

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**



TESIS

**ANÁLISIS ECONÓMICO DE PAVIMENTOS RÍGIDOS
DISEÑADOS CON GEOMETRÍA OPTIMIZADA Y
MÉTODO AASHTO 93 PARA EVALUACIÓN DE
ALTERNATIVAS, PROVINCIA DE LIMA**

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

ELABORADO POR:

JOSUE JOSEPH AGUILAR MEDINA

ASESOR:

MSc. EDWARD SANTA MARÍA DÁVILA

Lima- Perú

2023

© 2023, Universidad Nacional de Ingeniería. Todos los derechos reservados

“El autor autoriza a la UNI a reproducir la tesis en su totalidad o en parte, con fines estrictamente académicos.”

Aguilar Medina, Josue Joseph

jaquilarm@uni.pe

977739255

DEDICATORIA

A mis padres Alicia y Agustín por ser aquellos grandes pilares en mi formación, por su apoyo incondicional e inculcarme siempre los valores cristianos.

A mis hermanos Caleb y Keren por confiar siempre en mí, por animarme día a día y por todos los buenos momentos vividos.

A todos mis tíos, en especial a mis tíos Betty, Roberto y María por su apoyo y palabras de aliento a lo largo de mi etapa como estudiante.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por todo lo que ha dado a mi vida, por su gran amor por mí, por siempre haberme guiado por el camino del bien, por darme las fuerzas y salud para lograr mis objetivos y haberme ayudado en momentos de necesidad.

A mi asesor MSc. Edward Santa María Dávila, por su excelente labor como docente y su aporte en mi formación profesional, por su orientación y consejos en el desarrollo de mi tesis.

ÍNDICE	
RESUMEN.....	4
ABSTRACT.....	6
PRÓLOGO	8
LISTA DE TABLAS.....	9
LISTA DE GRÁFICOS.....	11
LISTA DE SÍMBOLOS Y SIGLAS.....	15
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	17
1.1 GENERALIDADES.....	17
1.2 REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	18
1.2.1 Problema principal.....	19
1.2.2 Problemas específicos.....	20
1.3 OBJETIVOS DE ESTUDIO	20
1.3.1 Objetivo General.....	20
1.3.2 Objetivos Específicos.....	20
1.4 HIPÓTESIS DE ESTUDIO	20
1.4.1 Hipótesis general.....	20
1.4.2 Hipótesis específica.....	20
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL.....	22
2.1 ANTECEDENTES REFERENCIALES.....	22
2.2 SUELOS	24
2.3 PAVIMENTOS RÍGIDOS.....	27
2.3.1 Elementos del pavimento rígido.....	28
2.3.2 Juntas.....	32
2.4 METODOLOGÍA DE DISEÑO AASHTO 93.....	34
2.4.1 Periodo de diseño.....	34
2.4.2 Variables.....	35

2.5 METODOLOGÍA DE DISEÑO CON GEOMETRÍA OPTIMIZADA.....	42
2.5.1 Parámetros de diseño.....	44
2.5.2 Software Optipave 2.0	53
2.5.3 Patente de la Tecnología de Geometría Optimizada.....	54
2.5.4 Beneficio de pavimentos rígidos diseñados con geometría optimizada	54
CAPÍTULO III: DISEÑO DE PAVIMENTOS POR AMBAS METODOLOGÍAS ..	56
3.1 CONSIDERACIONES GENERALES.....	56
3.2 CARACTERIZACIÓN DEL TRÁNSITO	56
3.3 CARACTERIZACIÓN DEL SUELO	56
3.4 MATRIZ DE PAVIMENTOS TÉCNICAMENTE EQUIVALENTES.....	57
3.5 EVALUACIÓN DE RESULTADOS OBTENIDOS.....	58
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS ECONÓMICO	61
4.1 CONSIDERACIONES PARA EL COSTEO.....	61
4.2 MODELO DE COSTO POR ALTERNATIVA	61
4.2.1 ESAL: 2,000,000.....	61
4.2.2 ESAL: 4,000,000.....	64
4.2.3 ESAL: 6,000,000.....	67
4.2.4 ESAL: 8,000,000.....	70
4.2.5 ESAL: 11,000,000.....	73
4.2.6 ESAL: 14,000,000.....	76
4.2.7 ESAL: 18,000,000.....	79
4.2.8 ESAL: 24,000,000.....	82
4.2.9 ESAL: 30,000,000.....	85
4.3 MATRIZ DE COSTEO	88
CAPÍTULO V: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	90
CAPÍTULO VI: APLICACIÓN EN PROYECTOS DE LA PROVINCIA DE LIMA	99

6.1 PROYECTOS EN LA PROVINCIA DE LIMA	99
6.2 APLICACIÓN A PROYECTOS DE PAVIMENTACIÓN EN LA PROVINCIA DE LIMA.....	104
CONCLUSIONES.....	110
RECOMENDACIONES.....	113
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	114
ANEXOS	117
ANEXO 1: DISEÑO DE PAVIMENTOS RÍGIDOS POR AASHTO 93 POR ALTERNATIVA DE DISEÑO.....	118
ANEXO 2: DISEÑO DE PAVIMENTOS RÍGIDOS POR GEOMETRÍA OPTIMIZADA	133
ANEXO 3: ANÁLISIS DE COSTO UNITARIO POR ALTERNATIVA DE DISEÑO	151
ANEXO 4: DETALLE DE METRADO POR ALTERNATIVA DE DISEÑO	176
ANEXO 5: PLANO DE DETALLE DE JUNTAS Y RANURADO EN AMBAS METODOLOGÍAS DE DISEÑO.....	219
ANEXO 6: PLANO DE DISTRIBUCIÓN DEL ACERO LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL EN AMBAS METODOLOGÍAS DE DISEÑO.....	222

RESUMEN

La infraestructura vial conecta los lugares más remotos con ciudades, permitiendo con esto el impulso de la economía y el desarrollo del país con la importación y exportación de productos locales, por lo que el no tener vías que conectan regiones afectaría el desarrollo y crecimiento del país. En la actualidad la mayoría de distritos de la provincia de Lima se encuentran con la realidad que sus pavimentos presentan de regular a malas condiciones de serviciabilidad, lo que genera consigo nuevos problemas como son: aumento en el tiempo de viaje, contaminación por presencia de polvo y acumulación de charcos de agua debido a agrietamiento y erosiones que se generan en los pavimentos.

