					0.88
TOTAL PRECIO UNITARIO					29.22

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO - OBRAS MAYORES					
CODIGO :	VIA ROM FCA BC3 4C5		AREA:	VIA	Nº 17
PROYECTO :	DISEÑO Y EVALUACION TECNICA Y ECONOMICA PARA PAVIMENTOS RIGIDO Y ARTICULADO DE LA CALLE PARAÍSO Y URBANIZACIÓN A.A.S.A.N.A.				
ACTIVIDAD :	ROMPE MUELLE B=2 M H=10 CM				
CANTIDAD:	175.90				
UNIDAD :	M				
MONEDA :	BOLIVIANOS		PERIODO DE ACTUALIZACIÓN:	2025 2SEM	
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	TOTAL en Bs.-
1.- MATERIALES					
TOTAL MATERIALES					471.56
2.- MANO DE OBRA					
ALBAÑIL	HR	0.2000	21.50		4.30
AYUDANTE ALBAÑIL	HR	0.5000	15.00		7.50
CARGAS SOCIALES (%DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)				71.18%	12.58
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94%	4.52
TOTAL MANO DE OBRA					34.78
3.- EQUIPO Y MAQUINARIA					
VOIQUETA 12 M3	HR	0.0010	160.00		0.16
HERRAMIENTAS MENORES				5.00%	1.74
TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA					20.52
4.- GASTOS GENERALES					
GASTOS GENERALES				10.00%	52.69
TOTAL GASTOS GENERALES					52.69
5.- UTILIDAD					
UTILIDAD				8.00%	46.36
TOTAL UTILIDAD					46.36
6.- I.T.					
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES				3.09%	19.34
TOTAL I.T.					19.34
TOTAL PRECIO UNITARIO					645.25

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO - OBRAS MAYORES							
CODIGO :		VIA SEÑ 1BD D7A		AREA:	VIA	Nº 18	
PROYECTO :		DISEÑO Y EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA PARA PAVIMENTOS RIGIDO Y ARTICULADO DE LA CALLE PARAÍSO Y URBANIZACIÓN A.A.S.A.N.A.					
ACTIVIDAD :		SEÑALIZACION VERTICAL (PREVENTIVA)					
CANTIDAD:		31.00					
UNIDAD :		PZA					
MONEDA :		BOLIVIANOS		PERIODO DE ACTUALIZACIÓN:	2025 2SEM		
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	TOTAL en Bs.-	
1.- MATERIALES							
					TOTAL MATERIALES	827.53	
2.- MANO DE OBRA							
OPERADOR EQUIPO LIVIANO			HR	2.0000	23.00	46.00	
PEON			HR	4.0000	14.00	56.00	
					CARGAS SOCIALES (%DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)	71.18%	105.35
					IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)	14.94%	37.85
					TOTAL MANO DE OBRA	291.20	
3.- EQUIPO Y MAQUINARIA							
CIZALLA			HR	2.0000	6.74	13.48	
					HERRAMIENTAS MENORES	5.00%	14.56
					TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA	215.44	
4.- GASTOS GENERALES							
					GASTOS GENERALES	10.00%	133.42
					TOTAL GASTOS GENERALES	133.42	
5.- UTILIDAD							
					UTILIDAD	8.00%	117.41
					TOTAL UTILIDAD	117.41	
6.- I.T.							
					IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES	3.09%	48.98
					TOTAL I.T.	48.98	
					TOTAL PRECIO UNITARIO	1,633.98	

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO - OBRAS MAYORES							
CODIGO :		VIA SEÑ 944 9F6		AREA:	VIA	Nº 19	
PROYECTO :		DISEÑO Y EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA PARA PAVIMENTOS RIGIDO Y ARTICULADO DE LA CALLE PARAÍSO Y URBANIZACIÓN A.A.S.A.N.A.					
ACTIVIDAD :		SEÑALIZACION VERTICAL (RESTRICTIVA)					
CANTIDAD:		6.00					
UNIDAD :		PZA					
MONEDA :		BOLIVIANOS		PERIODO DE ACTUALIZACIÓN:	2025 2SEM		
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	TOTAL en Bs.-	
1.- MATERIALES							
					TOTAL MATERIALES	827.53	
2.- MANO DE OBRA							
OPERADOR EQUIPO LIVIANO			HR	2.0000	23.00	46.00	
PEON			HR	4.0000	14.00	56.00	
					CARGAS SOCIALES (%DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)	71.18%	105.35
					IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)	14.94%	37.85
					TOTAL MANO DE OBRA	291.20	
3.- EQUIPO Y MAQUINARIA							
CIZALLA			HR	2.0000	6.74	13.48	
					HERRAMIENTAS MENORES	5.00%	14.56
					TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA	215.44	
4.- GASTOS GENERALES							
					GASTOS GENERALES	10.00%	133.42
					TOTAL GASTOS GENERALES	133.42	
5.- UTILIDAD							
					UTILIDAD	8.00%	117.41
					TOTAL UTILIDAD	117.41	
6.- I.T.							
					IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES	3.09%	48.98
					TOTAL I.T.	48.98	
					TOTAL PRECIO UNITARIO	1,633.98	

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO - OBRAS MAYORES				
CODIGO :	VIA LIM CA4 CBC	AREA:	VIA	Nº 20
PROYECTO :	DISEÑO Y EVALUACION TECNICA Y ECONOMICA PARA PAVIMENTOS RIGIDO Y ARTICULADO DE LA CALLE PARAÍSO Y URBANIZACIÓN A.A.S.A.N.A.			
ACTIVIDAD :	LIMPIEZA GENERAL OBRAS MAYORES			
CANTIDAD:	1.00			
UNIDAD :	GLB			
MONEDA :	BOLIVIANOS	PERIODO DE ACTUALIZACIÓN:	2025 2SEM	
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	TOTAL en Bs.-
1.- MATERIALES				
TOTAL MATERIALES				0.00
2.- MANO DE OBRA				
CHOFER	HR	16.0000	16.25	260.00
OPERADOR EQUIPO LIVIANO	HR	16.0000	23.00	368.00
CARGAS SOCIALES (%DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)			71.18%	925.34
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)			14.94%	332.47
TOTAL MANO DE OBRA				2,557.81
3.- EQUIPO Y MAQUINARIA				
VOLQUETA 10 M3	HR	16.0000	130.00	2,080.00
HERRAMIENTAS MENORES			5.00%	127.89
TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA				4,435.09
4.- GASTOS GENERALES				
GASTOS GENERALES			10.00%	699.29
TOTAL GASTOS GENERALES				699.29
5.- UTILIDAD				
UTILIDAD			8.00%	615.38
TOTAL UTILIDAD				615.38
6.- I.T.				
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES			3.09%	256.70
TOTAL I.T.				256.70
TOTAL PRECIO UNITARIO				8,564.27

7.5.2. Para pavimento rigido

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO - OBRAS MAYORES				
CODIGO :	ARQ INS ADF B4C	AREA:	ARQ	Nº 1
PROYECTO :	DISEÑO Y EVALUACION TECNICA Y ECONOMICA PARA PAVIMENTOS RIGIDO Y ARTICULADO DE LA CALLE PARAÍSO Y URBANIZACIÓN A.A.S.A.N.A.			
ACTIVIDAD :	INST. DE FAENAS OBRAS MAYORES S/LETRERO DE OBRA			
CANTIDAD:	1.00			
UNIDAD :	GLB			
MONEDA :	BOLIVIANOS	PERIODO DE ACTUALIZACIÓN:	2025 2SEM	
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	TOTAL en Bs.-
1.- MATERIALES				
DEPOSITO DE MATERIALES (ALQUILER)	PZA	6.0000	400.00	2,400.00
OFICINA (ALQUILER)	PZA	2.0000	400.00	800.00
CALAMINA GALVANIZADA ONDULADA Nº 30	M2	450.0000	67.29	30,280.50
CLAVOS DE 2" A 4"	KG	5.2267	14.36	75.06
CLAVOS DE CALAMINA	KG	8.0882	23.49	189.99
CALLAPO DE 3"	M	875.0000	7.50	6,562.50
BISAGRA 4"	PZA	4.0000	20.00	80.00
TOTAL MATERIALES				40,388.05
2.- MANO DE OBRA				
AYUDANTE ALBAÑIL	HR	32.0000	15.00	480.00
ALBAÑIL	HR	28.0000	21.50	602.00
PEON	HR	32.0000	14.00	448.00
CARGAS SOCIALES (%DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)			71.18%	1,089.05
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)			14.94%	391.29
TOTAL MANO DE OBRA				3,010.34

3.- EQUIPO Y MAQUINARIA			
HERRAMIENTAS MENORES		5.00%	150.52
TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA			150.52
4.- GASTOS GENERALES			
GASTOS GENERALES		10.00%	4,354.89
TOTAL GASTOS GENERALES			4,354.89
5.- UTILIDAD			
UTILIDAD		8.00%	3,832.30
TOTAL UTILIDAD			3,832.30
6.- I.T.			
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES		3.09%	1,598.65
TOTAL I.T.			1,598.65
TOTAL PRECIO UNITARIO			53,334.75

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO - OBRAS MAYORES					
CODIGO :	ARQ LET 3B2 632 231		AREA:	ARQ	Nº 2
PROYECTO :	DISEÑO Y EVALUACIÓN TECNICA Y ECONÓMICA PARA PAVIMENTOS RIGIDO Y ARTICULADO DE LA CALLE PARAÍSO Y URBANIZACIÓN A.A.S.A.N.A.				
ACTIVIDAD :	LETrero DE OBRA DE 4,00 x 2.50 M C/ESTRUCTURA METALICA Y PARANTES				
CANTIDAD:	3.00				
UNIDAD :	PZA				
MONEDA :	BOLIVIANOS	PERIODO DE ACTUALIZACIÓN:	2025 2SEM		
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	TOTAL en Bs.-	
1.- MATERIALES					
LETrero DE LONA DE 4 X 2,5 M C/ EST. METALICA Y PARANTES	PZA	✓ 1.0000	4520.00	4,520.00	
CEMENTO PORTLAND	KG	✓ 100.8000	1.46	147.17	
ARENA COMUN	M3	✓ 0.1580	120.75	19.08	
GRAVA COMUN	M3	✓ 0.2400	120.75	28.98	
		✓			
		✓			
		✓			
			TOTAL MATERIALES	4,715.23	
2.- MANO DE OBRA					
AYUDANTE ALBAÑIL	HR	✓ 1.2000	15.00	18.00	
PEON	HR	✓ 1.2000	14.00	16.80	
		✓			
CARGAS SOCIALES (%DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)			71.18%	24.77	
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)			14.94%	8.90	
			TOTAL MANO DE OBRA	68.47	
3.- EQUIPO Y MAQUINARIA					
MEZCLADOR DE HORMIGON 280 LT	HR	✓ 0.2000	20.88	4.18	
		✓			
HERRAMIENTAS MENORES			5.00%	3.42	
			TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA	7.60	
4.- GASTOS GENERALES					
GASTOS GENERALES			10.00%	479.13	
			TOTAL GASTOS GENERALES	479.13	
5.- UTILIDAD					
			UTILIDAD	8.00%	421.63
			TOTAL UTILIDAD	421.63	
6.- I.T.					
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES			3.09%	175.88	
			TOTAL I.T.	175.88	
				TOTAL PRECIO UNITARIO	5,867.94

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO - OBRAS MAYORES					
CODIGO : VIA REP 4D9 80C		AREA: VIA		Nº 3	
PROYECTO : DISEÑO Y EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA PARA PAVIMENTOS RIGIDO Y ARTICULADO DE LA CALLE PARAÍSO Y URBANIZACIÓN A.A.S.A.N.A.					
ACTIVIDAD : REPLANTEO Y TRAZADO DE VÍAS					
CANTIDAD: 1,730.38					
UNIDAD : M					
MONEDA : BOLIVIANOS		PERIODO DE ACTUALIZACIÓN: 2025 2SEM			
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	TOTAL en Bs.-	
1.- MATERIALES					
ESTACA DE MADERA	PZA	0.3000	5.00	1.50	
ESTUCO	KG	0.0200	0.68	0.01	
PINTURA AL OLEO	GL	0.0070	246.52	1.73	
TOTAL MATERIALES				3.24	
2.- MANO DE OBRA					
ALARIFE	HR	0.0500	15.00	0.75	
TOPOGRAFO	HR	0.0400	25.00	1.00	
CARGAS SOCIALES (%DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)				71.18%	1.25
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94%	0.45
TOTAL MANO DE OBRA				3.45	
3.- EQUIPO Y MAQUINARIA					
EQUIPO TOPOGRAFICO	HR	0.0200	48.72	0.97	
HERRAMIENTAS MENORES			5.00%	0.17	
TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA				1.14	
4.- GASTOS GENERALES					
GASTOS GENERALES			10.00%	0.78	
TOTAL GASTOS GENERALES				0.78	
5.- UTILIDAD					
UTILIDAD			8.00%	0.69	
TOTAL UTILIDAD				0.69	
6.- I.T.					
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES			3.09%	0.29	
TOTAL I.T.				0.29	
TOTAL PRECIO UNITARIO				9.59	

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO - OBRAS MAYORES					
CODIGO :	VIA COR 720 230	AREA:	VIA	N° 4	
PROYECTO :	DISEÑO Y EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA PARA PAVIMENTOS RIGIDO Y ARTICULADO DE LA CALLE PARAÍSO Y URBANIZACIÓN A.A.S.A.N.A.				
ACTIVIDAD :	CORTE CON TOPADORA				
CANTIDAD:	21,493.64				
UNIDAD :	M3				
MONEDA :	BOLIVIANOS		PERIODO DE ACTUALIZACIÓN:	2025 2SEM	
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	TOTAL en Bs.
1.- MATERIALES					
TOTAL MATERIALES					0.00
2.- MANO DE OBRA					
OPERADOR EQUIPO PESADO	HR		0.0300	27.00	0.81
CARGAS SOCIALES (%DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)				71.18%	0.58
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94%	0.21
TOTAL MANO DE OBRA					1.60

3.- EQUIPO Y MAQUINARIA				
TOPADORA	HR	0.0300	490.00	14.70
			HERRAMIENTAS MENORES	5.00%
				0.08
			TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA	14.78
4.- GASTOS GENERALES				
			GASTOS GENERALES	10.00%
				1.64
			TOTAL GASTOS GENERALES	1.64
5.- UTILIDAD				
			UTILIDAD	8.00%
				1.44
			TOTAL UTILIDAD	1.44
6.- I.T.				
			IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES	3.09%
				0.60
			TOTAL I.T.	0.60
			TOTAL PRECIO UNITARIO	20.06

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO - OBRAS MAYORES				
CODIGO : VIA REL D74 884		AREA: VIA		Nº 5
PROYECTO : DISEÑO Y EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONOMICA PARA PAVIMENTOS RIGIDO Y ARTICULADO DE LA CALLE PARAÍSO Y URBANIZACIÓN A.A.S.A.N.A.				
ACTIVIDAD : RELLENO Y COMPACTADO C/MATERIAL COMÚN				
CANTIDAD: 537.44				
UNIDAD : M3				
MONEDA : BOLIVIANOS		PERIODO DE ACTUALIZACIÓN:		2025 2SEM
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	TOTAL en Bs.-
1.- MATERIALES				
			TOTAL MATERIALES	0.00
2.- MANO DE OBRA				
AYUDANTE ALBAÑIL	HR	0.1000	15.00	1.50
OPERADOR EQUIPO PESADO	HR	0.0500	27.00	1.35
			CARGAS SOCIALES (%DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)	71.18%
				2.03
			IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)	14.94%
				0.73
			TOTAL MANO DE OBRA	5.61
3.- EQUIPO Y MAQUINARIA				
COMPACTADOR DE RODILLO LISO AUTOPROPULSADO	HR	0.0200	315.50	6.31
TOPADORA	HR	0.0500	490.00	24.50
			HERRAMIENTAS MENORES	5.00%
				0.28
			TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA	31.09
4.- GASTOS GENERALES				
			GASTOS GENERALES	10.00%
				3.67
			TOTAL GASTOS GENERALES	3.67
5.- UTILIDAD				
			UTILIDAD	8.00%
				3.23
			TOTAL UTILIDAD	3.23
6.- I.T.				
			IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES	3.09%
				1.35
			TOTAL I.T.	1.35
			TOTAL PRECIO UNITARIO	44.95

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO - OBRAS MAYORES					
CODIGO : VIA RET 08C 165		AREA: VIA		Nº 6	
PROYECTO : DISEÑO Y EVALUACION TECNICA Y ECONOMICA PARA PAVIMENTOS RIGIDO Y ARTICULADO DE LA CALLE PARAÍSO Y URBANIZACIÓN A.A.S.A.N.A.					
ACTIVIDAD : RETIRO DE MATERIAL EXCEDENTE C/CARGUÍO					
CANTIDAD: 22,013.79					
UNIDAD : M3					
MONEDA : BOLIVIANOS		PERIODO DE ACTUALIZACIÓN:		2025 2SEM	
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	TOTAL en Bs.-
1.- MATERIALES					
TOTAL MATERIALES					0.00
2.- MANO DE OBRA					
CHOFER	HR	0.0900	16.25		1.46
OPERADOR EQUIPO PESADO	HR	0.0200	27.00		0.54
CARGAS SOCIALES (%DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)				71.18%	1.42
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94%	0.51
TOTAL MANO DE OBRA					3.93
3.- EQUIPO Y MAQUINARIA					
VOLQUETA 12 M3	HR	0.0900	160.00		14.40
CARGADOR FRONTAL SOBRE RUEDAS	HR	0.0200	382.80		7.66
HERRAMIENTAS MENORES				5.00%	0.20
TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA					22.26
4.- GASTOS GENERALES					
GASTOS GENERALES				10.00%	2.62
TOTAL GASTOS GENERALES					2.62
5.- UTILIDAD					
UTILIDAD				8.00%	2.30
TOTAL UTILIDAD					2.30
6.- I.T.					
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES				3.09%	0.96
TOTAL I.T.					0.96
TOTAL PRECIO UNITARIO					32.07

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO - OBRAS MAYORES					
CODIGO : VIA MEJ 25E 161		AREA: VIA		N° 7	
PROYECTO : DISEÑO Y EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA PARA PAVIMENTOS RIGIDO Y ARTICULADO DE LA CALLE PARAÍSO Y URBANIZACIÓN A.A.S.A.N.A.					
ACTIVIDAD : MEJORAMIENTO SUB RASANTE					
CANTIDAD: 13,925.04					
UNIDAD : M3					
MONEDA : BOLIVIANOS		PERIODO DE ACTUALIZACIÓN:		2025 2SEM	
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	TOTAL en Bs.-	
1.- MATERIALES					
TOTAL MATERIALES				0.00	
2.- MANO DE OBRA					
AYUDANTE ALBAÑIL	HR	0.1400	15.00	2.10	
CHOFER	HR	0.0140	16.25	0.23	
OPERADOR EQUIPO PESADO	HR	0.0630	27.00	1.70	
CARGAS SOCIALES (%DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)			71.18%	2.87	
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)			14.94%	1.03	
TOTAL MANO DE OBRA				7.93	
3.- EQUIPO Y MAQUINARIA					
CAMION CISTERNA 10000 LT	HR	0.0140	150.00	2.10	
COMPACTADOR DE RODILLO LISO AUTOPROPULSADO	HR	0.0340	315.50	10.73	
MOTONIVELADORA	HR	0.0290	400.00	11.60	
HERRAMIENTAS MENORES			5.00%	0.40	
TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA				24.83	
4.- GASTOS GENERALES					
GASTOS GENERALES			10.00%	3.28	
TOTAL GASTOS GENERALES				3.28	
5.- UTILIDAD					
UTILIDAD			8.00%	2.88	
TOTAL UTILIDAD				2.88	
6.- I.T.					
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES			3.09%	1.20	
TOTAL I.T.				1.20	
TOTAL PRECIO UNITARIO				40.12	

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO - OBRAS MAYORES				
CODIGO : VIA PER D82 F8B		AREA: VIA		Nº 8
PROYECTO : DISEÑO Y EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA PARA PAVIMENTOS RIGIDO Y ARTICULADO DE LA CALLE PARAÍSO Y URBANIZACIÓN A.A.S.A.N.A.				
ACTIVIDAD : PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE				
CANTIDAD: 35,468.07				
UNIDAD : M2				
MONEDA : BOLIVIANOS		PERIODO DE ACTUALIZACIÓN:		2025 2SEM
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	TOTAL en Bs.-
1.- MATERIALES				
TOTAL MATERIALES				0.00
2.- MANO DE OBRA				
AYUDANTE ALBAÑIL	HR	0.4300	15.00	6.45
CHOFER	HR	0.0020	16.25	0.03
OPERADOR EQUIPO PESADO	HR	0.0070	27.00	0.19
CARGAS SOCIALES (%DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)			71.18%	4.75
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)			14.94%	1.71
TOTAL MANO DE OBRA				13.13
3.- EQUIPO Y MAQUINARIA				
CAMION CISTERNA 10000 LT	HR	0.0020	150.00	0.30
COMPACTADOR DE RODILLO LISO AUTOPROPULSADO	HR	0.0040	315.50	1.26
MOTONIVELADORA	HR	0.0030	400.00	1.20
HERRAMIENTAS MENORES			5.00%	0.66
TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA				3.42
4.- GASTOS GENERALES				
GASTOS GENERALES			10.00%	1.66
TOTAL GASTOS GENERALES				1.66
5.- UTILIDAD				
UTILIDAD			8.00%	1.46
TOTAL UTILIDAD				1.46
6.- I.T.				
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES			3.09%	0.61
TOTAL I.T.				0.61
TOTAL PRECIO UNITARIO				20.28
ANALISIS DE PRECIO UNITARIO - OBRAS MAYORES				
CODIGO : VIA CON 7C5 49C		AREA: VIA		Nº 9
PROYECTO : DISEÑO Y EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA PARA PAVIMENTOS RIGIDO Y ARTICULADO DE LA CALLE PARAÍSO Y URBANIZACIÓN A.A.S.A.N.A.				
ACTIVIDAD : CONFORMACION DE CAPA BASE C/PROV.				
CANTIDAD: 4,761.03				
UNIDAD : M3				
MONEDA : BOLIVIANOS		PERIODO DE ACTUALIZACIÓN:		2025 2SEM
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	TOTAL en Bs.-
1.- MATERIALES				
MATERIAL PARA CONF. CAPA BASE	M3	1.1000	126.50	139.15
TOTAL MATERIALES				139.15
2.- MANO DE OBRA				
AYUDANTE ALBAÑIL	HR	0.1000	15.00	1.50
CHOFER	HR	0.0195	16.25	0.32
OPERADOR EQUIPO PESADO	HR	0.0390	27.00	1.05
CARGAS SOCIALES (%DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)			71.18%	2.04
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)			14.94%	0.73
TOTAL MANO DE OBRA				5.64

3.- EQUIPO Y MAQUINARIA					
CAMION CISTERNA 10000 LT	HR	0.0180	150.00	2.70	
VOLQUETA 12 M3	HR	0.0150	160.00	2.40	
COMPACTADOR DE RODILLO LISO AUTOPROPULSADO	HR	0.0300	315.50	9.47	
MOTONVELADORA	HR	0.0300	400.00	12.00	
HERRAMIENTAS MENORES				5.00%	0.28
TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA					26.85
4.- GASTOS GENERALES					
GASTOS GENERALES				10.00%	17.16
TOTAL GASTOS GENERALES					17.16
5.- UTILIDAD					
UTILIDAD				8.00%	15.10
TOTAL UTILIDAD					15.10
6.- I.T.					
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES				3.09%	6.30
TOTAL I.T.					6.30
TOTAL PRECIO UNITARIO					210.20

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO - OBRAS MAYORES

CODIGO : VIA LOS F7F 175 929 **AREA:** VIA **N°** 10
PROYECTO : DISEÑO Y EVALUACION TECNICA Y ECONOMICA PARA PAVIMENTOS RIGIDO Y ARTICULADO DE LA CALLE PARAÍSO Y URBANIZACIÓN A.A.S.A.N.A.
ACTIVIDAD : LOSA DE HORMIGON (S/CORTE DE JUNTAS) FCK= 4.5 MPA
CANTIDAD: 5,156.53
UNIDAD : M3
MONEDA : BOLIVIANOS **PERIODO DE ACTUALIZACIÓN:** 2025 2SEM

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	TOTAL en Bs.-
1.- MATERIALES				
ADITIVO P/CURADO HORMIGON	KG	0.1000	32.75	3.28
TOTAL MATERIALES				849.36
2.- MANO DE OBRA				
ALBAÑIL	HR	2.5000	21.50	53.75
AYUDANTE ALBAÑIL	HR	3.7500	15.00	56.25
OPERADOR EQUIPO LIVIANO	HR	0.0650	23.00	1.50
OPERADOR EQUIPO PESADO	HR	0.1000	27.00	2.70
CARGAS SOCIALES (%DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)				71.18% 81.29
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94% 29.21
TOTAL MANO DE OBRA				224.70
3.- EQUIPO Y MAQUINARIA				
CAMION MEZCLADOR	HR	0.0500	174.00	8.70
PLANTA DOSIFICADORA DE HORMIGON	HR	0.0500	413.51	20.68
REGLAS VIBRADORAS	HR	0.0650	200.00	13.00
VIBRADOR DE HORMIGON	HR	0.5000	13.00	6.50
HERRAMIENTAS MENORES				5.00% 11.24
TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA				60.12
4.- GASTOS GENERALES				
GASTOS GENERALES				10.00% 113.42
TOTAL GASTOS GENERALES				113.42
5.- UTILIDAD				
UTILIDAD				8.00% 99.81
TOTAL UTILIDAD				99.81
6.- I.T.				
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES				3.09% 41.63
TOTAL I.T.				41.63
TOTAL PRECIO UNITARIO				1,389.04

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO - OBRAS MAYORES					
CODIGO :	VIA COR 8B8 F2B	AREA:	VIA	Nº 11	
PROYECTO :	DISEÑO Y EVALUACION TÉCNICA Y ECONOMICA PARA PAVIMENTOS RIGIDO Y ARTICULADO DE LA CALLE PARAÍSO Y URBANIZACIÓN A.A.S.A.N.A.				
ACTIVIDAD :	CORTE, ENSANCHE Y SELLADO DE JUNTAS (C/CINTA DE RESPALDO).				
CANTIDAD:	26,465.80				
UNIDAD :	M				
MONEDA :	BOLIVIANOS		PERIODO DE ACTUALIZACIÓN:	2025 2SEM	
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	TOTAL en Bs.-
1.- MATERIALES					
CINTA DE RESPALDO PARA JUNTAS		M	1.0400	4.40	4.58
SELLADOR DE JUNTA		LT	0.2000	120.00	24.00
TOTAL MATERIALES					28.58
2.- MANO DE OBRA					
AYUDANTE ALBAÑIL		HR	0.1000	15.00	1.50
ESPECIALISTA EN VIAS		HR	0.0700	29.00	2.03
OPERADOR EQUIPO LMANO		HR	0.0500	23.00	1.15
CARGAS SOCIALES (%DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)				71.18%	3.33
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94%	1.20
TOTAL MANO DE OBRA					9.21
3.- EQUIPO Y MAQUINARIA					
COMPRESOR		HR	0.0100	90.48	0.90
CORTADORA DE CONCRETO		HR	0.0400	41.76	1.67
HERRAMIENTAS MENORES				5.00%	0.46
TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA					3.03
4.- GASTOS GENERALES					
GASTOS GENERALES				10.00%	4.08
TOTAL GASTOS GENERALES					4.08
5.- UTILIDAD					
UTILIDAD				8.00%	3.59
TOTAL UTILIDAD					3.59
6.- I.T.					
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES				3.09%	1.50
TOTAL I.T.					1.50
TOTAL PRECIO UNITARIO					49.99

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO - OBRAS MAYORES					
CODIGO :	VIA ARM 93B 515 9D0	AREA:	VIA	Nº 12	
PROYECTO :	DISEÑO Y EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA PARA PAVIMENTOS RIGIDO Y ARTICULADO DE LA CALLE PARAÍSO Y URBANIZACIÓN A.A.S.A.N.A.				
ACTIVIDAD :	ARMADURA DE AMARRE EN PAV. RÍGIDO (C/CANASTILLO) D=12 MM				
CANTIDAD:	4,629.00				
UNIDAD :	PZA				
MONEDA :	BOLIVIANOS		PERIODO DE ACTUALIZACIÓN:	2025 2SEM	
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	TOTAL en Bs.-
1.- MATERIALES					
ELECTRODO 6011		KG	0.0300	62.00	1.86
FIERRO CORRUGADO		KG	1.0600	15.31	16.23
TOTAL MATERIALES					18.09

2.- MANO DE OBRA				
ALBAÑIL	HR	0.0500	21.50	1.08
AYUDANTE ALBAÑIL	HR	0.0500	15.00	0.75
SOLDADOR	HR	0.0500	25.66	1.28
CARGAS SOCIALES (%DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)			71.18%	2.21
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)			14.94%	0.79
TOTAL MANO DE OBRA				6.11
3.- EQUIPO Y MAQUINARIA				
EQUIPO SOLDADOR DE ARCO	HR	0.0600	8.51	0.51
HERRAMIENTAS MENORES			5.00%	0.31
TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA				0.82
4.- GASTOS GENERALES				
GASTOS GENERALES			10.00%	2.50
TOTAL GASTOS GENERALES				2.50
5.- UTILIDAD				
UTILIDAD			8.00%	2.20
TOTAL UTILIDAD				2.20
6.- I.T.				
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES			3.09%	0.92
TOTAL I.T.				0.92
TOTAL PRECIO UNITARIO				30.64

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO - OBRAS MAYORES				
CODIGO : VIA PAS 0A0 C6B 0B5		AREA: VIA		Nº 13
PROYECTO : DISEÑO Y EVALUACION TECNICA Y ECONOMICA PARA PAVIMENTOS RIGIDO Y ARTICULADO DE LA CALLE PARAÍSO Y URBANIZACIÓN A.A.S.A.N.A.				
ACTIVIDAD : PASAJUNTAS DE FIERRO LISO C/CANASTILLO D=1"				
CANTIDAD: 38,921.00				
UNIDAD : PZA				
MONEDA : BOLIVIANOS		PERIODO DE ACTUALIZACIÓN:		2025 2SEM
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	TOTAL en Bs.-
1.- MATERIALES				
ELECTRODO 6011	KG	0.0500	62.00	3.10
FIERRO CORRUGADO	KG	0.7000	15.31	10.72
FIERRO LISO D=1"	M	0.4500	65.18	29.33
PINTURA EPOXICA	GL	0.0050	350.00	1.75
TOTAL MATERIALES				44.90
2.- MANO DE OBRA				
ALBAÑIL	HR	0.2000	21.50	4.30
AYUDANTE ALBAÑIL	HR	0.2800	15.00	4.20
SOLDADOR	HR	0.0800	25.66	2.05
CARGAS SOCIALES (%DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)			71.18%	7.51
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)			14.94%	2.70
TOTAL MANO DE OBRA				20.76
3.- EQUIPO Y MAQUINARIA				
EQUIPO SOLDADOR DE ARCO	HR	0.0800	8.51	0.68
HERRAMIENTAS MENORES			5.00%	1.04
TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA				1.72
4.- GASTOS GENERALES				
GASTOS GENERALES			10.00%	6.74
TOTAL GASTOS GENERALES				6.74
5.- UTILIDAD				
UTILIDAD			8.00%	5.93
TOTAL UTILIDAD				5.93
6.- I.T.				
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES			3.09%	2.47
TOTAL I.T.				2.47
TOTAL PRECIO UNITARIO				82.52

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO - OBRAS MAYORES				
CODIGO : EST ACE AA6 6C5		AREA: EST		Nº 14
PROYECTO : DISEÑO Y EVALUACION TECNICA Y ECONOMICA PARA PAVIMENTOS RIGIDO Y ARTICULADO DE LA CALLE PARAÍSO Y URBANIZACIÓN A.A.S.A.N.A.				
ACTIVIDAD : ACERO DE REFUERZO				
CANTIDAD: 74,491.38				
UNIDAD : KG				
MONEDA : BOLIVIANOS		PERIODO DE ACTUALIZACIÓN:		2025 2SEM
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	TOTAL en Bs.-
1.- MATERIALES				
ALAMBRE DE AMARRE	KG	0.0600	17.64	1.06
FIERRO CORRUGADO	KG	1.0500	15.31	16.08
TOTAL MATERIALES				17.14
2.- MANO DE OBRA				
ARMADOR	HR	0.1100	21.00	2.31
AYUDANTE ALBAÑIL	HR	0.1100	15.00	1.65
CARGAS SOCIALES (%DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)			71.18%	2.82
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)			14.94%	1.01
TOTAL MANO DE OBRA				7.79
3.- EQUIPO Y MAQUINARIA				
HERRAMIENTAS MENORES			5.00%	0.39
TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA				0.39
4.- GASTOS GENERALES				
GASTOS GENERALES			10.00%	2.53
TOTAL GASTOS GENERALES				2.53
5.- UTILIDAD				
UTILIDAD			8.00%	2.23
TOTAL UTILIDAD				2.23
6.- I.T.				
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES			3.09%	0.93
TOTAL I.T.				0.93
TOTAL PRECIO UNITARIO				31.01
ANALISIS DE PRECIO UNITARIO - OBRAS MAYORES				
CODIGO : VIA CUN 3EF EA7 6D9		AREA: VIA		Nº 15
PROYECTO : DISEÑO Y EVALUACION TECNICA Y ECONOMICA PARA PAVIMENTOS RIGIDO Y ARTICULADO DE LA CALLE PARAÍSO Y URBANIZACIÓN A.A.S.A.N.A.				
ACTIVIDAD : CUNETA DE HORMIGON SIMPLE E=5 CM, ANCHO=30 CM				
CANTIDAD: 6,380.31				
UNIDAD : M				
MONEDA : BOLIVIANOS		PERIODO DE ACTUALIZACIÓN:		2025 2SEM
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	TOTAL en Bs.-
1.- MATERIALES				
ALQUITRAN	KG	0.0600	18.00	1.08
ARENA FINA	M3	0.0010	136.50	0.14
ARENA COMUN	M3	0.0080	120.75	0.97
CEMENTO PORTLAND	KG	5.8600	1.46	8.56
TOTAL MATERIALES				17.60