La gran longitud de las losas que se obtienen con la metodología de diseño de pavimentos rígidos por AASHTO 93 (método tradicional en el Perú), considerando que a mayor dimensión de una losa mayor será la cantidad de ejes que reciba, por lo que tendrá mayores tensiones y por lo tanto generan mayores espesores para poder resistir estas tensiones. Este mayor espesor provoca elevados costos de construcción y mayor cantidad de recursos utilizados.

Por lo que, en el presente proyecto de investigación, siendo la metodología de pavimentos rígidos optimizados (TCP) una alternativa para disminuir los costos de manera sustentable, se evaluó pavimentos de concreto diseñados con geometría optimizada y por el método AASHTO 93 en la provincia de Lima. Se realizó una matriz de modelos técnicamente equivalentes, esta matriz considera diseños equivalentes a partir de dos parámetros: tránsito y suelo. El diseño de pavimentos con geometría optimizada se realizó mediante el programa Optipave 2.0 y el diseño por AASHTO 93 se tomó en cuenta el Manual de Carreteras Suelos Geología, Geotecnia y Pavimentos. Por el método AASHTO 93 se realizaron dos diseños para cada situación variando el parámetro de transferencia de cargas (J), se realizó un diseño al considerar pasadores ($J=2.8$) y otro diseño al no considerar pasadores ($J=3.8$). En base a los resultados de los diseños se realizó un análisis económico para cada situación teniendo como conclusión que los pavimentos rígidos diseñados con geometría optimizada son técnica y económicamente óptimos en comparación con pavimentos rígidos diseñados por AASHTO93, lográndose un ahorro de 13.2% hasta 40.2 % del costo directo el cual depende del nivel de tránsito y la calidad del suelo de la carretera aplicable a la provincia de

Lima, a mayor cantidad de ejes equivalentes se tiende a aumentar la diferencia entre el costo por ambas metodologías de diseño y por lo tanto aumentar el ahorro al utilizar pavimentos rígidos diseñados con geometría optimizada, de igual manera, a un mayor valor del CBR de la subrasante se tiende a aumentar el ahorro al utilizar pavimentos rígidos diseñados con geometría optimizada.

En el diseño de pavimentos rígidos diseñados con geometría optimizada se obtuvo espesores entre 12 cm a 17, en cambio al utilizar pavimentos rígidos diseñados por la metodología AASHTO 93 se obtuvo espesores entre 16 cm a 29 cm considerando pasadores ($J=2.8$) y se obtuvo espesores entre 19 cm y 33 cm sin considerar pasadores ($J=3.8$). Por lo que se logró reducir el espesor de la losa en un rango de 3 a 18 cm al utilizar pavimentos rígidos diseñados con geometría optimizada.

ABSTRACT

The road infrastructure connects the most remote places with cities, thus allowing the boost of the economy and the development of the country with the import and export of local products, so not having roads that connect regions would affect the development and growth of the country. . At present, most of the districts of the province of Lima are faced with the reality that their pavements present regular to poor serviceability conditions, which generates new problems such as: increase in travel time, contamination due to the presence of dust and accumulation of puddles of water due to cracking and erosion generated in the pavements.

The great length of the slabs that are obtained with the rigid pavement design methodology by AASHTO 93 (traditional method in Peru), considering that the greater the dimension of a slab, the greater the number of axes it will receive, so it will have greater tensions and therefore generate greater thicknesses to be able to resist these tensions. Being thicker causes high construction costs and a greater amount of resources used.

Therefore, in the present research project, being the methodology of optimized rigid pavements (TCP) an alternative to reduce costs in a sustainable way, concrete pavements designed with optimized geometry and by the AASHTO 93 method were evaluated in the province of Lima. A matrix of technically equivalent models was made. This matrix considers equivalent designs based on two parameters: traffic and soil. The design of pavements with optimized geometry was carried out using the Optipave 2.0 program and the design by AASHTO 93 took into account the Manual of Highways, Soils, Geology, Geotechnics and Pavements. Using the AASHTO 93 method, two designs were made for each situation, varying the load transfer parameter (J), a design was made considering pins ($J=2.8$) and another design not considering pins ($J=3.8$). Based on the results of the designs, an economic analysis was carried out for each situation, concluding that rigid pavements designed with optimized geometry are technically and economically optimal compared to rigid pavements designed by AASHTO93, achieving savings of 13.2% to 40.2%. From the direct cost which depends on the level of traffic and the quality of the road soil applicable to the province of Lima, the greater the number of equivalent axes, the difference between the cost for both design methodologies tends to increase and therefore increase the savings when

using rigid pavements designed with optimized geometry, in the same way, a higher value of the CBR of the subgrade tends to increase the savings when using rigid pavements designed with optimized geometry.

In the design of rigid pavements designed with optimized geometry, thicknesses between 12 cm to 17 cm were obtained, on the other hand, when using rigid pavements designed by the AASHTO 93 methodology, thicknesses between 16 cm to 29 cm were obtained considering dowels ($J=2.8$) and obtained thicknesses between 19 cm and 33 cm without considering dowels ($J=3.8$). Therefore, it was possible to reduce the thickness of the slab in a range of 3 to 18 cm by using rigid pavements designed with optimized geometry.