2.- MANO DE OBRA				
ALBAÑIL	HR	0.5100	21.50	10.97
OPERADOR EQUIPO LIVIANO	HR	0.0570	23.00	1.31
PEON	HR	1.0200	14.00	14.28
CARGAS SOCIALES (%DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)			71.18%	18.91
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)			14.94%	6.79
TOTAL MANO DE OBRA				52.26
3.- EQUIPO Y MAQUINARIA				
MEZCLADOR DE HORMIGON 280 LT	HR	0.0570	20.88	1.19
HERRAMIENTAS MENORES			5.00%	2.61
TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA				3.80
4.- GASTOS GENERALES				
GASTOS GENERALES			10.00%	7.37
TOTAL GASTOS GENERALES				7.37
5.- UTILIDAD				
UTILIDAD			8.00%	6.48
TOTAL UTILIDAD				6.48
6.- I.T.				
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES			3.09%	2.70
TOTAL I.T.				2.70
TOTAL PRECIO UNITARIO				90.21
ANALISIS DE PRECIO UNITARIO - OBRAS MAYORES				
CODIGO : VIA COR 39E 898 CDD AREA: VIA Nº 16 PROYECTO : DISEÑO Y EVALUACION TECNICA Y ECONOMICA PARA PAVIMENTOS RIGIDO Y ARTICULADO DE LA CALLE PARAÍSO Y URBANIZACIÓN A.A.S.A.N.A. ACTIVIDAD : CORDON DE ACERA PREFABRICADO 13X40X100 CM PROV. Y COLOC. CANTIDAD: 6,347.89 UNIDAD : M MONEDA : BOLIVIANOS PERIODO DE ACTUALIZACIÓN: 2025 2SEM				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	TOTAL en Bs.-
1.- MATERIALES				
CORDON DE ACERA PREFABRICADO 13X40X100 CM	PZA	1.0000	87.00	87.00
MATERIAL PARA CONF. CAPA BASE	M3	0.0075	126.50	0.95
TOTAL MATERIALES				87.95
2.- MANO DE OBRA				
ALBAÑIL	HR	0.2500	21.50	5.38
AYUDANTE ALBAÑIL	HR	0.2500	15.00	3.75
CARGAS SOCIALES (%DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)			71.18%	6.50
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)			14.94%	2.34
TOTAL MANO DE OBRA				17.97
3.- EQUIPO Y MAQUINARIA				
HERRAMIENTAS MENORES			5.00%	0.90
TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA				0.90
4.- GASTOS GENERALES				
GASTOS GENERALES			10.00%	10.68
TOTAL GASTOS GENERALES				10.68
5.- UTILIDAD				
UTILIDAD			8.00%	9.40
TOTAL UTILIDAD				9.40
6.- I.T.				
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES			3.09%	3.92
TOTAL I.T.				3.92
TOTAL PRECIO UNITARIO				130.82

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO - OBRAS MAYORES				
CODIGO : VIA COR 303 853 4C7		AREA: VIA		Nº 17
PROYECTO : DISEÑO Y EVALUACION TECNICA Y ECONOMICA PARA PAVIMENTOS RIGIDO Y ARTICULADO DE LA CALLE PARAÍSO Y URBANIZACIÓN A.A.S.A.N.A.				
ACTIVIDAD : CORDON DE SUJECION 20X30 CM				
CANTIDAD: 283.00				
UNIDAD : M				
MONEDA : BOLIVIANOS		PERIODO DE ACTUALIZACIÓN:		2025 2SEM
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	TOTAL en Bs.-
1.- MATERIALES				
ALAMBRE DE AMARRE	KG	0.1000	17.64	1.76
ARENA FINA	M3	0.0010	136.50	0.14
ARENA COMUN	M3	0.0300	120.75	3.62
CEMENTO PORTLAND	KG	21.4100	1.46	31.26
PIEDRA MANZANA	M3	0.0300	120.00	3.60
TOTAL MATERIALES				60.88
2.- MANO DE OBRA				
ALBAÑIL	HR	0.9000	21.50	19.35
AYUDANTE ALBAÑIL	HR	1.3000	15.00	19.50
CARGAS SOCIALES (%DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)				71.18%
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94%
TOTAL MANO DE OBRA				76.44
3.- EQUIPO Y MAQUINARIA				
MEZCLADOR DE HORMIGON 280 LT	HR	0.0400	20.88	0.84
HERRAMIENTAS MENORES				5.00%
TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA				4.66
4.- GASTOS GENERALES				
GASTOS GENERALES				10.00%
TOTAL GASTOS GENERALES				14.20
5.- UTILIDAD				
UTILIDAD				8.00%
TOTAL UTILIDAD				12.49
6.- I.T.				
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES				3.09%
TOTAL I.T.				5.21
TOTAL PRECIO UNITARIO				173.88

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO - OBRAS MAYORES				
CODIGO : VIA SEÑ F4B 886		AREA: VIA		Nº 18
PROYECTO : DISEÑO Y EVALUACION TECNICA Y ECONOMICA PARA PAVIMENTOS RIGIDO Y ARTICULADO DE LA CALLE PARAÍSO Y URBANIZACIÓN A.A.S.A.N.A.				
ACTIVIDAD : SEÑALIZACION HORIZONTAL REFLECTIVA GENERAL				
CANTIDAD: 1,558.60				
UNIDAD : M2				
MONEDA : BOLIVIANOS		PERIODO DE ACTUALIZACIÓN:		2025 2SEM
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	TOTAL en Bs.-
1.- MATERIALES				
ESFERAS DE VIDRIO PARA PINTURA	KG	0.4000	21.30	8.52
PINTURA DE DEMARCAACION VIAL	LT	0.6000	92.54	55.52
TOTAL MATERIALES				64.04
2.- MANO DE OBRA				
AYUDANTE ALBAÑIL	HR	0.1000	15.00	1.50
OPERADOR EQUIPO LIVIANO	HR	0.1000	23.00	2.30
PEON	HR	0.1000	14.00	1.40
CARGAS SOCIALES (%DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)				71.18%
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94%
TOTAL MANO DE OBRA				10.23

3.- EQUIPO Y MAQUINARIA				
DEMARCADOR VIAL	HR	0.1000	60.00	6.00
HERRAMIENTAS MENORES			5.00%	0.51
TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA				6.51
4.- GASTOS GENERALES				
GASTOS GENERALES			10.00%	8.08
TOTAL GASTOS GENERALES				8.08
5.- UTILIDAD				
UTILIDAD			8.00%	7.11
TOTAL UTILIDAD				7.11
6.- I.T.				
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES			3.09%	2.97
TOTAL I.T.				2.97
TOTAL PRECIO UNITARIO				98.94

7.6. Anexo “R” Presupuesto general

7.6.1. Presupuesto General para pavimento articulado

PRESUPUESTO POR ÍTEMS Y GENERAL DE LA OBRA (En Bolivianos)						
PROYECTO: DISEÑO Y EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA PARA PAVIMENTOS RIGIDO Y ARTICULADO DE LA CALLE PARAÍSO Y URBANIZACIÓN A.A.S.A.N.A.						
BASE DE DATOS: 2025 2SEM						
Nº ÍTEM	DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO UNITARIO LITERAL	PRECIO TOTAL (NUMERAL)
OBRAS PRELIMINARES						
1	INST. DE FAENAS OBRAS MAYORES S/LETRERO DE OBRA	GLB	1.00	53,334.75	Cincuenta y Tres Mil Trescientos Treinta y Cuatro 75/100	53,334.75
2	LETRERO DE OBRA DE 4,00 x 2.50 M C/ESTRUCTURA METALICA Y PARAN	PZA	3.00	5,867.94	Cinco Mil Ochocientos Sesenta y Siete 94/100	17,603.82
AREA VIAL						
3	REPLANTEO Y TRAZADO DE VÍAS	M	1,730.38	9.59	Nueve 59/100	16,594.34
4	CORTE CON TOPADORA	M3	23,695.97	20.06	Veinte 06/100	475,341.16
5	RELLENO Y COMPACTADO C/MATERIAL COMÚN	M3	487.51	44.95	Cuarenta y Cuatro 95/100	21,913.57
6	RETRO DE MATERIAL EXCEDENTE C/CARGUÍO	M3	24,269.41	32.07	Treinta y Dos 07/100	778,319.98
7	MEJORAMIENTO SUB RASANTE	M3	13,925.04	40.12	Cuarenta 12/100	558,672.60
8	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE	M2	35,468.07	20.28	Veinte 28/100	719,292.46
9	CONFORMACION DE CAPA SUB BASE C/PROV.	M3	3,642.66	182.53	Ciento Ochenta y Dos 53/100	664,894.73
10	CONFORMACION DE CAPA BASE C/PROV.	M3	4,402.99	210.20	Doscientos Diez 20/100	925,508.50
11	LOSETAS ONDULADAS E=10 CM (PROV. TRANS. Y COLOC.)	M2	33,554.67	174.89	Ciento Setenta y Cuatro 89/100	5,868,376.24
12	CUNETAS DE HORMIGON SIMPLE E=5 CM, ANCHO=30 CM	M	6,380.31	90.21	Noventa 21/100	575,567.77
13	CORDON DE ACERA PREFABRICADO 13X40X100 CM PROV. Y COLOC.	M	6,347.89	130.82	Ciento Treinta 82/100	830,430.97
14	CORDON DE SUJECION 20X30 CM	M	283.00	173.88	Ciento Setenta y Tres 88/100	49,208.04
SEÑALIZACION						
15	SEÑALIZACION HORIZONTAL REFLECTIVA GENERAL	M2	1,558.60	98.94	Noventa y Ocho 94/100	154,207.88
16	REGO DE LIGA RC-250	M2	351.80	29.22	Veintinueve 22/100	10,279.60
17	ROMPE MUELLE B=2 M H=10 CM	M	175.90	645.25	Seiscientos Cuarenta y Cinco 25/100	113,499.48
18	SEÑALIZACION VERTICAL (PREVENTIVA)	PZA	31.00	1,633.98	Mil Seiscientos Treinta y Tres 98/100	50,653.38
19	SEÑALIZACION VERTICAL (RESTRICIVA)	PZA	6.00	1,633.98	Mil Seiscientos Treinta y Tres 98/100	9,803.88
OBRAS COMPLEMENTARIAS						
20	LIMPIEZA GENERAL OBRAS MAYORES	GLB	1.00	8,564.27	Ocho Mil Quinientos Sesenta y Cuatro 27/100	8,564.27
OBRAS PRELIMINARES Bs.						70,938.57
ÁREA VIAL Bs.						11,484,120.36
SEÑALIZACIÓN Bs.						338,444.22
OBRAS COMPLEMENTARIAS Bs.						8,564.27
PRECIO OBRA (Numeral) EN Bs.						11,902,067.42
PRECIO OBRA (Literal) EN Bs.						Once Millones Novecientos Dos Mil Sesenta y Siete 42/100
PRECIO SUPERVISIÓN (Numeral) EN Bs.						595,103.37
PRECIO SUPERVISIÓN (Literal) EN Bs.						Quinientos Noventa y Cinco Mil Ciento Tres 37/100
PRECIO TOTAL (Numeral) EN Bs.						12,497,170.79
PRECIO TOTAL (Literal) EN Bs.						Doce Millones Cuatrocientos Noventa y Siete Mil Ciento Setenta 79/100

7.6.2. Presupuesto General para pavimento rígido

PRESUPUESTO POR ÍTEMS Y GENERAL DE LA OBRA (En Bolivianos)						
PROYECTO: DISEÑO Y EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA PARA PAVIMENTOS RIGIDO Y ARTICULADO DE LA CALLE PARAÍSO Y URBANIZACIÓN A.A.S.A.N.A.						
					BASE DE DATOS:	2025 2SEM
Nº ÍTEM	DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO UNITARIO LITERAL	PRECIO TOTAL (NUMERAL)
OBRAS PRELIMINARES						
1	INST. DE FAENAS OBRAS MAYORES S/LETRERO DE OBRA	GLB	1.00	53,334.75	Cincuenta y Tres Mil Trescientos Treinta y Cuatro 7	53,334.75
2	LETRERO DE OBRA DE 4,00 x 2.50 M C/ESTRUCTURA METALICA Y PARAM	PZA	3.00	5,867.94	Cinco Mil Ochocientos Sesenta y Siete 94/100	17,603.82
AREA VIAL						
3	REPLANTEO Y TRAZADO DE VÍAS	M	1,730.38	9.59	Nueve 59/100	16,594.34
4	CORTE CON TOPADORA	M3	21,493.64	20.06	Veinte 06/100	431,162.42
5	RELLENO Y COMPACTADO C/MATERIAL COMÚN	M3	537.44	44.95	Cuarenta y Cuatro 95/100	24,157.93
6	RETIRO DE MATERIAL EXCEDENTE C/CARGUÍO	M3	22,013.79	32.07	Treinta y Dos 07/100	705,982.25
7	MEJORAMIENTO SUB RASANTE	M3	13,925.04	40.12	Cuarenta 12/100	558,672.60
8	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE	M2	35,468.07	20.28	Veinte 28/100	719,292.46
9	CONFORMACION DE CAPA BASE C/PROV.	M3	4,761.03	210.20	Doscientos Diez 20/100	1,000,768.51
10	LOSA DE HORMIGON (S/CORTE DE JUNTAS) FCK= 4.5 MPA	M3	5,156.53	1,389.04	Mil Trescientos Ochenta y Nueve 04/100	7,162,626.43
11	CORTE, ENSANCHE Y SELLADO DE JUNTAS (C/CINTA DE RESPALDO).	M	26,465.80	49.99	Cuarenta y Nueve 99/100	1,323,025.34
12	ARMADURA DE AMARRE EN PAV. RIGIDO (C/CANASTILLO) D=12 MM	PZA	4,629.00	30.64	Treinta 64/100	141,832.56
13	PASAJUNTAS DE FIERRO LISO C/CANASTILLO D=1"	PZA	38,921.00	82.52	Ochenta y Dos 52/100	3,211,760.92
14	ACERO DE REFUERZO	KG	74,491.38	31.01	Treinta y Un 01/100	2,309,977.69
15	CUNETAS DE HORMIGON SIMPLE E=5 CM, ANCHO=30 CM	M	6,380.31	90.21	Noventa 21/100	575,567.77
16	CORDON DE ACERA PREFABRICADO 13X40X100 CM PROV. Y COLOC.	M	6,347.89	130.82	Ciento Treinta 82/100	830,430.97
17	CORDON DE SUJECION 20X30 CM	M	283.00	173.88	Ciento Setenta y Tres 88/100	49,208.04
SEÑALIZACION						
18	SEÑALIZACION HORIZONTAL REFLECTIVA GENERAL	M2	1,558.60	98.94	Noventa y Ocho 94/100	154,207.88
19	SEÑALIZACION HORIZONTAL (OJOS DE GATO)	PZA	589.00	27.33	Veintisiete 33/100	16,097.37
20	RIEGO DE LIGA RC-250	M2	351.80	29.22	Veintinueve 22/100	10,279.60
21	ROMPE MUELLE B=2 M H=10 CM	M	175.90	645.25	Seiscientos Cuarenta y Cinco 25/100	113,499.48
22	SEÑALIZACION VERTICAL (PREVENTIVA)	PZA	31.00	1,633.98	Mil Seiscientos Treinta y Tres 98/100	50,653.38
23	SEÑALIZACION VERTICAL (RESTRICTIVA)	PZA	6.00	1,633.98	Mil Seiscientos Treinta y Tres 98/100	9,803.88
OBRAS COMPLEMENTARIAS						
24	LIMPIEZA GENERAL OBRAS MAYORES	GLB	1.00	8,564.27	Ocho Mil Quinientos Sesenta y Cuatro 27/100	8,564.27
OBRAS PRELIMINARES Bs.						70,938.57
ÁREA VIAL Bs.						19,061,060.23
SEÑALIZACIÓN Bs.						354,541.59
OBRAS COMPLEMENTARIAS Bs.						8,564.27
PRECIO OBRA (Numeral) EN Bs.						19,495,104.66
PRECIO OBRA (Literal) EN Bs.						Diecinueve Millones Cuatrocientos Noventa y Cinco Mil Ciento Cuatro 66/100
PRECIO SUPERVISIÓN (Numeral) EN Bs.						974,755.23
PRECIO SUPERVISIÓN (Literal) EN Bs.						Novcientos Setenta y Cuatro Mil Setecientos Cincuenta y Cinco 23/100
PRECIO TOTAL (Numeral) EN Bs.						20,469,859.89
PRECIO TOTAL (Literal) EN Bs.						Veinte Millones Cuatrocientos Sesenta y Nueve Mil Ochocientos Cincuenta y Nueve 89/100

7.6.1. Planilla de Equipo y maquinaria para pavimento articulado

Nº ITEM	DESCRIPCION	VOLUMEN DE COMPUTO MÉTRICO	RENDIMIENTO DE E&M	TOTAL DE HORAS	TOTAL DIAS DE 8 HORAS
2	MEZCLADOR DE HORMIGON 280 LT	3.00	0.2000	0.60	0.1
3	EQUIPO TOPOGRAFICO	1,730.38	0.0200	34.61	4.3
4	TOPADORA	23,695.97	0.0300	710.88	88.9
5	TOPADORA	487.51	0.0500	24.38	3.0
5	COMPACTADOR DE RODILLO LISO AUTOPROPULSADO	487.51	0.0200	9.75	1.2
6	VOLQUETA 12 M3	24,269.41	0.0900	2,184.25	273.0
6	CARGADOR FRONTAL SOBRE RUEDAS	24,269.41	0.0200	485.39	60.7
7	MOTONIVELADORA	13,925.04	0.0290	403.83	50.5
7	COMPACTADOR DE RODILLO LISO AUTOPROPULSADO	13,925.04	0.0340	473.45	59.2
7	CAMION CISTERNA 10000 LT	13,925.04	0.0140	194.95	24.4
8	MOTONIVELADORA	35,468.07	0.0030	106.40	13.3
8	COMPACTADOR DE RODILLO LISO AUTOPROPULSADO	35,468.07	0.0040	141.87	17.7
8	CAMION CISTERNA 10000 LT	35,468.07	0.0020	70.94	8.9
9	VOLQUETA 12 M3	3,642.66	0.0150	54.64	6.8
9	MOTONIVELADORA	3,642.66	0.0300	109.28	13.7
9	COMPACTADOR DE RODILLO LISO AUTOPROPULSADO	3,642.66	0.0300	109.28	13.7
9	CAMION CISTERNA 10000 LT	3,642.66	0.0180	65.57	8.2
10	VOLQUETA 12 M3	4,402.99	0.0150	66.04	8.3
10	MOTONIVELADORA	4,402.99	0.0300	132.09	16.5
10	COMPACTADOR DE RODILLO LISO AUTOPROPULSADO	4,402.99	0.0300	132.09	16.5
10	CAMION CISTERNA 10000 LT	4,402.99	0.0180	79.25	9.9
11	COMPACTADOR MANUAL VIBRAT. ROD. LISO	33,554.67	0.0200	671.09	83.9
12	MEZCLADOR DE HORMIGON 280 LT	6,380.31	0.0570	363.68	45.5
14	MEZCLADOR DE HORMIGON 280 LT	283.00	0.0400	11.32	1.4
15	DEMARCADOR VIAL	1,558.60	0.1000	155.86	19.5
16	ESCOBA MECANICA AUTOPROPULSION	351.80	0.0200	7.04	0.9
16	CAMION IMPRIMADOR	351.80	0.0100	3.52	0.4
17	VOLQUETA 12 M3	175.90	0.0010	0.18	0.0
17	DEMARCADOR VIAL	175.90	0.2000	35.18	4.4
17	COMPACTADOR MANUAL VIBRAT. ROD. LISO	175.90	0.0500	8.80	1.1
18	CIZALLA	31.00	2.0000	62.00	7.8
18	COMPRESOR	31.00	2.0000	62.00	7.8
18	PISTOLA ROCIADORA	31.00	2.0000	62.00	7.8
19	PISTOLA ROCIADORA	6.00	2.0000	12.00	1.5
19	COMPRESOR	6.00	2.0000	12.00	1.5
19	CIZALLA	6.00	2.0000	12.00	1.5
20	ESCOBA MECANICA AUTOPROPULSION	1.00	16.0000	16.00	2.0
COSTO TOTAL DE EQUIPO Y MAQUINARIA MAS % DE HERRAMIENTAS MENORES EN Bs		1,726,181.68			

7.6.2. Planilla de Equipo y maquinaria para pavimento rígido

2	MEZCLADOR DE HORMIGON 280 LT	3.00	0.2000	0.60	0.1
3	EQUIPO TOPOGRAFICO	1,730.38	0.0200	34.61	4.3
4	TOPADORA	21,493.64	0.0300	644.81	80.6
5	TOPADORA	537.44	0.0500	26.87	3.4
5	COMPACTADOR DE RODILLO LISO AUTOPROPULSADO	537.44	0.0200	10.75	1.3
6	VOLQUETA 12 M3	22,013.79	0.0900	1,981.24	247.7
6	CARGADOR FRONTAL SOBRE RUEDAS	22,013.79	0.0200	440.28	55.0
7	MOTONIVELADORA	13,925.04	0.0290	403.83	50.5
7	COMPACTADOR DE RODILLO LISO AUTOPROPULSADO	13,925.04	0.0340	473.45	59.2
7	CAMION CISTERNA 10000 LT	13,925.04	0.0140	194.95	24.4
8	MOTONIVELADORA	35,468.07	0.0030	106.40	13.3
8	COMPACTADOR DE RODILLO LISO AUTOPROPULSADO	35,468.07	0.0040	141.87	17.7
8	CAMION CISTERNA 10000 LT	35,468.07	0.0020	70.94	8.9
9	VOLQUETA 12 M3	4,761.03	0.0150	71.42	8.9
9	MOTONIVELADORA	4,761.03	0.0300	142.83	17.9
9	COMPACTADOR DE RODILLO LISO AUTOPROPULSADO	4,761.03	0.0300	142.83	17.9
9	CAMION CISTERNA 10000 LT	4,761.03	0.0180	85.70	10.7
10	VIBRADOR DE HORMIGON	5,156.53	0.5000	2,578.27	322.3
10	REGLAS VIBRADORAS	5,156.53	0.0650	335.17	41.9
10	PLANTA DOSIFICADORA DE HORMIGON	5,156.53	0.0500	257.83	32.2
10	CAMION MEZCLADOR	5,156.53	0.0500	257.83	32.2
11	CORTADORA DE CONCRETO	26,465.80	0.0400	1,058.63	132.3
11	COMPRESOR	26,465.80	0.0100	264.66	33.1
12	EQUIPO SOLDADOR DE ARCO	4,629.00	0.0600	277.74	34.7
13	EQUIPO SOLDADOR DE ARCO	38,921.00	0.0800	3,113.68	389.2
15	MEZCLADOR DE HORMIGON 280 LT	6,380.31	0.0570	363.68	45.5
17	MEZCLADOR DE HORMIGON 280 LT	283.00	0.0400	11.32	1.4
18	DEMARCADOR VIAL	1,558.60	0.1000	155.86	19.5
19	MARTILLO NEUMATICO	589.00	0.0200	11.78	1.5
20	ESCOBA MECANICA AUTOPROPULSION	351.80	0.0200	7.04	0.9
20	CAMION IMPRIMADOR	351.80	0.0100	3.52	0.4
21	VOLQUETA 12 M3	175.90	0.0010	0.18	0.0
21	PLANTA DE ASFALTO DE 40 TON	175.90	0.0040	0.70	0.1
21	DEMARCADOR VIAL	175.90	0.2000	35.18	4.4
21	COMPACTADOR MANUAL VIBRAT. ROD. LISO	175.90	0.0500	8.80	1.1
22	PISTOLA ROCIADORA	31.00	2.0000	62.00	7.8
22	COMPRESOR	31.00	2.0000	62.00	7.8
22	CIZALLA	31.00	2.0000	62.00	7.8
23	PISTOLA ROCIADORA	6.00	2.0000	12.00	1.5
23	COMPRESOR	6.00	2.0000	12.00	1.5
23	CIZALLA	6.00	2.0000	12.00	1.5
24	VOLQUETA 10 M3	1.00	16.0000	16.00	2.0
24	ESCOBA MECANICA AUTOPROPULSION	1.00	16.0000	16.00	2.0
COSTO TOTAL DE EQUIPO Y MAQUINARIA MAS % DE HERRAMIENTAS MENORES EN Bs		1,970,633.32			

7.6.3. Planilla de mano de obra para pavimento articulado

Nº ITEM	DESCRIPCION	TIPO	VOLUMEN DE COMPUTO MÉTRICO	RENDIMIENTO MANO DE OBRA	TOTAL DE HORAS	TOTAL DIAS DE 8 HORAS
1	ALBAÑIL	SEMICALIFICADA 1	1	28.0000	28.00	3.50
1	AYUDANTE ALBAÑIL	SEMICALIFICADA 2	1	32.0000	32.00	4.00
1	PEON	SEMICALIFICADA 2	1	32.0000	32.00	4.00
2	AYUDANTE ALBAÑIL	SEMICALIFICADA 2	3.00	1.2000	3.60	0.45
2	PEON	SEMICALIFICADA 2	3.00	1.2000	3.60	0.45
3	ALARIFE	SEMICALIFICADA 2	1,730.38	0.0500	86.52	10.81
3	TOPOGRAFO	CALIFICADA	1730.38	0.0400	69.22	8.65
4	OPERADOR EQUIPO PESADO	CALIFICADA	23,695.97	0.0300	710.88	88.86
5	AYUDANTE ALBAÑIL	SEMICALIFICADA 2	487.51	0.1000	48.75	6.09
5	OPERADOR EQUIPO PESADO	CALIFICADA	487.51	0.0500	24.38	3.05
6	CHOFER	SEMICALIFICADA 1	24,269.41	0.0900	2,184.25	273.03
6	OPERADOR EQUIPO PESADO	CALIFICADA	24,269.41	0.0200	485.39	60.67
7	AYUDANTE ALBAÑIL	SEMICALIFICADA 2	13,925.04	0.1400	1,949.51	243.69
7	CHOFER	SEMICALIFICADA 1	13925.04	0.0140	194.95	24.37
7	OPERADOR EQUIPO PESADO	CALIFICADA	13925.04	0.0630	877.28	109.66
8	AYUDANTE ALBAÑIL	SEMICALIFICADA 2	35,468.07	0.4300	15,251.27	1,906.41
8	CHOFER	SEMICALIFICADA 1	35,468.07	0.0020	70.94	8.87
8	OPERADOR EQUIPO PESADO	CALIFICADA	35468.07	0.0070	248.28	31.03
9	CHOFER	SEMICALIFICADA 1	3,642.66	0.0195	71.03	8.88
9	OPERADOR EQUIPO PESADO	CALIFICADA	3,642.66	0.0930	338.77	42.35
9	PEON	SEMICALIFICADA 2	3642.66	0.0580	211.27	26.41
10	AYUDANTE ALBAÑIL	SEMICALIFICADA 2	4,402.99	0.1000	440.30	55.04
10	CHOFER	SEMICALIFICADA 1	4,402.99	0.0195	85.86	10.73
10	OPERADOR EQUIPO PESADO	CALIFICADA	4402.99	0.0390	171.72	21.46
11	OPERADOR EQUIPO LIVIANO	CALIFICADA	33,554.67	0.0200	671.09	83.89
11	ALBAÑIL	SEMICALIFICADA 1	33,554.67	0.4000	13,421.87	1,677.73
11	PEON	SEMICALIFICADA 2	33,554.67	0.5000	16,777.34	2,097.17
12	OPERADOR EQUIPO LIVIANO	CALIFICADA	6380.31	0.0570	363.68	45.46
12	ALBAÑIL	SEMICALIFICADA 1	6380.31	0.5100	3,253.96	406.74
12	PEON	SEMICALIFICADA 2	6380.31	1.0200	6,507.92	813.49
13	ALBAÑIL	SEMICALIFICADA 1	6,347.89	0.2500	1,586.97	198.37
13	AYUDANTE ALBAÑIL	SEMICALIFICADA 2	6347.89	0.2500	1,586.97	198.37
14	ALBAÑIL	SEMICALIFICADA 1	283.00	0.9000	254.70	31.84
14	AYUDANTE ALBAÑIL	SEMICALIFICADA 2	283.00	1.3000	367.90	45.99
15	OPERADOR EQUIPO LIVIANO	CALIFICADA	1558.6	0.1000	155.86	19.48
15	AYUDANTE ALBAÑIL	SEMICALIFICADA 2	1,558.60	0.1000	155.86	19.48

15	PEON	SEMICALIFICADA 2	1558.6	0.1000	155.86	19.48
16	CHOFER	SEMICALIFICADA 1	351.8	0.0020	0.70	0.09
16	AYUDANTE ALBAÑIL	SEMICALIFICADA 2	351.80	0.0020	0.70	0.09
17	OPERADOR EQUIPO PESADO	CALIFICADA	175.9	0.0040	0.70	0.09
17	CHOFER	SEMICALIFICADA 1	175.9	0.0010	0.18	0.02
17	OPERADOR EQUIPO LIVIANO	CALIFICADA	175.9	0.2500	43.98	5.50
17	ALBAÑIL	SEMICALIFICADA 1	175.90	0.2000	35.18	4.40
17	AYUDANTE ALBAÑIL	SEMICALIFICADA 2	175.9	0.5000	87.95	10.99
18	OPERADOR EQUIPO LIVIANO	CALIFICADA	31.00	2.0000	62.00	7.75
18	PEON	SEMICALIFICADA 2	31	4.0000	124.00	15.50
18	PINTOR	CALIFICADA	31	2.0000	62.00	7.75
19	OPERADOR EQUIPO LIVIANO	CALIFICADA	6.00	2.0000	12.00	1.50
19	PEON	SEMICALIFICADA 2	6.00	4.0000	24.00	3.00
19	PINTOR	CALIFICADA	6.00	2.0000	12.00	1.50
20	OPERADOR EQUIPO LIVIANO	CALIFICADA	1	16.0000	16.00	2.00
20	CHOFER	SEMICALIFICADA 1	1.00	16.0000	16.00	2.00
20	PEON	SEMICALIFICADA 2	1.00	48.0000	48.00	6.00

COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA DIRECTA EN Bs.	1,187,681.91

7.6.4. Planilla de mano de obra para pavimento rígido

Nº ITEM	DESCRIPCION	TIPO	VOLUMEN DE COMPUTO MÉTRICO	RENDIMIENTO MANO DE OBRA	TOTAL DE HORAS	TOTAL DIAS DE 8 HORAS
1	ALBAÑIL	SEMICALIFICADA 1	1	28.0000	28.00	3.50
1	AYUDANTE ALBAÑIL	SEMICALIFICADA 2	1	32.0000	32.00	4.00
1	PEON	SEMICALIFICADA 2	1	32.0000	32.00	4.00
2	AYUDANTE ALBAÑIL	SEMICALIFICADA 2	3.00	1.2000	3.60	0.45
2	PEON	SEMICALIFICADA 2	3.00	1.2000	3.60	0.45
3	ALARIFE	SEMICALIFICADA 2	1,730.38	0.0500	86.52	10.81
3	TOPOGRAFO	CALIFICADA	1730.38	0.0400	69.22	8.65
4	OPERADOR EQUIPO PESADO	CALIFICADA	21,493.64	0.0300	644.81	80.60
5	AYUDANTE ALBAÑIL	SEMICALIFICADA 2	537.44	0.1000	53.74	6.72
5	OPERADOR EQUIPO PESADO	CALIFICADA	537.44	0.0500	26.87	3.36
6	CHOFER	SEMICALIFICADA 1	22,013.79	0.0900	1,981.24	247.66
6	OPERADOR EQUIPO PESADO	CALIFICADA	22,013.79	0.0200	440.28	55.03
7	AYUDANTE ALBAÑIL	SEMICALIFICADA 2	13,925.04	0.1400	1,949.51	243.69
7	CHOFER	SEMICALIFICADA 1	13925.04	0.0140	194.95	24.37
7	OPERADOR EQUIPO PESADO	CALIFICADA	13925.04	0.0630	877.28	109.66
8	AYUDANTE ALBAÑIL	SEMICALIFICADA 2	35,468.07	0.4300	15,251.27	1,906.41
8	CHOFER	SEMICALIFICADA 1	35,468.07	0.0020	70.94	8.87
8	OPERADOR EQUIPO PESADO	CALIFICADA	35468.07	0.0070	248.28	31.03
9	AYUDANTE ALBAÑIL	SEMICALIFICADA 2	4,761.03	0.1000	476.10	59.51
9	CHOFER	SEMICALIFICADA 1	4,761.03	0.0195	92.84	11.61
9	OPERADOR EQUIPO PESADO	CALIFICADA	4761.03	0.0390	185.68	23.21
10	OPERADOR EQUIPO LIVIANO	CALIFICADA	5156.53	0.0650	335.17	41.90
10	ALBAÑIL	SEMICALIFICADA 1	5,156.53	2.5000	12,891.33	1,611.42
10	AYUDANTE ALBAÑIL	SEMICALIFICADA 2	5,156.53	3.7500	19,336.99	2,417.12
10	OPERADOR EQUIPO PESADO	CALIFICADA	5156.53	0.1000	515.65	64.46
11	OPERADOR EQUIPO LIVIANO	CALIFICADA	26,465.80	0.0500	1,323.29	165.41
11	ESPECIALISTA EN VIAS	CALIFICADA	26,465.80	0.0700	1,852.61	231.58
11	AYUDANTE ALBAÑIL	SEMICALIFICADA 2	26,465.80	0.1000	2,646.58	330.82
12	SOLDADOR	CALIFICADA	4629	0.0500	231.45	28.93
12	ALBAÑIL	SEMICALIFICADA 1	4629	0.0500	231.45	28.93
12	AYUDANTE ALBAÑIL	SEMICALIFICADA 2	4629	0.0500	231.45	28.93
13	SOLDADOR	CALIFICADA	38921	0.0800	3,113.68	389.21
13	ALBAÑIL	SEMICALIFICADA 1	38,921.00	0.2000	7,784.20	973.03
13	AYUDANTE ALBAÑIL	SEMICALIFICADA 2	38921	0.2800	10,897.88	1,362.24
14	ARMADOR	SEMICALIFICADA 1	74,491.38	0.1100	8,194.05	1,024.26
14	AYUDANTE ALBAÑIL	SEMICALIFICADA 2	74,491.38	0.1100	8,194.05	1,024.26
15	OPERADOR EQUIPO LIVIANO	CALIFICADA	6380.31	0.0570	363.68	45.46
15	ALBAÑIL	SEMICALIFICADA 1	6,380.31	0.5100	3,253.96	406.74