PRÓLOGO

Las carreteras constituyen infraestructura física con gran inversión y con gran impacto en las actividades económicas, el análisis de costos para pavimentos implica evaluar los beneficios y los precios asociados con diferentes opciones de diseño, construcción y mantenimiento, para la toma oportuna de decisiones. Este análisis de costos proporciona una base cuantitativa para una evaluación informada basada en principios sólidos, optimizando la rentabilidad, y comparando opciones con vidas útiles y desempeños similares, y con efectos en la reducción de la huella ambiental. En la vida corriente muchas veces las alternativas de diseño no se evalúan adecuadamente por la falta de disponibilidad de datos o porque dichos datos no son confiables. Adicionalmente, la complejidad de los cálculos y los modelos extensos de los diseños, puede consumir mucho tiempo y recursos.

En la presente investigación, Josue Aguilar ha tomado un caso muy aplicativo sobre dos metodologías de diseño (AASHTO 93 y Geometría Optimizada), y bajo los mismos escenarios de entorno, ha realizado una serie de diseños básicos, a partir de los cuales se realizaron análisis de costos para una visión completa y proporcionar resultados gráficos de ambas soluciones. El resultado de la investigación es interesante sobre las alternativas ingenieriles para determinadas condiciones de tráfico y de capacidad geotécnica, y puede dar luces y pistas de trabajo de los métodos de diseño para otro tipo de entornos. Es posible que la investigación aún no cubra todos los factores que contribuyen al desempeño del pavimento (como el mantenimiento o la calidad de los materiales), pero es valioso y un buen punto de inicio para otros desarrollos similares.

LISTA DE TABLAS

Tabla N° 1: Número de calicatas para Explotación de Suelos	29
Tabla N° 2: Número de ensayos MR y CBR	30
Tabla N° 3: Categorías de Sub rasante	31
Tabla N° 4: Tamaño de losa (AASHTO 93)	33
Tabla N° 5: Índice de Serviciabilidad Inicial (Pi), Índice de Serviciabilidad Final o Terminal (Pt), Diferencial de Serviciabilidad según rango de Trafico	35
Tabla N° 6: Valores recomendados de Nivel de Confiabilidad (R) y Desviación Estándar Normal (Zr) para una sola etapa de 20 años según rango de tráfico	36
Tabla N° 7: CBR mínimos recomendados para la Subbase granular de Pavimentos rígidos según Intensidad de tráfico expresado en EE	38
Tabla N° 8: Valores recomendados de resistencia del concreto según rango de tráfico.....	39
Tabla N° 9: Condiciones de drenaje (AASHTO 93).....	40
Tabla N° 10: Coeficiente de drenaje de las capas granulares (AASHTO 93)	40
Tabla N° 11: Valores de coeficiente de transmisión de carga J (AASHTO 93)	41
Tabla N° 12: Diámetro y longitudes recomendados en pasadores (AASHTO 93).....	41
Tabla N° 13: Diámetros y longitudes recomendadas en barras de amarre (AASHTO 93)	42
Tabla N° 14: Vida de Diseño Recomendado para pavimentos con geometría optimizada	47
Tabla N° 15: Tipos de Borde y su efecto en términos de soporte y circulación del tráfico.....	48
Tabla N° 16: Tamaño de pasador y espaciado para pasadores redondos y cuadrados en juntas de contracción y construcción	48

Tabla N° 17: Valores recomendados de porcentaje máximo admisible de losas agrietadas según la clasificación de la vía	50
Tabla N° 18: Confiabilidad según la clasificación de la vía.....	50
Tabla N° 19: Distribución de ejes.....	51
Tabla N° 20: Porcentaje de losas agrietadas	52
Tabla N° 21: Tarifa por patente para pavimentos con geometría optimizada	54
Tabla N° 22: Caracterización del tránsito.....	56
Tabla N° 23: Matriz de pavimentos técnicamente equivalentes	57
Tabla N° 24: Matriz de pavimentos técnicamente equivalentes - AASHTO 93 (J=2.8) y Geometría optimizada.....	57
Tabla N° 25: Matriz de pavimentos técnicamente equivalentes - AASHTO 93 (J=3.8) y Geometría optimizada.....	58
Tabla N° 26: Reducción del espesor de losa al utilizar pavimentos diseñados con Geometría optimizada.....	60
Tabla N° 27: Matriz de costos para pavimentos técnicamente equivalentes - AASHTO 93 (J=2.8) y Geometría optimizada	88
Tabla N° 28: Matriz de costos para pavimentos técnicamente equivalentes - AASHTO 93 (J=3.8) y Geometría optimizada	88
Tabla N° 29: Diferencia del costo directo de ambas metodologías	92
Tabla N° 30: Ahorro de utilizar pavimentos rígidos diseñados con geometría optimizada (%).....	92
Tabla N° 31: Relación Costo Directo Geometría Optimizada/Costo Directo AASHTO 93.....	92
Tabla N° 32: Costos directos y espesores de diseños realizados	93
Tabla N° 33: Relación de espesores y de costos directos de pavimentos diseñados con geometría optimizada y método AASHTO 93.....	94
Tabla N° 34: Clasificación de suelos y resultados del ensayo CBR de tramos del Proyecto 1.....	101
Tabla N° 35: Parámetros de los proyectos de aplicación	104

Tabla N° 36: Estimación de espesores de concreto por tipo de diseño de proyectos en la provincia de Lima en base a sus parámetros.....	107
Tabla N° 37: Estimación de costos directos por tipo de diseño de proyectos en la provincia de Lima en base a sus parámetros	109