15	PEON	SEMICALIFICADA 2	6380.31	1.0200	6,507.92	813.49
16	ALBAÑIL	SEMICALIFICADA 1	6,347.89	0.2500	1,586.97	198.37
16	AYUDANTE ALBAÑIL	SEMICALIFICADA 2	6347.89	0.2500	1,586.97	198.37
17	ALBAÑIL	SEMICALIFICADA 1	283.00	0.9000	254.70	31.84
17	AYUDANTE ALBAÑIL	SEMICALIFICADA 2	283	1.3000	367.90	45.99
18	OPERADOR EQUIPO LIVIANO	CALIFICADA	1558.6	0.1000	155.86	19.48
18	AYUDANTE ALBAÑIL	SEMICALIFICADA 2	1,558.60	0.1000	155.86	19.48
18	PEON	SEMICALIFICADA 2	1558.6	0.1000	155.86	19.48
19	OPERADOR EQUIPO LIVIANO	CALIFICADA	589.00	0.0200	11.78	1.47
19	ESPECIALISTA EN VIAS	CALIFICADA	589.00	0.0300	17.67	2.21
19	AYUDANTE ALBAÑIL	SEMICALIFICADA 2	589.00	0.0500	29.45	3.68
20	CHOFER	SEMICALIFICADA 1	351.8	0.0020	0.70	0.09
20	AYUDANTE ALBAÑIL	SEMICALIFICADA 2	351.80	0.0020	0.70	0.09
21	OPERADOR EQUIPO LIVIANO	CALIFICADA	175.9	0.2500	43.98	5.50
21	ALBAÑIL	SEMICALIFICADA 1	175.90	0.2000	35.18	4.40
21	CHOFER	SEMICALIFICADA 1	175.90	0.0010	0.18	0.02
21	OPERADOR EQUIPO PESADO	CALIFICADA	175.9	0.0040	0.70	0.09
21	AYUDANTE ALBAÑIL	SEMICALIFICADA 2	175.90	0.5000	87.95	10.99
22	OPERADOR EQUIPO LIVIANO	CALIFICADA	31.00	2.0000	62.00	7.75
22	PEON	SEMICALIFICADA 2	31.00	4.0000	124.00	15.50
22	PINTOR	CALIFICADA	31	2.0000	62.00	7.75
23	OPERADOR EQUIPO LIVIANO	CALIFICADA	6.00	2.0000	12.00	1.50
23	PINTOR	CALIFICADA	6	2.0000	12.00	1.50
23	PEON	SEMICALIFICADA 2	6.00	4.0000	24.00	3.00
24	OPERADOR EQUIPO LIVIANO	CALIFICADA	1	16.0000	16.00	2.00
24	CHOFER	SEMICALIFICADA 1	1.00	16.0000	16.00	2.00
24	PEON	SEMICALIFICADA 2	1	48.0000	48.00	6.00

COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA DIRECTA EN Bs.	2,064,368.76

7.6.1. Planilla de Materiales para pavimento articulado

Nº ITE	DESCRIPCION	PROCEDENCIA	UNIDAD	VOLUMEN DE COMPUTO MÉTRICO	RENDIMIENTO DE MATERIA¹	CANTIDAD DE MATERIAL	PRECIO UNITARIO DE MATERIAL	TOTAL BS
1	BISAGRA 4"	IMP	PZA	1.00	4.0000	4.00	20.00	80.00
1	CALAMINA GALVANIZADA ONDULADA N° 30	NAL	M2	1.00	450.0000	450.00	67.29	30,280.50
1	CALLAPO DE 3"	NAL	M	1.00	875.0000	875.00	7.50	6,562.50
1	CLAVOS DE 2" A 4"	NAL	KG	1.00	5.2267	5.23	14.36	75.06
1	CLAVOS DE CALAMINA	NAL	KG	1.00	8.0882	8.09	23.49	189.99
1	DEPOSITO DE MATERIALES (ALQUILER)	NAL	PZA	1.00	6.0000	6.00	400.00	2,400.00
1	OFICINA (ALQUILER)	NAL	PZA	1.00	2.0000	2.00	400.00	800.00
2	ARENA COMUN	NAL	M3	3.00	0.1580	0.47	120.75	57.24
2	CEMENTO PORTLAND	NAL	KG	3.00	100.8000	302.40	1.46	441.51
2	GRAVA COMUN	NAL	M3	3.00	0.2400	0.72	120.75	86.94
2	LETRERO DE LONA DE 4 X 2,5 M C/ EST. METALICA Y PARANTES	NAL	PZA	3.00	1.0000	3.00	4,520.00	13,560.00
3	ESTACA DE MADERA	NAL	PZA	1,730.38	0.3000	519.11	5.00	2,595.57
3	ESTUCO	NAL	KG	1,730.38	0.0200	34.61	0.68	17.30
3	PINTURA AL OLEO	NAL	GL	1,730.38	0.0070	12.11	246.52	2,993.56
9	MATERIAL PARA CONF. CAPA SUB BASE	NAL	M3	3,642.66	1.1000	4,006.93	104.50	418,723.77
10	MATERIAL PARA CONF. CAPA BASE	NAL	M3	4,402.99	1.1000	4,843.29	126.50	612,676.06
11	ARENA PARA ENLOSETADO	NAL	M3	33,554.67	0.0800	2,684.37	136.50	366,417.00
11	LOSETA ONDULADA E=10 CM	NAL	PZA	33,554.67	33.0000	1,107,304.11	2.95	3,266,547.12
11	POLVILLO PARA ENLOSETADO	NAL	M3	33,554.67	0.0050	167.77	130.00	21,810.54
12	ALQUITRAN	IMP	KG	6,380.31	0.0600	382.82	18.00	6,890.73
12	ARENA COMUN	NAL	M3	6,380.31	0.0080	51.04	120.75	6,188.90
12	ARENA FINA	NAL	M3	6,380.31	0.0010	6.38	136.50	893.24
12	CEMENTO PORTLAND	NAL	KG	6,380.31	5.8600	37,388.62	1.46	54,615.45
12	GRAVA COMUN	NAL	M3	6,380.31	0.0120	76.56	120.75	9,251.45
12	PIEDRA MANZANA	NAL	M3	6,380.31	0.0450	287.11	120.00	34,453.67
13	CORDON DE ACERA PREFABRICADO 13X40X100 CM	NAL	PZA	6,347.89	1.0000	6,347.89	87.00	552,266.43
13	MATERIAL PARA CONF. CAPA BASE	NAL	M3	6,347.89	0.0075	47.61	126.50	6,030.50
14	ALAMBRE DE AMARRE	IMP	KG	283.00	0.1000	28.30	17.64	498.08
14	ARENA COMUN	NAL	M3	283.00	0.0300	8.49	120.75	1,024.46
14	ARENA FINA	NAL	M3	283.00	0.0010	0.28	136.50	39.62
14	CEMENTO PORTLAND	NAL	KG	283.00	21.4100	6,059.03	1.46	8,846.58
14	CLAVOS	NAL	KG	283.00	0.0500	14.15	16.00	226.40
14	GRAVA COMUN	NAL	M3	283.00	0.0480	13.58	120.75	1,641.40
14	MADERA DE CONSTRUCCION ENCOFRADOS	NAL	P2	283.00	1.8000	509.40	7.50	3,820.50
14	PIEDRA MANZANA	NAL	M3	283.00	0.0300	8.49	120.00	1,018.80
14	POLIESTIRENO E=1CM	NAL	M2	283.00	0.0600	16.98	6.60	113.20
15	ESFERAS DE VIDRIO PARA PINTURA	IMP	KG	1,558.60	0.4000	623.44	21.30	13,279.27
15	PINTURA DE DEMARCAACION VIAL	IMP	LT	1,558.60	0.6000	935.16	92.54	86,533.47
16	ASFALTO DILUIDO DE CURADO RAPIDO RC-250	IMP	LT	351.80	0.4000	140.72	50.00	7,036.00
17	ARENA FINA	NAL	M3	175.90	0.0400	7.04	136.50	960.41
17	ARENA PARA ASFALTO	IMP	M3	175.90	0.0600	10.55	143.00	1,509.22
17	CEMENTO ASFALTICO	IMP	KG	175.90	16.0000	2,814.40	20.10	56,569.44
17	DIESEL	IMP	LT	175.90	3.6200	636.76	3.72	2,369.37
17	ESFERAS DE VIDRIO PARA PINTURA	IMP	KG	175.90	0.6000	105.54	21.30	2,248.00
17	GRAVA SELECCIONADA	NAL	M3	175.90	0.0400	7.04	136.50	960.41
17	PINTURA AL ACEITE REFLECTIVA	NAL	LT	175.90	1.2000	211.08	86.84	18,330.54
18	ARENA COMUN	NAL	M3	31.00	0.0030	0.09	120.75	11.16
18	CEMENTO PORTLAND	NAL	KG	31.00	4.0000	124.00	1.46	181.04
18	PERNO 8"x3/8"	IMP	PZA	31.00	2.0000	62.00	1.50	93.00
18	PINTURA AL ACEITE REFLECTIVA	NAL	LT	31.00	0.1500	4.65	86.84	403.93
18	PINTURA ANTICORROSIVA	NAL	LT	31.00	0.2200	6.82	76.80	523.90

18	PLANCHA METALICA 1/8" E=3 MM	IMP	M2	31.00	1.2000	37.20	473.67	17,620.40
18	POSTE PREFABRICADO DE Hº H=3,50 M	NAL	PZA	31.00	1.0000	31.00	220.00	6,820.00
19	ARENA COMUN	NAL	M3	6.00	0.0030	0.02	120.75	2.16
19	CEMENTO PORTLAND	NAL	KG	6.00	4.0000	24.00	1.46	35.04
19	PERNO 8"x3/8"	IMP	PZA	6.00	2.0000	12.00	1.50	18.00
19	PINTURA AL ACEITE REFLECTIVA	NAL	LT	6.00	0.1500	0.90	86.84	78.18
19	PINTURA ANTICORROSIVA	NAL	LT	6.00	0.2200	1.32	76.80	101.40
19	PLANCHA METALICA 1/8" E=3 MM	IMP	M2	6.00	1.2000	7.20	473.67	3,410.40
19	POSTE PREFABRICADO DE Hº H=3,50 M	NAL	PZA	6.00	1.0000	6.00	220.00	1,320.00

COSTO TOTAL DE MATERIAL EN Bs	5,654,548.81

7.6.2. Planilla de Materiales para pavimento rígido

Nº ITE N-1	DESCRIPCION	PROCEDENCIA	UNIDAD	VOLUMEN DE COMPUTO MÉTRICO	RENDIMIENTO DE MATERIA¹	CANTIDAD DE MATERIAL	PRECIO UNITARIO DE MATERIAL	TOTAL BS
1	BISAGRA 4"	IMP	PZA	1.00	4.0000	4.00	20.00	80.00
1	CALAMINA GALVANIZADA ONDULADA N° 30	NAL	M2	1.00	450.0000	450.00	67.29	30,280.50
1	CALLAPO DE 3"	NAL	M	1.00	875.0000	875.00	7.50	6,562.50
1	CLAVOS DE 2" A 4"	NAL	KG	1.00	5.2267	5.23	14.36	75.06
1	CLAVOS DE CALAMINA	NAL	KG	1.00	8.0882	8.09	23.49	189.99
1	DEPOSITO DE MATERIALES (ALQUILER)	NAL	PZA	1.00	6.0000	6.00	400.00	2,400.00
1	OFICINA (ALQUILER)	NAL	PZA	1.00	2.0000	2.00	400.00	800.00
2	ARENA COMUN	NAL	M3	3.00	0.1580	0.47	120.75	57.24
2	CEMENTO PORTLAND	NAL	KG	3.00	100.8000	302.40	1.46	441.51
2	GRAVA COMUN	NAL	M3	3.00	0.2400	0.72	120.75	86.94
2	LETRERO DE LONA DE 4 X 2,5 M C/ EST. METALICA Y PARANTES	NAL	PZA	3.00	1.0000	3.00	4,520.00	13,560.00
3	ESTACA DE MADERA	NAL	PZA	1,730.38	0.3000	519.11	5.00	2,595.57
3	ESTUCO	NAL	KG	1,730.38	0.0200	34.61	0.68	17.30
3	PINTURA AL OLEO	NAL	GL	1,730.38	0.0070	12.11	246.52	2,993.56
9	MATERIAL PARA CONF. CAPA BASE	NAL	M3	4,761.03	1.1000	5,237.13	126.50	662,497.32
10	ADITIVO INCORPORADOR DE AIRE	IMP	KG	5,156.53	0.4000	2,062.61	30.00	61,878.36
10	ADITIVO P/CURADO HORMIGON	IMP	KG	5,156.53	0.1000	515.65	32.75	16,913.42
10	ARENA COMUN	NAL	M3	5,156.53	0.6750	3,480.66	120.75	420,308.76
10	CEMENTO PORTLAND	NAL	KG	5,156.53	380.0000	1,959,481.40	1.46	2,860,842.84
10	FIBRAS DE REFUERZO (POLIPROPILENO)	IMP	KG	5,156.53	0.8000	4,125.22	59.53	245,553.96
10	GRAVA SELECCIONADA	NAL	M3	5,156.53	1.1000	5,672.18	136.50	774,252.98
11	CINTA DE RESPALDO PARA JUNTAS	IMP	M	26,465.80	1.0400	27,524.43	4.40	121,213.36
11	SELLADOR DE JUNTA	IMP	LT	26,465.80	0.2000	5,293.16	120.00	635,179.20
12	ELECTRODO 6011	IMP	KG	4,629.00	0.0300	138.87	62.00	8,609.94
12	FIERRO CORRUGADO	NAL	KG	4,629.00	1.0600	4,906.74	15.31	75,128.67
13	ELECTRODO 6011	IMP	KG	38,921.00	0.0500	1,946.05	62.00	120,655.10
13	FIERRO CORRUGADO	NAL	KG	38,921.00	0.7000	27,244.70	15.31	417,233.12
13	FIERRO LISO D=1"	IMP	M	38,921.00	0.4500	17,514.45	65.18	1,141,552.93
13	PINTURA EPOXICA	NAL	GL	38,921.00	0.0050	194.61	350.00	68,111.75
14	ALAMBRE DE AMARRE	IMP	KG	74,491.38	0.0600	4,469.48	17.64	78,960.86
14	FIERRO CORRUGADO	NAL	KG	74,491.38	1.0500	78,215.95	15.31	1,197,821.39
15	ALQUITRAN	IMP	KG	6,380.31	0.0600	382.82	18.00	6,890.73
15	ARENA COMUN	NAL	M3	6,380.31	0.0080	51.04	120.75	6,188.90
15	ARENA FINA	NAL	M3	6,380.31	0.0010	6.38	136.50	893.24
15	CEMENTO PORTLAND	NAL	KG	6,380.31	5.8600	37,388.62	1.46	54,615.45
15	GRAVA COMUN	NAL	M3	6,380.31	0.0120	76.56	120.75	9,251.45
15	PIEDRA MANZANA	NAL	M3	6,380.31	0.0450	287.11	120.00	34,453.67
16	CORDON DE ACERA PREFABRICADO 13X40X100 CM	NAL	PZA	6,347.89	1.0000	6,347.89	87.00	552,266.43
16	MATERIAL PARA CONF. CAPA BASE	NAL	M3	6,347.89	0.0075	47.61	126.50	6,030.50
17	ALAMBRE DE AMARRE	IMP	KG	283.00	0.1000	28.30	17.64	498.08
17	ARENA COMUN	NAL	M3	283.00	0.0300	8.49	120.75	1,024.46
17	ARENA FINA	NAL	M3	283.00	0.0010	0.28	136.50	39.62
17	CEMENTO PORTLAND	NAL	KG	283.00	21.4100	6,059.03	1.46	8,846.58
17	CLAVOS	NAL	KG	283.00	0.0500	14.15	16.00	226.40
17	GRAVA COMUN	NAL	M3	283.00	0.0480	13.58	120.75	1,641.40
17	MADERA DE CONSTRUCCION ENCOFRADOS	NAL	P2	283.00	1.8000	509.40	7.50	3,820.50
17	PIEDRA MANZANA	NAL	M3	283.00	0.0300	8.49	120.00	1,018.80
17	POLIESTIRENO E=1CM	NAL	M2	283.00	0.0600	16.98	6.60	113.20
18	ESFERAS DE VIDRIO PARA PINTURA	IMP	KG	1,558.60	0.4000	623.44	21.30	13,279.27
18	PINTURA DE DEMARCAACION VIAL	IMP	LT	1,558.60	0.6000	935.16	92.54	86,533.47
19	EMULSION BITUMINOSA	IMP	LT	589.00	0.0500	29.45	28.00	824.60

19	OJO DE GATO	IMP	PZA	589.00	1.0000	589.00	15.50	9,129.50
20	ASFALTO DILUIDO DE CURADO RAPIDO RC-250	IMP	LT	351.80	0.4000	140.72	50.00	7,036.00
21	ARENA FINA	NAL	M3	175.90	0.0400	7.04	136.50	960.41
21	ARENA PARA ASFALTO	IMP	M3	175.90	0.0600	10.55	143.00	1,509.22
21	CEMENTO ASFALTICO	IMP	KG	175.90	16.0000	2,814.40	20.10	56,569.44
21	DIESEL	IMP	LT	175.90	3.6200	636.76	3.72	2,369.37
21	ESFERAS DE VIDRIO PARA PINTURA	IMP	KG	175.90	0.6000	105.54	21.30	2,248.00
21	GRAVA SELECCIONADA	NAL	M3	175.90	0.0400	7.04	136.50	960.41
21	PINTURA AL ACEITE REFLECTIVA	NAL	LT	175.90	1.2000	211.08	86.84	18,330.54
22	ARENA COMUN	NAL	M3	31.00	0.0030	0.09	120.75	11.16
22	CEMENTO PORTLAND	NAL	KG	31.00	4.0000	124.00	1.46	181.04
22	PERNO 8"x3/8"	IMP	PZA	31.00	2.0000	62.00	1.50	93.00
22	PINTURA AL ACEITE REFLECTIVA	NAL	LT	31.00	0.1500	4.65	86.84	403.93
22	PINTURA ANTICORROSIVA	NAL	LT	31.00	0.2200	6.82	76.80	523.90
22	PLANCHA METALICA 1/8" E=3 MM	IMP	M2	31.00	1.2000	37.20	473.67	17,620.40
22	POSTE PREFABRICADO DE Hº H=3,50 M	NAL	PZA	31.00	1.0000	31.00	220.00	6,820.00
23	ARENA COMUN	NAL	M3	6.00	0.0030	0.02	120.75	2.16
23	CEMENTO PORTLAND	NAL	KG	6.00	4.0000	24.00	1.46	35.04
23	PERNO 8"x3/8"	IMP	PZA	6.00	2.0000	12.00	1.50	18.00
23	PINTURA AL ACEITE REFLECTIVA	NAL	LT	6.00	0.1500	0.90	86.84	78.18
23	PINTURA ANTICORROSIVA	NAL	LT	6.00	0.2200	1.32	76.80	101.40
23	PLANCHA METALICA 1/8" E=3 MM	IMP	M2	6.00	1.2000	7.20	473.67	3,410.40
23	POSTE PREFABRICADO DE Hº H=3,50 M	NAL	PZA	6.00	1.0000	6.00	220.00	1,320.00

COSTO TOTAL DE MATERIAL EN Bs

9,885,042.38

7.6.3. Resumen global de costo para pavimento articulado

RESUMEN GLOBAL DE COSTOS OBRAS - MAYORES			
PROYECTO.-	DISEÑO Y EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA PARA PAVIMENTOS RIGIDO Y ARTICULADO DE LA CALLE PARAÍSO Y URBANIZACIÓN A.A.S.A.N.A.		
DESCRIPCION			TOTAL en Bs.-
1.- MATERIALES			
IMPORTADOS			198,155.38
NACIONALES			5,456,393.43
	TOTAL DE MATERIALES		5,654,548.81
2.- MANO DE OBRA			
CALIFICADA			111,046.38
SEMI CALIFICADA 1			442,097.05
SEMI CALIFICADA 2			634,538.48
	PARCIAL MANO DE OBRA		1,187,681.91
	BENEFICIOS SOCIALES	71.18%	845,391.98
	%DE VALOR DE CORRECCION POR FACTOR DE REDONDEO	0.0062%	734.78
	INPUESO AL VALOR AGREGADO	14.94%	303,741.24
	TOTAL MANO DE OBRA		2,337,549.91
3.- EQUIPO Y MAQUINARIA			
EQUIPOS Y MAQUINARIA			1,609,304.18
	HERRAMIENTAS MENORES	5.00%	116,877.50
			1,726,181.68
4.- GASTOS GENERALES			
		10.00%	971,828.04
			971,828.04
5.- UTILIDAD			
		8.00%	855,208.68
			855,208.68
6.- I.T.			
		3.09%	356,750.30
			356,750.30
	TOTAL RGC		11,902,067.42

7.6.4. Resumen global de costo para pavimento rígido

RESUMEN GLOBAL DE COSTOS OBRAS - MAYORES		
DISEÑO Y EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA PARA PROYECTO.- PAVIMENTOS RIGIDO Y ARTICULADO DE LA CALLE PARAÍSO Y URBANIZACIÓN A.A.S.A.N.A.		
DESCRIPCION		TOTAL en Bs.-
1.- MATERIALES		
IMPORTADOS		2,638,626.61
NACIONALES		7,246,415.77
TOTAL DE MATERIALES		9,885,042.38
2.- MANO DE OBRA		
CALIFICADA		276,224.78
SEMI CALIFICADA 1		770,780.80
SEMI CALIFICADA 2		1,017,363.18
PARCIAL MANO DE OBRA		2,064,368.76
BENEFICIOS SOCIALES		71.18% 1,469,417.68
%DE VALOR DE CORRECCION POR FACTOR DE REDONDEO		0.0038% 740.10
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO		14.94% 527,947.69
TOTAL MANO DE OBRA		4,062,474.23
3.- EQUIPO Y MAQUINARIA		
EQUIPOS Y MAQUINARIA		1,767,509.61
HERRAMIENTAS MENORES		5.00% 203,123.71
		1,970,633.32
4.- GASTOS GENERALES		
		10.00% 1,591,814.99
		1,591,814.99
5.- UTILIDAD		
		8.00% 1,400,797.19
		1,400,797.19
6.- I.T.		
		3.09% 584,342.55
		584,342.55
TOTAL RGC		19,495,104.66

7.7. Anexo “V” solicitud de perfil de via a la Alcaldia

Cobija 17 diciembre 2025

Señor:

ING. Julio Terán Ayala

Secretario de Planificación Urbana y Obras Públicas

Presente:

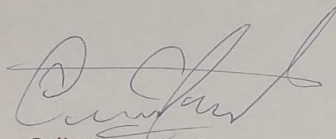
REF: SOLICITUD DE TRAZO VIAL, PLANIMETRÍA Y PERFIL

Me dirijo a usted por medio de la presente, respetuosamente para solicitar su valioso apoyo en la obtención del Trazo Vial, Planimetría y el Perfil , específicamente la recta de aeropuerto entre la calle pantanal, paraíso como también de la calle urbanización A.S.A.N.A., información que es fundamental para la correcta elaboración de mi proyecto de grado titulado “**DISEÑO Y EVALUCION TÉCNICA Y ECONÓMICA PARA PAVIMENTOS RIGIDO Y ARTICULADOS DE LA CALLE PANTANAL ,PARAÍSO Y URBANIZACION A.A.S.A.N.A**” que estoy desarrollando como parte de mi formación en la carrera de Ingeniería Civil en la Universidad Amazónica de Pando .

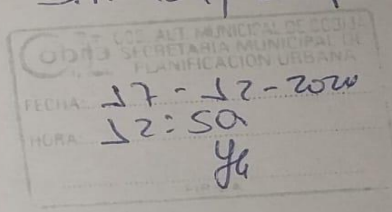
Dado que el objetivo de este proyecto es exclusivamente académico, la información solicitada será utilizada únicamente con fines de estudio y análisis, contribuyendo al desarrollo de mi investigación y al fortalecimientos técnicos en el aérea de diseño vial.

Sin otro particular, y esperando una respuesta favorable, me despido con un cordial saludo.

Atentamente:


Celia Coaquira Rua
Estudiante de Ingeniería Civil
Universidad amazónica de pando
Teléfono de contacto: 64992590
Correo: coaquira_25134_est@uap.edu.bo

S.P. 434/2024



7.1. Cronograma

CRONOGRAMA DE AVANCE FINANCIERO

PROYECTO: DISEÑO Y EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA PARA PAVIMENTOS RÍGIDO Y ARTICULADO DE LA CALLE PARAÍSO Y URBANIZ

19,485,104.86													
		10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	110%	120%
		26,667.38	44,271.20	4,148.59	4,148.59	4,148.59	4,148.59	4,148.59	17,965.10	17,965.10	17,965.10	17,965.10	17,965.10
		26,667.38	70,938.57	75,087.16	79,235.74	83,384.33	87,532.91	105,498.01	123,463.11	141,428.21	159,393.31	177,358.41	
Nº	DESCRIPCION DEL ITEM	DURACION DIAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
OBRAS PRELIMINARES													
1	INST. DE FANJAS OBRAS MAYORES S/LTERRERO DE OBRA	2	53,334.75										
2	LETRERO DE OBRA DE 400 x 250 M C/ESTRUCTURA METALUCA Y PARANTES	1	17,803.82										
AREA VIAL													
3	REFLANTO Y TIRAZO DE VAS	4	16,584.34										
4	CORTE CON TOPADORA	24	431,162.42										
5	RELLENO Y COMPACTADO C/MATERIAL COMUN	3	24,157.93										
6	RETIRO DE MATERIAL EXCEDENTE C/CARGALO	56	705,982.25										
7	MEJORAMIENTO SUB BASANTE	68	558,672.60										
8	PERILLADO Y COMPACTADO DE SUB BASANTE	128	719,282.46										
9	CONFORMACION DE CAPA BASE C/PROV.	11	1,000,768.51										
10	LOGA DE HORMIGON (SCORTE DE JUNTAS) FCK= 4.5 MPa	205	7,162,626.43										
11	CORTE, ENSANCHE Y SELLADO DE JUNTAS (C/CANTA DE RESPALDO)	31	1,323,025.34										
12	ARMADURA DE ALABRE EN PAV. RIEGO (C/CANASTILLO) D=12 MM	7	141,832.56										
13	PASAJUNTAS DE FIERRO LISO (C/CANASTILLO) D=1"	124	3,211,780.92										
14	ACERO DE REFUERZO	93	2,309,877.69										
15	CUNETTA DE HORMIGON SIMPLE E=5 CM, ANCHO=30 CM	93	675,667.77										
16	CORDON DE ACERA PREFABRICADO 13X40X100 CM PROV. Y COLOC.	67	830,430.97										
17	CORDON DE SUELO CON 20X20 CM	10	49,208.04										
SEÑALIZACION													
18	SEÑALIZACION HORIZONTAL REFLECTIVA GENERAL	20	154,207.88										
19	SEÑALIZACION HORIZONTAL (QUOS DE GATO)	4	16,097.37										
20	RIEGO DE UCA RC-250	4	10,279.60										
21	ROMPE MUELLE B=2 M-H=10 CM	12	113,469.48										
22	SEÑALIZACION VERTICAL (PREVENTIVA)	8	50,653.38										
23	SEÑALIZACION VERTICAL (RESTRICTIVA)	3	9,803.88										
OBRAS COMPLEMENTARIAS													
24	LIMPIEZA GENERAL OBRAS MAYORES	3	8,564.27										

15%	87,283.01	2,586,264.32
16%	87,283.01	2,673,547.34
17%	87,283.01	2,760,830.35
18%	92,409.08	2,853,239.43
19%	104,803.58	2,958,043.00
20%	238,460.77	3,196,503.77
21%	74,676.18	3,271,179.96
22%	74,676.18	3,345,856.14
23%	74,676.18	3,420,532.33
24%	74,676.18	3,495,208.51
25%	79,802.26	3,575,010.77
26%	92,196.75	3,667,207.52
27%	139,795.79	3,807,003.31
28%	74,676.18	3,881,679.49
29%	74,676.18	3,956,355.68
30%	74,676.18	4,031,031.86
31%	74,676.18	4,105,708.05
32%	79,802.26	4,185,510.31
33%	83,980.98	4,269,491.28
34%	217,638.17	4,487,129.45
35%	66,460.41	4,553,589.86
36%	66,460.41	4,620,050.27
37%	66,460.41	4,686,510.68
38%	66,460.41	4,752,971.09
39%	71,586.48	4,824,557.58
40%	83,980.98	4,908,538.55
41%	146,921.01	5,055,459.56

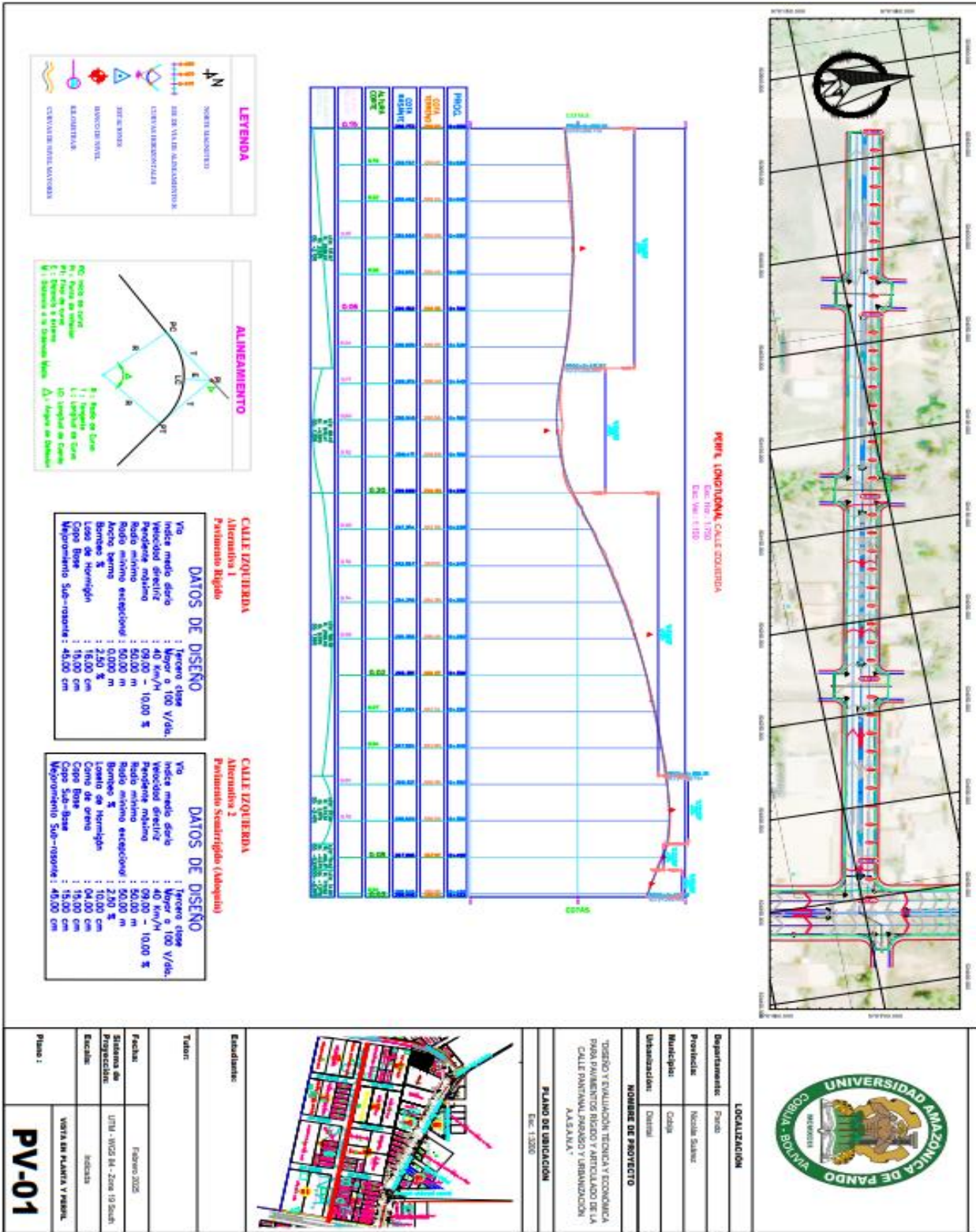
[illegible]