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1: Curva Densidad seca vs CBR	27
Gráfico N° 2: Elementos del pavimento de concreto simple con juntas	28
Gráfico N° 3: Módulo de reacción combinado (Kc)	37
Gráfico N° 4: Correlación CBR y Módulo de reacción de la Sub rasante	39
Gráfico N° 5: Pavimento tradicional vs Pavimento de losas cortas	43
Gráfico N° 6: Concepto tradicional vs concepto geometría optimizada	43
Gráfico N° 7: Comparación de la tensión de tracción de una losa cargada mecánica y térmicamente entre una de 4.5m y 2.25, de longitud	45
Gráfico N° 8: Comparación entre la dimensión y espesor de losas para tensiones máximas equivalentes en la superficie	46
Gráfico N° 9: Efecto de la rigidez en la deformación de un pavimento rígido..	47
Gráfico N° 10: Esquema de un sistema multicapas	52
Gráfico N° 11: Diagrama de flujo del método de diseño utilizado en Optipave	54
Gráfico N° 12: Resultado de diseño Geometría optimizada	59
Gráfico N° 13: Resultado de diseño AASHTO 93 J=2.8	59
Gráfico N° 14: Resultado de diseño AASHTO 93 J=3.8	60
Gráfico N° 15: Costo directo del diseño por Geometría optimizada	90
Gráfico N° 16: Costo directo del diseño por AASHTO 93 (J=2.8)	91
Gráfico N° 17: Costo directo del diseño por AASHTO 93 (J=3.8)	91
Gráfico N° 18: Relación Espesor Geometría optimizada/ Espesor AASHTO 93 (J=2.8)	96
Gráfico N° 19: Relación Espesor Geometría optimizada/ Espesor AASHTO 93 (J=3.8)	96
Gráfico N° 20: Relación Costo directo Geometría optimizada/Costo directo AASHTO 93 (J=2.8)	97
Gráfico N° 21: Relación Costo directo Geometría optimizada/Costo directo AASHTO 93 (J=3.8)	97

Gráfico N° 22: Departamento de Lima/ Región de Lima	99
Gráfico N° 23: Distrito de Cercado de Lima.....	100
Gráfico N° 24: Ubicación del proyecto 1 en el distrito de Cercado de Lima ..	100
Gráfico N° 25: Ubicación del proyecto 2 en el distrito de Surquillo	102
Gráfico N° 26: Ubicación del distrito de Lurigancho en el departamento de Lima.	103
Gráfico N° 27: Ubicación del proyecto 3 en el distrito de Lurigancho.....	103
Gráfico N° 28: Ubicación de proyectos en la provincia de Lima.....	104
Gráfico N° 29: Ubicación de proyectos en grafica del espesor de diseño Geometría optimizada	105
Gráfico N° 30: Ubicación de proyectos en grafica del espesor de diseño AASHTO 93 (J=2.8)	106
Gráfico N° 31: Ubicación de proyectos en grafica del espesor de diseño AASHTO 93 (J=3.8)	106
Gráfico N° 32: Ubicación de proyectos en grafica del costo directo del diseño por Geometría optimizada	107
Gráfico N° 33: Ubicación de proyectos en grafica del costo directo del diseño por AASHTO 93 (J=2.8)	108
Gráfico N° 34: Ubicación de proyectos en grafica del costo directo del diseño por AASHTO 93 (J=3.8)	108
Gráfico N° 35: Pestaña Proyecto del software OptiPave 2-ESAL2S1	134
Gráfico N° 36: Pestaña Diseño del software OptiPave 2-ESAL2S1	134
Gráfico N° 37: Pestaña Tráfico del software OptiPave 2-ESAL2S1	135
Gráfico N° 38: Pestaña Hormigón del software OptiPave 2 -ESAL2S1	135
Gráfico N° 39: Pestaña Suelo del software OptiPave 2 -ESAL2S1	136
Gráfico N° 40: Pestaña Clima del software OptiPave 2 -ESAL2S1	136
Gráfico N° 41: Pestaña Resultados del software OptiPave 2 -ESAL2S1	137
Gráfico N° 42: Pestaña Resultados del software OptiPave 2 -ESAL1S1	137
Gráfico N° 43: Pestaña Resultados del software OptiPave 2 -ESAL1S2	138

Gráfico N° 44: Pestaña Resultados del software OptiPave 2 -ESAL1S3.....	138
Gráfico N° 45: Pestaña Resultados del software OptiPave 2 -ESAL1S4.....	139
Gráfico N° 46: Pestaña Resultados del software OptiPave 2 -ESAL1S5.....	139
Gráfico N° 47: Pestaña Resultados del software OptiPave 2 -ESAL1S6.....	140
Gráfico N° 48: Pestaña Resultados del software OptiPave 2 -ESAL1S7.....	140
Gráfico N° 49: Pestaña Resultados del software OptiPave 2 -ESAL1S8.....	141
Gráfico N° 50: Pestaña Resultados del software OptiPave 2 -ESAL1S9.....	141
Gráfico N° 51: Pestaña Resultados del software OptiPave 2 -ESAL2S2.....	142
Gráfico N° 52: Pestaña Resultados del software OptiPave 2 -ESAL2S3.....	142
Gráfico N° 53: Pestaña Resultados del software OptiPave 2 -ESAL2S4.....	143
Gráfico N° 54: Pestaña Resultados del software OptiPave 2 -ESAL2S5.....	143
Gráfico N° 55: Pestaña Resultados del software OptiPave 2 -ESAL2S6.....	144
Gráfico N° 56: Pestaña Resultados del software OptiPave 2 -ESAL2S7.....	144
Gráfico N° 57: Pestaña Resultados del software OptiPave 2 -ESAL2S8.....	145
Gráfico N° 58: Pestaña Resultados del software OptiPave 2 -ESAL2S9.....	145
Gráfico N° 59: Pestaña Resultados del software OptiPave 2 -ESAL3S1.....	146
Gráfico N° 60: Pestaña Resultados del software OptiPave 2 -ESAL3S2.....	146
Gráfico N° 61: Pestaña Resultados del software OptiPave 2 -ESAL3S3.....	147
Gráfico N° 62: Pestaña Resultados del software OptiPave 2 -ESAL3S4.....	147
Gráfico N° 63: Pestaña Resultados del software OptiPave 2 -ESAL3S5.....	148
Gráfico N° 64: Pestaña Resultados del software OptiPave 2 -ESAL3S6.....	148
Gráfico N° 65: Pestaña Resultados del software OptiPave 2 -ESAL3S7.....	149
Gráfico N° 66: Pestaña Resultados del software OptiPave 2 -ESAL3S8.....	149
Gráfico N° 67: Pestaña Resultados del software OptiPave 2 -ESAL3S9.....	150
Gráfico N° 68: Juntas de Pista-AASHTO 93.....	220
Gráfico N° 69: Ranurado de pavimento-AASHTO 93.....	220
Gráfico N° 70: Ranurado de pavimento-Geometría optimizada.....	220
Gráfico N° 71: Distribución de Acero en pavimento-AASHTO 93 (J=3.8).....	223

Gráfico N° 72: Distribución de Acero en pavimento-AASHTO 93 (J=2.8) 223

Gráfico N° 73: Distribución de Acero en pavimento-Geometría optimizada .. 223

LISTA DE SÍMBOLOS Y SIGLAS

a	: Radio de la carga
ACI	: American Concrete Institute
ASTM	: American Society for Testing and Materials
CBR	: Californian Bearing Ratio
Cd	: Coeficiente de drenaje
CODELCO	: Corporación nacional de cobre de Chile
D	: Espesor del pavimento de concreto
E	: Módulo equivalente
E _c	: Módulo de elasticidad del concreto
E _i	: Módulo de Elasticidad de la capa i
EE	: Ejes equivalentes
ESAL	: Equivalent single axle load
ESRS	: Eje simple rueda simple
ESRD	: Eje simple rueda doble
EDRD	: Eje doble rueda doble
ETRD	: Eje triple rueda doble
f' _c	: Módulo de compresión del concreto
h _i	: Espesor de la capa i
J	: Coeficiente de transmisión de carga
K	: Módulo de reacción de la subrasante
K _c	: Módulo de reacción combinado
MDS	: Máxima Densidad Seca
MTC	: Ministerio de Transporte y Comunicaciones
Mr	: Módulo de rotura del concreto
MR	: Resistencia a la flexotracción del concreto

MR	: Modulo de resiliencia
OCH	: Cantidad óptima de agua
TCP	: Thin Concrete Pavement
Pi	: Índice de serviciabilidad inicial
PSI	: Libra por pulgada cuadrada
Pt	: Índice de serviciabilidad final
Δ PSI	: Diferencial de serviciabilidad
R	: Nivel de confiabilidad
So:	Desviación estándar
UE	: Unión Europea
μ_i	: Relación de Poisson de la capa i
$W_{8.2}$: Número previsto de ejes equivalentes de 8.2 ton, a lo largo del periodo de diseño
Zr	: Desviación Estándar Normal

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1 GENERALIDADES

La tesis “Análisis económico de pavimentos rígidos diseñados con geometría optimizada y método AASHTO 93 para evaluación de alternativas, provincia de Lima” tiene por objeto analizar técnica económicamente pavimentos rígidos diseñados con geometría optimizada y método AASHTO 93 para determinado nivel de tránsito y calidad del suelo, para lo cual se desarrolló una matriz de modelos técnicos equivalentes para pavimentos teniendo en consideración el nivel de tránsito y calidad de suelo , se identificó las partidas involucradas y realizó su metrado respectivo para ambas metodologías de diseño ,se calculó su costo directo para cada alternativa de diseño obteniendo con ello una matriz de modelos técnicos equivalentes para costos directos.

En este sentido, la tesis se ha estructurado en 6 capítulos, en el primero de los cuales, se da a conocer la realidad problemática, los objetivos de la investigación y las hipótesis.

En el capítulo 2, se muestra los antecedentes tanto internacionales como nacionales, un resumen de los principales conceptos específicos relacionados al pavimento rígido, la metodología de diseño con AASHTO 93 , el concepto y método de cálculo para cada una de sus variables, la metodología de diseño con geometría optimizada, se desarrolla sus parámetros de diseño y el software Optipave 2.0 el cual es desarrollado especialmente para pavimentos de concreto de losas de geometría optimizada, además se muestran los beneficios de esta metodología de diseño.

El tercer capítulo, se muestran las consideraciones generales que se tendrán en cuenta para el análisis técnico económico, se caracteriza el tránsito y el suelo, se realizan los diseños por ambas metodologías para cada situación y se obtiene la matriz de pavimentos técnicamente equivalente, evaluándose los resultados mediante gráficas; en el cuarto capítulo se explica las consideraciones que se tomaron para el costeo y se calcula el presupuesto por cada alternativa de diseño.

En el capítulo 5 se muestran los resultados, los cuales se analizan mediante tablas y graficas que muestran la relación de costos directos de ambas metodologías de diseño.

Finalmente, en el capítulo 6 se muestra la aplicación práctica de la presente tesis en proyectos de la provincia de Lima para, luego de ello, dar paso a las conclusiones y recomendaciones.

1.2 REALIDAD PROBLEMÁTICA

En la Unión Europea (UE) el medio de transporte de mayor uso son las carreteras uniendo regiones y países siendo utilizadas para llevar pasajeros como mercancías, siendo utilizadas en 76.7% en toneladas-kilómetros de todo el transporte interior de mercancías de la UE en el 2017 y en el tráfico de pasajeros su importancia aún es mayor ya que los turismos representaban el 83.3 % de pasajeros-kilómetro de transporte interior de pasajeros en la UE en el 2017, mientras que los autocares, autobuses y trolebuses suponen un 8,8 % adicional. Para un mejor desarrollo de la red transeuropea se debe prestar especial atención a los tramos transfronterizos (pudiendo describir segmentos más largos de la red) los cuales al estar incompletos reducen el impacto previsto por la red transeuropea de transporte, (por ejemplo, entre Polonia y Eslovaquia en el corredor Báltico-Adriático), y tramos que conducen a una frontera con un país no perteneciente a la UE (por ejemplo, la ampliación de la autopista M3 húngara hasta la frontera ucraniana en el corredor mediterráneo). En Chequia los tramos transfronterizos faltantes ascienden en conjunto a 154 km, en Bulgaria sólo uno de los seis tramos transfronterizos de la red básica ha sido terminado. (Tribunal de Cuentas Europeo,2020).