[illegible]

PROYECTO: DISEÑO Y EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA PARA PAVIMENTOS RÍGIDO Y ARTICULADO

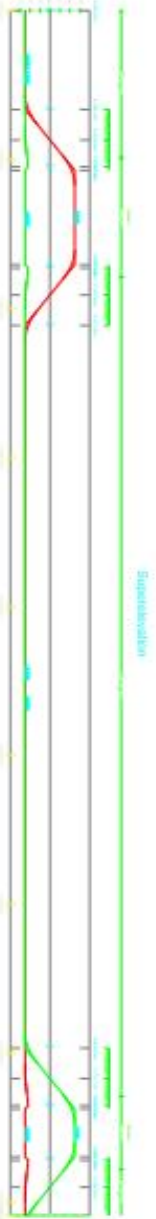
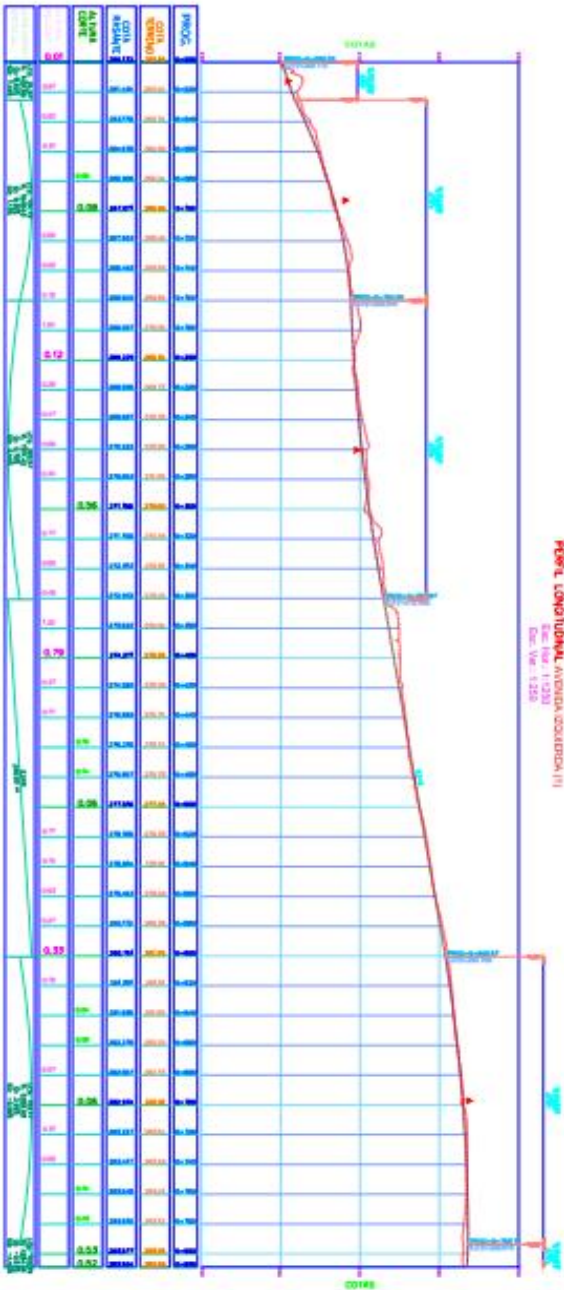
[illegible]

	41										42									
280																				
281																				
282																				
283																				
284																				
285																				
286																				
287																				
288																				
289																				
290																				
291																				
292																				
293																				
294																				





PERFIL LONGITUDINAL AVENIDA IZQUIERDA (G)
Esc. 1:1000
Elev. 100 - 1200



LOCALIZACIÓN

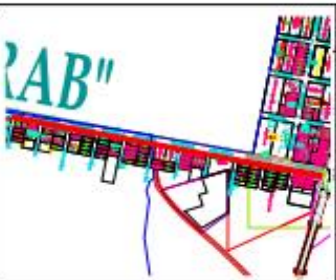
Departamento:	Puno
Provincia:	Nicolle Saavedra
Municipios:	Casap
Urbanización:	Casap

NOMBRE DE PROYECTO

TRONCO Y EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA
PARA ELABORACIÓN DEL DISEÑO Y ARTIFICIACIÓN DE LA
CARRETERA DE CASAP A LA ZONA DE LA
ALDEA "AB"

PLANO DE UBICACIÓN

Escala: 1:10000



Estudiante:

Tutor:

Fecha:

Fecha:	Febrero 2025
Sistema de Proyección:	UTM - WGS 84 - Zona 19 South
Escala:	1:10000

Plano:

PV-03

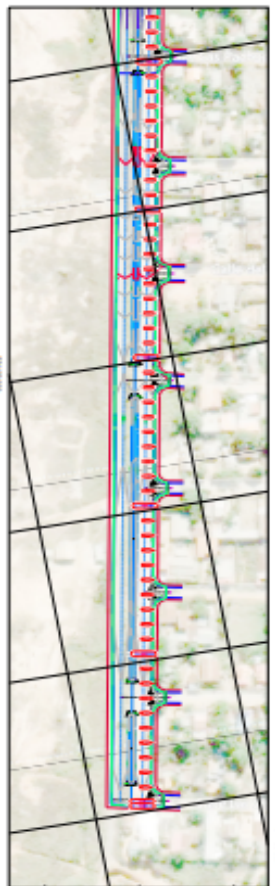


FIGURA 1. LOCALIZACIÓN AVENIDA EQUILIBRA (2)

Escala: 1:1000
Escala: 1:200

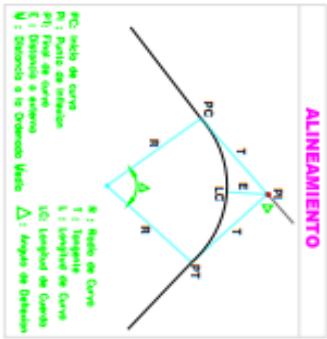
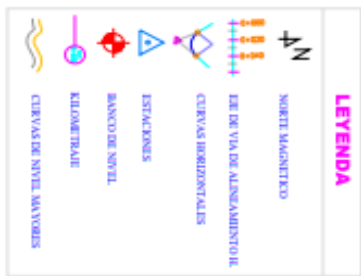
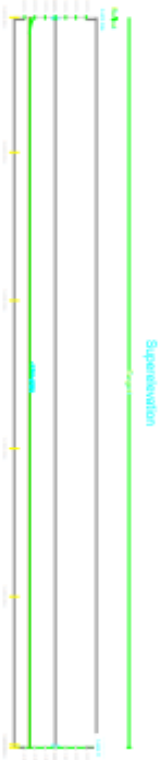
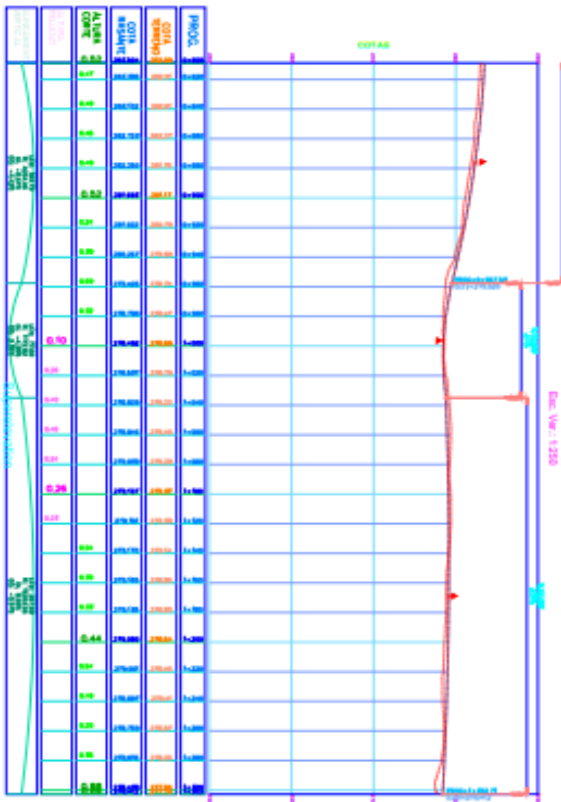


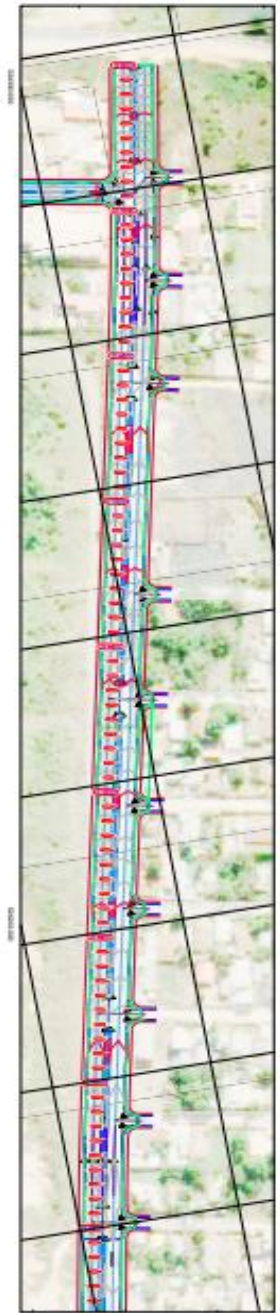
FIGURA 2. ALINEAMIENTO

DATOS DE DISEÑO	
Longitud de la curva	100.00 m
Radio de la curva	100.00 m
Ángulo de deflexión	90.00°
Longitud de la curva	100.00 m
Radio de la curva	100.00 m
Ángulo de deflexión	90.00°
Longitud de la curva	100.00 m
Radio de la curva	100.00 m
Ángulo de deflexión	90.00°

FIGURA 3. DATOS DE DISEÑO

DATOS DE DISEÑO	
Longitud de la curva	100.00 m
Radio de la curva	100.00 m
Ángulo de deflexión	90.00°
Longitud de la curva	100.00 m
Radio de la curva	100.00 m
Ángulo de deflexión	90.00°
Longitud de la curva	100.00 m
Radio de la curva	100.00 m
Ángulo de deflexión	90.00°

PROYECTO DE GRADO	
LOCALIZACIÓN	
Departamento:	Pando
Provincia:	Nordeste
Municipio:	Cobija
Urbanización:	Distrib
NOMBRE DE PROYECTO	
TODOS Y EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA PARA EL DISEÑO DE LA AVENIDA EQUILIBRA EN LA ALAJANA	
PLANO DE UBICACIÓN	
Escala: 1:2000	
Estudiante:	
Tutor:	
Fecha: Febrero 2025	
Sistema de Proyección: UTM - WGS 84 - Zona 19 South	
Escala: 1:1000	
VISTA EN PLANTA Y PERAL:	
Plano: PV-04	



LOCALIZACION

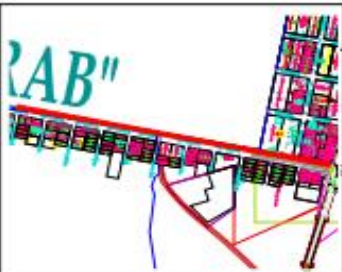
Departamento:	Pando
Provincia:	Nuevo Leon
Municipio:	Cochi
Urbanización:	Distal

NOMBRE DE PROYECTO

“DISEÑO Y EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA PARA PAVIMENTOS RÍDIDO Y ARTICULADO DE LA CALLE PUNTUAL PARALELO Y URBANIZACIÓN A.A.S.A.N.A.”

PLANO DE UBICACION

Escala: 1:5000



Estudiante:

Tutor:

Fecha:

Febrero 2025

Sistema de Proyección:

UTM - WGS 84 - Zona 18 South

Escala:

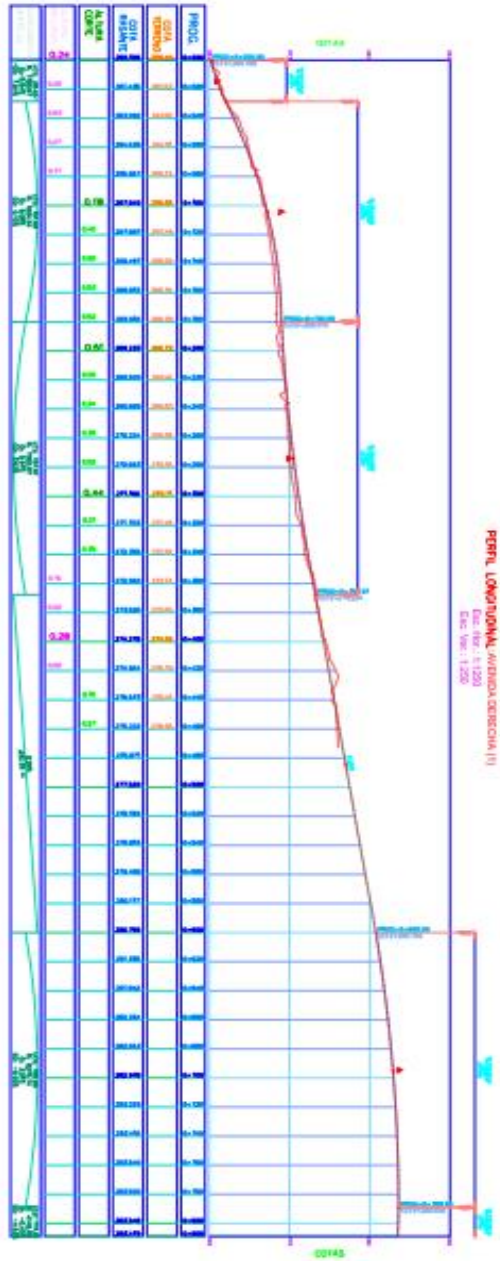
Indicada

Plano:

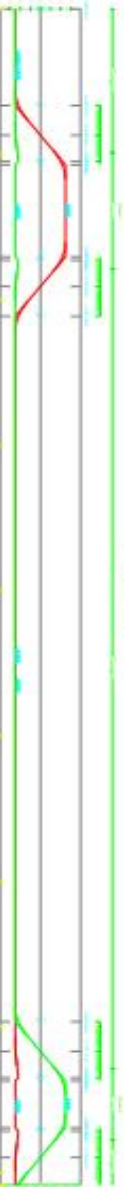
PV-05

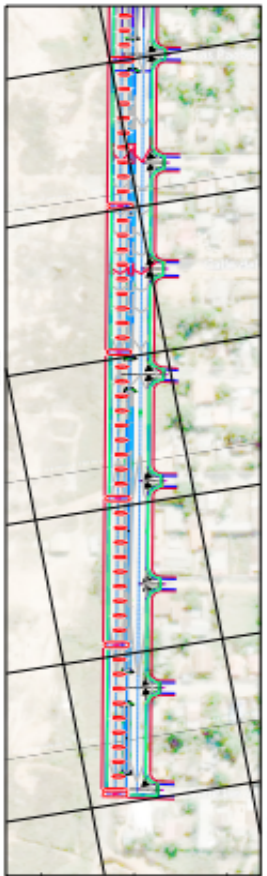
PERFIL LONGITUDINAL AVENIDA ORESCHA (1)

Escala: 1:1250
Escala: 1:250



Superficie:





LEYENDA

NORTE MANITENIDO

EJE DE VÍA DE ALINEAMIENTO

CURVAS HORIZONTALES

ESTACIONES

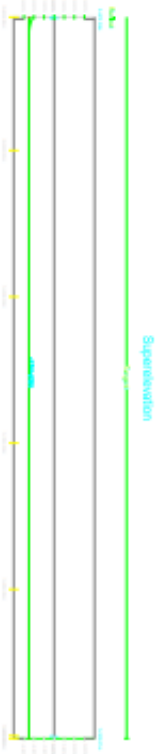
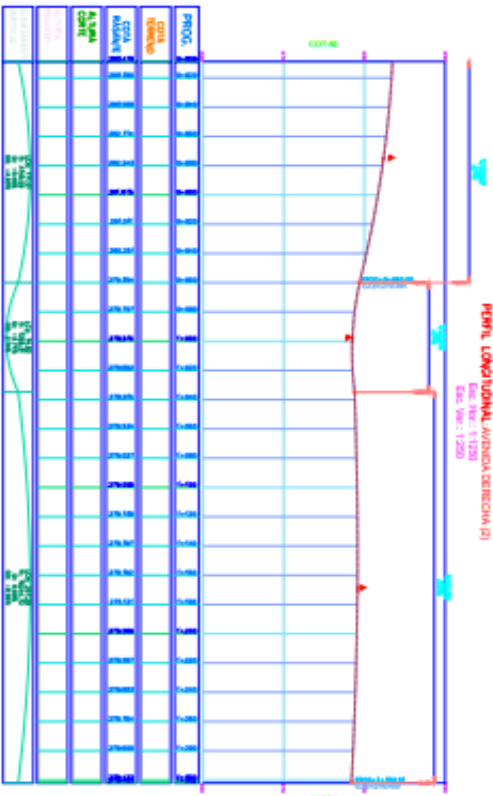
BANCO DE NIVEL

KILOMETRAJE

CURVAS DE NIVEL MAYORES

ALINEAMIENTO

PC : Inicio de Curva
PT : Fin de Curva
PI : Punto de Intersección
PVI : Punto Vertical de Intersección
L : Longitud de Curva
R : Radio de Curva
Δ : Ángulo de Deflexión



PROC. 0+001.88 - +1+302.01

AVENIDA DERECHA 2 (PM)

PROC. 0+001.88 - +1+302.01	AVENIDA DERECHA 2 (PM)
DATOS DE DISEÑO	DATOS DE DISEÑO
Velocidad Máxima: 40 km/h	Velocidad Máxima: 40 km/h
Radio de Curva: 100 m	Radio de Curva: 100 m
Longitud de Curva: 100 m	Longitud de Curva: 100 m
Ángulo de Deflexión: 90°	Ángulo de Deflexión: 90°
Radio de Curva: 100 m	Radio de Curva: 100 m
Longitud de Curva: 100 m	Longitud de Curva: 100 m
Ángulo de Deflexión: 90°	Ángulo de Deflexión: 90°

PROC. 0+001.88 - +1+302.01	AVENIDA DERECHA 2 (PM)
DATOS DE DISEÑO	DATOS DE DISEÑO
Velocidad Máxima: 40 km/h	Velocidad Máxima: 40 km/h
Radio de Curva: 100 m	Radio de Curva: 100 m
Longitud de Curva: 100 m	Longitud de Curva: 100 m
Ángulo de Deflexión: 90°	Ángulo de Deflexión: 90°
Radio de Curva: 100 m	Radio de Curva: 100 m
Longitud de Curva: 100 m	Longitud de Curva: 100 m
Ángulo de Deflexión: 90°	Ángulo de Deflexión: 90°

TÍTULO DE PROYECTO
PROYECTO DE GRADO

LOCALIZACIÓN

Departamento: Pando
Provincia: Norcia Salazar
Municipio: Cacha
Urbanización: Centro

NOMBRE DE PROYECTO

DESIGNO Y EVALUACION TECNICA Y ECONOMICA PARA PAVIMENTOS RIGIDOS Y ARTICULADO DE LA CALLE PANAMAR, PARABO Y URBANIZACION ALASANA

PLANO DE UBICACION

Escala: 1:2000

Estudiante:

Tutor:

Fecha: Febrero 2025

Estado de Proyección:

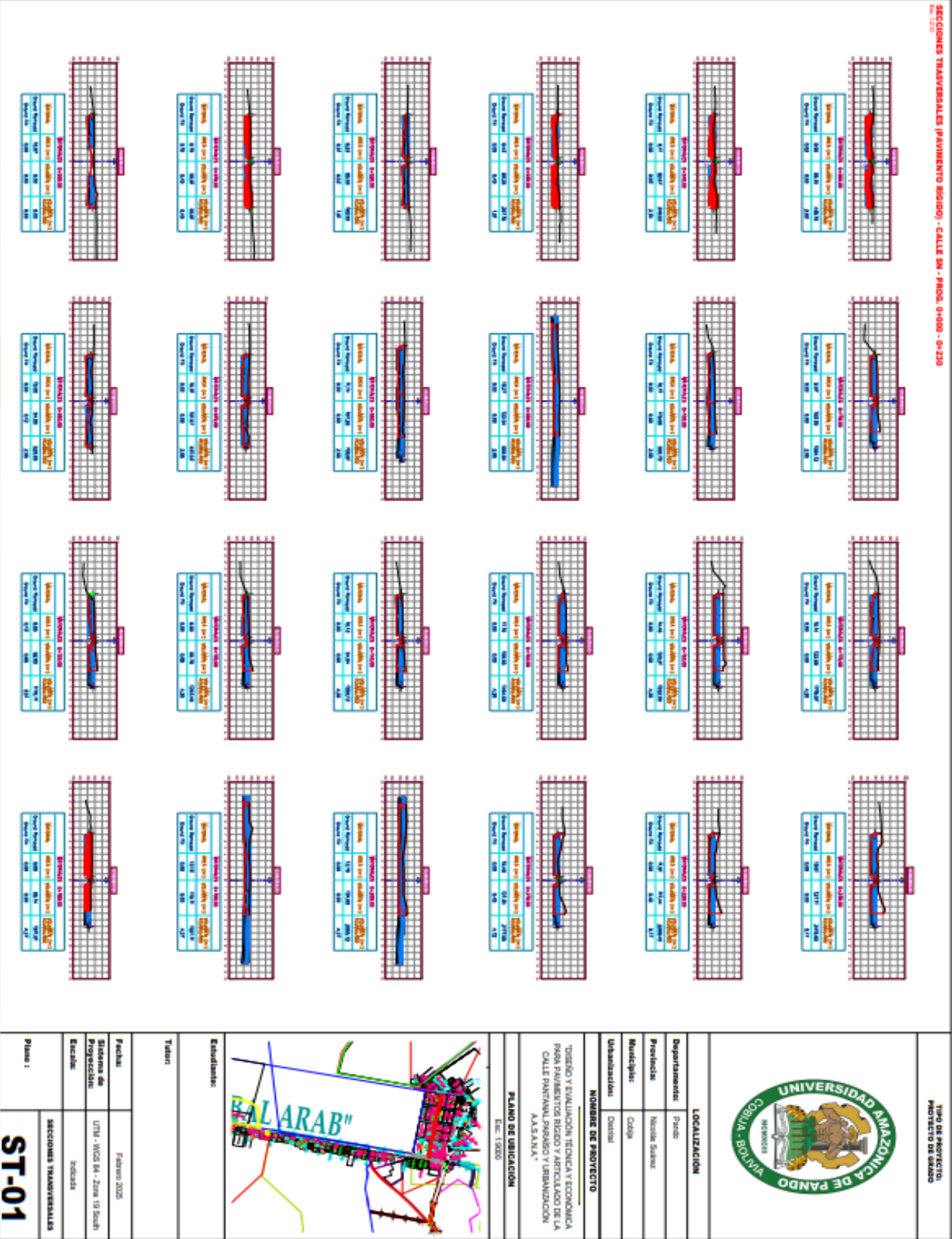
UTM - WGS 84 - Zona 18 South

Escala:

1:2000

Plano:

PV-06



LOCALIZACION

Departamento:	Pando
Provincia:	Nordeste
Municipio:	Cochabamba
Urbanización:	Distrito

NOMBRE DE PROYECTO

TRONCO Y EVALUACION TECNICA Y ECONOMICA PARA PAVIMENTOS RIGIDOS Y ARTICULADO DE LA CALLE PANORAMA PRADO Y URBANIZACION ALAANA.

PLANO DE UBICACION

Escala: 1:1000



Estadísticas

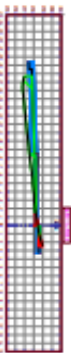
Título:

Fecha:

Sistema de Proyección:

Escala:

Plano: ST-01



Pavimento Rígido			
Base	10cm	10cm	10cm
Sub-base	10cm	10cm	10cm
Gravel	10cm	10cm	10cm
Gravel	10cm	10cm	10cm
Gravel	10cm	10cm	10cm

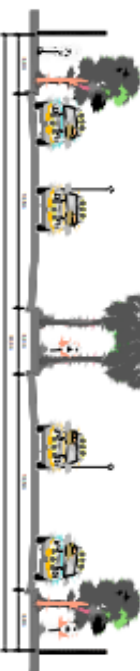
Cuarto de Entradas - Avenida SN											
Est.	1+302	1+303	1+304	1+305	1+306	1+307	1+308	1+309	1+310	1+311	1+312
1+302	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
1+303	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
1+304	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
1+305	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
1+306	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
1+307	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
1+308	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
1+309	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
1+310	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
1+311	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
1+312	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00

Cuarto de Entradas - Avenida SN											
Est.	1+302	1+303	1+304	1+305	1+306	1+307	1+308	1+309	1+310	1+311	1+312
1+302	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
1+303	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
1+304	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
1+305	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
1+306	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
1+307	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
1+308	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
1+309	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
1+310	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
1+311	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
1+312	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00

TIPO I



TIPO II



TIPO III



TIPO IV



TIPO DE PROYECTO:
PROYECTO DE DISEÑO



LOCALIZACIÓN

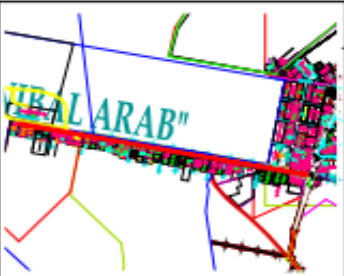
Departamento:	Pando
Provincia:	Nuevo Saraguro
Municipio:	Cajapi
Urbanización:	Distrito

NOMBRE DE PROYECTO

TRONCO Y EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA PARA EL DISEÑO DE LA CALLE PANAMA, PARISO Y GRANADON ALAANA

PLANO DE UBICACIÓN

Esc. 1:500



Estudiante:

Tutor:

Fecha:

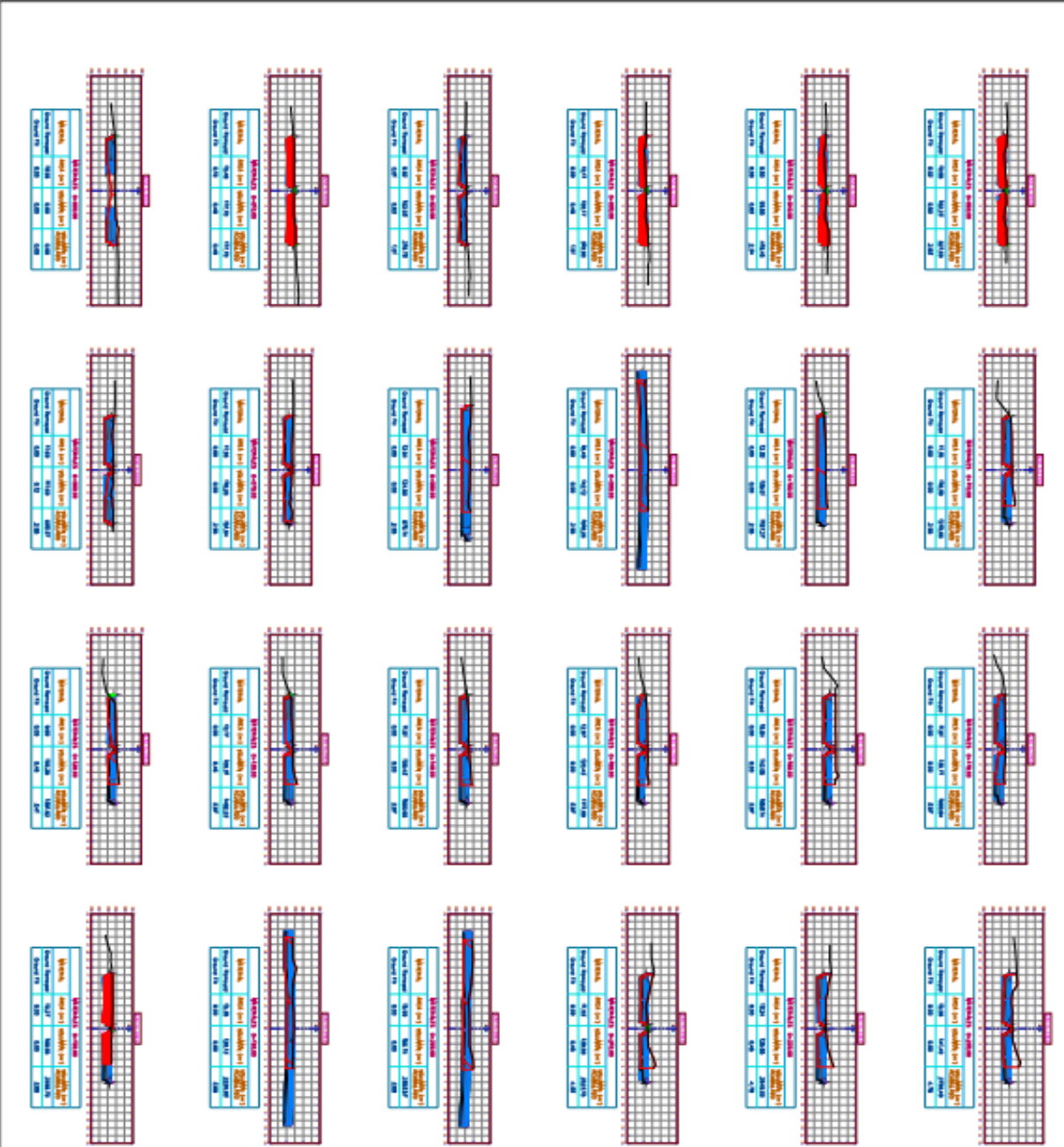
Sistema de Proyección:

Escala:

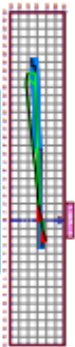
SECCIONES TRANSVERSALES

Plano:

ST-10



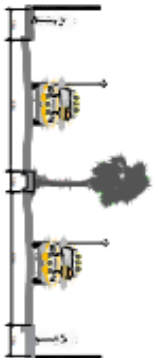
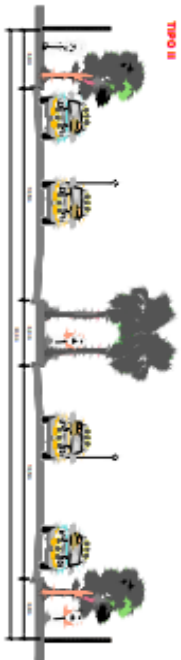
TIPO DE PROYECTO PROYECTO DE OBRAS	
UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO YACUPO - COCHA - 8000 RECTORIA	
LOCALIZACION	
Departamento:	Pando
Provincia:	Neclle Salvez
Municipio:	Cajapi
Urbanización:	Ortuz
NOMBRE DE PROYECTO	
DESIGNO Y EVALUACION TECNICA Y ECONOMICA PARA PAVIMENTOS RIGIDOS Y ARTIFICIALES DE LA CALLE PANDAY VASOS Y URBANIZACION ALAJANAK	
PLANO DE UBICACION	
Esc. 1:5000	
Estudiante:	
Tutor:	
Fecha:	Febrero 2005
Sistema de Proyección:	UTM - WGS 84 - Zona 19 South
Escala:	1:5000
SECCIONES TRANSVERSALES	
Plano: 1	
ST-11	



BIOGRAPHICAL INFORMATION			
NAME	DATE OF BIRTH	DATE OF DEATH	PLACE OF BIRTH
John Doe	1925-01-01	2010-12-31	New York, NY
Jane Doe	1925-01-01	2010-12-31	New York, NY
John Doe	1925-01-01	2010-12-31	New York, NY
Jane Doe	1925-01-01	2010-12-31	New York, NY

[illegible][illegible]

TIPO DE SECCIONES TRANSVERSALES Y ANCHOS DE VÍA

**PERFIL DE VIA AVENIDA DE 17.00 M****PERFIL DE VIA AVENIDA DE 30.00 M**

PERFIL DE VIA CALLE DE 10.00 M

**PERFIL DE VIA CALLE DE 12.00 M**

		TÍTULO DE PROYECTO: PROYECTO DE GRADO
LOCALIZACIÓN		
Departamento:	Pando	
Provincia:	Nicolás Suárez	
Municipio:	Coca	
Urbanización:	Daniel	
NOMBRE DE PROYECTO		
DISEÑO Y EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA PARA PAVIMENTOS RÍPIDO Y ARTICULADO DE LA CALLE PANTANIL PASAJO Y URBANIZACIÓN A.S.A.S.A.		
PLANO DE UBICACIÓN Esc. 1:800		
		
Entendidos:		
Tutor:		
Fecha:	Febrero 2025	
Sistema de Proyección:	UTM - WGS 84 - Zona 18 South	
Escala:	Isométrica	
SECCIONES TRANSVERSALES		
Plano:	ST-20	