La infraestructura vial conecta los lugares más remotos con ciudades, permitiendo con esto el impulso de la economía y el desarrollo del país con la importación y exportación de productos locales, por lo que el no tener vías que conectan regiones afectaría el desarrollo y crecimiento del país. Tomando como referencia a Colombia, el cual no tiene fácil acceso a medios de transporte económicos, como son el fluvial o el férreo, por lo que la mayor parte de la producción del país se ha visto destinada al transporte terrestre el cual requiere al menos 45000 kilómetros de vías adicionales para aumentar la productividad y tener un crecimiento económico sostenido. (Rodríguez y Viveros,2021).

En Perú, la pavimentación de carreteras según los datos del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), en 2020, el número de kilómetros (km) pavimentados de carreteras en el país aumentó en 194.4 km, una cifra muy inferior (-89.5%) a los 1,853.7 km extra que se alcanzaron en 2019. Tratándose del menor

resultado en pavimentación en los últimos 10 años. (ComexPerú ,2021). La mayoría de carreteras en el Perú se encuentran en mal estado y no cuentan con un adecuado mantenimiento en especial los poblados alejados de las ciudades; además existen muchas vías aún sin pavimentar. (Lavado,2018).

En la actualidad la mayoría de distritos de la provincia de Lima se encuentran con la realidad que sus pavimentos presentan de regular a malas condiciones de serviciabilidad (Camargo,2020), lo que genera consigo nuevos problemas como son: aumento en el tiempo de viaje, contaminación por presencia de polvo y acumulación de charcos de agua debido a agrietamiento y erosiones que se generan en los pavimentos. (Mendoza,2015)

El peligro de agotamiento de algunos recursos utilizados en forma masiva se comienza a considerar probable debido a la creciente actividad económica y es por esto que, hoy en día, existe una tendencia mundial en buscar un desarrollo sustentable (Pari ,2019). La gran longitud de las losas que se obtienen con la metodología de diseño de pavimentos rígidos por AASHTO 93, considerando que a mayor dimensión de una losa mayor será la cantidad de ejes que reciba, por lo que tendrá mayores tensiones y por lo tanto generan mayores espesores para poder resistir estas tensiones. Esté mayor espesor provoca elevados costos de construcción y mayor cantidad de recursos utilizados. (Diaz y Hoyos,2019).

Como puede observarse para el desarrollo y crecimiento de un país es necesario tener una infraestructura vial en buenas condiciones de serviciabilidad y preocuparse a su vez por realizarlo de manera sustentable por lo que se debería impulsar la pavimentación por un método de diseño que tome en consideración el peligro de agotamiento de los recursos provocando a su vez menores costos de construcción. Por lo que en la presente tesis siendo el método de diseño de pavimentos por AASHTO 93 el método tradicional en el Perú para el diseño de pavimentos rígidos y siendo la metodología de pavimentos optimizados (TCP) una alternativa para disminuir los costos de manera sustentable, se realizará un análisis técnico económico, por lo tanto, se tiene la siguiente problemática:

1.2.1 Problema principal

¿Cómo valorar técnica y económicamente la elección de pavimentos rígidos diseñados con geometría optimizada o por el método AASHTO 93 para determinado nivel de tránsito y calidad del suelo en la provincia de Lima?

1.2.2 Problemas específicos

- ¿Cuál es el espesor del pavimento por ambas metodologías de diseño para determinado nivel de tránsito y calidad de suelo en la provincia de Lima?
- ¿Qué partidas están involucradas en ambas metodologías de diseño y cuánto varía su metrado respectivo?
- ¿Cuál es la variación de los costos directos de pavimentos rígidos con geometría optimizada (TCP) y pavimentos rígidos diseñados por AASHTO 93 para determinado nivel de tránsito y calidad del suelo en la provincia de Lima?

1.3 OBJETIVOS DE ESTUDIO

1.3.1 Objetivo General

Analizar técnica económicamente pavimentos rígidos diseñados con geometría optimizada y método AASHTO 93 para determinado nivel de tránsito y calidad del suelo en la provincia de Lima.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Realizar una matriz de modelos técnicos equivalentes para espesores de pavimento teniendo en consideración el nivel de tránsito y calidad de suelo aplicable a la provincia de Lima.
- Identificar las partidas involucradas y realizar su metrado respectivo para ambas metodologías de diseño.
- Realizar una matriz de modelos técnicos equivalentes para costos directos teniendo en consideración el nivel de tránsito y calidad de suelo aplicable a la provincia de Lima.

1.4 HIPÓTESIS DE ESTUDIO

1.4.1 Hipótesis general

Los pavimentos rígidos diseñados con geometría optimizada son técnica y económicamente óptimos en comparación con pavimentos rígidos diseñados por AASHTO93 independientemente del nivel de tránsito y la calidad del suelo en la provincia de Lima.

1.4.2 Hipótesis específica

- Se logra reducir el espesor de diseño de 2 cm a 8 cm aplicando la metodología de diseño por geometría optimizada al compararlo con pavimentos rígidos diseñados por AASHTO 93.
- Las partidas de acero (transversal y longitudinal) y ranurado son las partidas que más disminuyen y aumentan respectivamente en metrado para el diseño con geometría optimizada comparándolo con el diseño por AASHTO 93.
- Se logra reducir el costo directo en un 5% utilizando pavimentos rígidos con geometría optimizada al compararlo con pavimentos rígidos diseñados por AASHTO 93

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

2.1 ANTECEDENTES REFERENCIALES

Covarrubias (2012) da a conocer una nueva tecnología para el diseño de pavimentos de concreto cuyo principio central de este método de diseño consiste en que solo un set de ruedas cargue una losa pudiendo con esto minimizar el espesor requerido, reduciendo el costo de construcción en aproximadamente un 20% del costo inicial. Las pruebas realizadas demostraron que una disminución en las dimensiones de la losa permite que siendo de bajo espesor, soporte una considerable cantidad de ejes equivalentes antes de comenzar a agrietarse, además que las losas de concreto con fibra pueden soportar hasta 20 veces más tráfico antes de comenzar a agrietarse proporcionando una vida más larga antes de agrietarse. A partir de estas pruebas se diseñó el software Optipave basado en un modelo de elementos finitos para el diseño de losas cortas para lo cual toma en consideración las capas de los suelos, el clima, propiedades del concreto, tráfico, calidad de la construcción, nivel de confianza dando como resultado de diseño el espesor del pavimento, el IRI y el escalonamiento durante la vida de diseño. Este software, así como el método de diseño y construcción de losas cortas son propiedad exclusiva de TCPavement y están protegidas por leyes y tratados internacionales vigentes en materia de propiedad industrial e intelectual.

Condori (2020) muestra el desarrollo de la construcción de pavimentos de concreto de losas cortas con fibra incorporada en carreteras a nivel internacional, desde sus orígenes como una capa de refuerzo a la nueva metodología de diseño de losas con geometría optimizada, como una innovación para la construcción de nuevos pavimentos. Sus ventajas técnico-económicas, durabilidad y rendimiento lo hacen competitivo frente a los pavimentos de asfalto. También incluye los últimos estudios sobre su desempeño y sugerencias que podrían mejorar la aplicación de la metodología. Las ventajas de los pavimentos de losas cortas con fibra incorporada lo convierten en un tipo innovador de pavimento para carreteras, ya que pueden generar ahorros durante su construcción, bajos requisitos de mantenimiento y una vida útil más larga para la infraestructura.

Hussain et al. (2020) estudió y comparó el efecto de diferentes refuerzos de fibra (fibra de acero, fibra de vidrio y fibra de polipropileno) en las propiedades

mecánicas, del concreto de resistencia normal y concreto de alta resistencia, se analizó el efecto de las fibras en el espesor de diseño y su desempeño económico del pavimento de concreto. Dando como resultado las fibras de acero son más eficientes que las fibras para mejorar la resistencia a la compresión (10 % -12%), la resistencia a la flexión (51%-56%) de concretos de resistencia normal y de resistencia alta, sin embargo, según el análisis económico muestra que el concreto reforzado con fibra de acero no es una alternativa económica en comparación con la fibra de vidrio y polipropileno. El espesor del pavimento de concreto de resistencia normal se reduce en 63mm (35%) utilizando 1% de fibra de acero, 21mm (17%) utilizando 1% de fibra de polipropileno y 40 mm (22%) utilizando 1% de fibra de vidrio (de manera similar se muestran reducciones del espesor del pavimento para el concreto de alta resistencia).

La Corporación Nacional del Cobre de Chile (CODELCO) solicitó un estudio de factibilidad técnico-económica acerca de la aplicación de pavimentos con losas cortas para la Ruta H-25. Se realizó una comparación de costos del ciclo de vida entre pavimentos nuevos y rehabilitados (recapados) de concreto con losas cortas y asfalto considerando costos iniciales de construcción y costos futuros de mantenimiento para un periodo de análisis de 40 años. El diseño para las losas cortas fue mediante el programa OptiPave2 mientras que los de asfalto se realizaron con la guía AASHTO 2008. Obteniendo como resultado que un recapado por losas cortas presenta un ahorro en el costo del ciclo de vida de 57% con respecto de un recapado de asfalto de 15 cm de espesor y un ahorro de 10.7% con respecto a una reconstrucción de asfalto. (Jorquera, 2018)

Becerra (2013) desarrolla modelos técnicos y económicos equivalentes en donde compara las alternativas de pavimentación flexible y rígida diseñados por AASHTO 93 a nivel de costo de inversión. Se elabora una matriz que considera diseños equivalentes a partir de dos parámetros: tránsito y suelo. Obteniendo como conclusión que la variación de costos para pavimentos equivalentes esta por el orden de más o menos 20% dependiendo de las condiciones de suelo y tránsito.

En la ciudad de Jaén (Perú) se realizaron diseños de pavimentos por la metodología AASHTO 93 y por la metodología TCP, calculando las tensiones máximas y análisis de costos correspondientes a cada diseño, considerando las condiciones locales. Se realizó un análisis técnico obteniéndose menos

probabilidad de falla por la metodología TCP, el daño por cada diseño es adecuado. Obteniéndose una reducción de costo de 15.04% utilizando la metodología TCP. (Diaz y Hoyos,2019)

Pari (2019) compara los resultados obtenidos en el diseño de pavimento rígido al aplicar la metodología de losa con geometría optimizada con los obtenidos por el método AASHTO 93 en el centro poblado de Jayllhuaya-Puno, se obtuvo por ambas metodologías de diseño el espesor del pavimento y se estimó su costo directo obteniéndose un menor costo de pavimento de geometría optimizada en 13.04% con respecto al AASHTO93. Se analizó el comportamiento de la estructura del pavimento rígido de losa con geometría optimizada para la vida útil mediante el índice de rugosidad internacional (IRI), %de losas agrietadas y escalonamiento promedio. El estudio concluye que el pavimento rígido diseñado por el método de losa con geometría optimizada es técnicamente segura, confortable y económica.

De acuerdo a los párrafos anteriores se observa que se ha desarrollado una nueva metodología para el diseño de pavimentos de concreto, la metodología TCP, el cual permite diseñar pavimento con geometrías optimizadas obteniéndose beneficios técnicos económicos para casos específicos, por lo que en la presente tesis se realizará un análisis técnico económico de pavimentos optimizados (TCP) y pavimentos rígidos por la metodología tradicional (AASHTO 93) a nivel de costo directo para lo cual se desarrollará una matriz que considerará diseños equivalentes a partir del tránsito y del tipo de suelo.

2.2 SUELOS

Existen diferentes tipos de suelos sobre los cuales descansan las obras de vías de transporte en el Perú, por lo que no es lo mismo diseñar una carretera en la costa, que en la altiplanicie o en la zona de la selva, siendo la red vial exigua en la selva en comparación con a las otras regiones y siendo los suelos totalmente diferentes, de manera que en la selva para medir la resistencia y deformación se necesitaría ensayos de resistencia cortante y ensayo de consolidación respectivamente. (Gutiérrez,2016, p.27).

La costa peruana presenta condiciones favorables de resistencia de suelos, a medida que la red vial se aleja de la costa se presentan problemas diversos dependiendo de la zona que atraviesa. La Selva alta presenta pendientes pronunciadas, con clima tropical, con suelos finos presentes en vías a media ladera con menos humedad que en la costa, pero parcialmente susceptibles a las

deformaciones. La selva baja presenta problemas de drenaje, de suelos finos, de lluvias intensas e intermitentes, de alta susceptibilidad a las deformaciones, con topografía plana y escasez de materiales granulares. (Gutiérrez,2016, p.19)

En vías de penetración a la amazonia se presentan factores de influencia como la lluvia, temperatura, altitud, materiales de construcción, tipos de suelos, topografía, entre otros, que métodos tradicionales no toman en cuenta para el diseño de pavimentos, obteniéndose una estructura de pavimento vulnerable a la degradación prematura, al tomarse en cuenta estas variables demandarían una mayor inversión inicial. (Gutiérrez,2016, p.40). Un ejemplo de vía de penetración es la carretera Pisco-Ayacucho se inicia en la costa y llega hasta antes del río Apurímac presenta diferente altitud, clima, precipitación y especialmente tipo de suelo. (Gutiérrez,2016, p.19)

Las técnicas de diseño de pavimentos se emplean indiscriminadamente a pesar de las diferentes condiciones apreciadas en las carreteras del país, no se considera que el suelo es el problema en el sustento de la estructura. (Gutiérrez,2016, p.20). Por lo general se procesa la información recopilada de campo empleando metodologías foráneas que no necesariamente se ajustan a la realidad nacional para el diseño de pavimentos. La sostenibilidad del diseño dependerá del modelamiento estructural empleado para el pavimento, basado en la continua innovación de las metodologías empleadas, que en un futuro culmine con un proyecto de norma peruana de diseño de pavimentos para diferentes regiones del Perú. (Gutiérrez,2016, p.27)

Para zonas de materiales finos parcialmente saturados se debe considerar también la estimación de sus asentamientos, donde se debe tomar en cuenta las cargas impuestas por la estructura (carga muerta o estática) y por los vehículos (carga viva o dinámica), como ejes equivalentes proyectados demandando un análisis más profundo y un adecuado conocimiento de la mecánica de suelos y su interacción con la estructura del pavimento. (Gutiérrez,2016, p.20)

El ensayo Proctor permite determinar la máxima densidad para un contenido de humedad que se hace óptimo (OCH), obteniendo con ello el máximo provecho de estabilización del suelo brindando menor relación de vacíos, máxima densidad, mayor resistencia, baja permeabilidad, mayor grado de compactación, entre otras características (Gutiérrez,2016, p.57)

El ensayo CBR evalúa la resistencia al esfuerzo cortante de la muestra en la zona de linealidad para luego comparar los esfuerzos a una determinada penetración con una muestra patrón de piedra calcárea chancada y cuya relación o número CBR se asocia al porcentaje resultante. (Gutiérrez,2016, p.57)

La determinación del valor de CBR se realiza de acuerdo a las recomendaciones de las referencias que requieren de los resultados del ensayo de Proctor para hallar el CBR a una determinada densidad. En zonas áridas o de baja precipitación los valores de la compactación del Proctor y la determinación del valor de CBR cumplen, ya que al añadir agua se llega a la cantidad óptima de agua (OCH). Caso contrario ocurre en zonas de la selva alta y selva baja, en donde la humedad natural del suelo supera el OCH, en donde el proceso de compactación del Proctor no se cumple y por lo tanto el CBR es un valor forzado que no guarda relación con la realidad. (Gutiérrez,2016, p.55)

En la mayoría de los suelos de la costa en donde el contenido de humedad es menor al OCH el proceso de laboratorio se extrapola al campo, ejecutándose trabajos de movimiento de tierra; en el cual se añade agua al terreno por medio de cisternas para luego uniformizar o mezclar con la motoniveladora y compactar con rodillo, afinando la compactación con rodillo neumático. Sin embargo, en zonas de precipitaciones continuas e intensas y suelos con baja capacidad drenante, se puede afirmar que estos siempre permanecerán húmedos superando los óptimos contenidos de humedad hallados en laboratorio, por lo que no se podrá alcanzar las densidades máximas calculadas en el laboratorio y el CBR hallado en el laboratorio no representaría lo que realmente ocurre en campo y no se debería tomar como su valor para diseñar el pavimento. (Gutiérrez,2016, p.58). En estos casos en donde la humedad natural (la cual se obtiene por el ensayo MTC EM 108) es mayor a la humedad óptima (obtenida por el ensayo Proctor-MTC EM 132), se propondrá, aumentar la energía de compactación, airear el suelo, o reemplazar el material saturado. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones ,2014, p.33).

El método sugerido por el Cuerpo de Ingenieros de la Armada de los Estados Unidos (USACE), en donde al variar la energía de compactación en tres ocasiones permite obtener una gráfica que relaciona el CBR y la densidad seca de los suelos (gráfico N°1), a esta curva se puede ingresar con la densidad natural de campo de

una determinada progresiva y obtener el correspondiente valor de CBR. (Gutiérrez,2016, p.56)

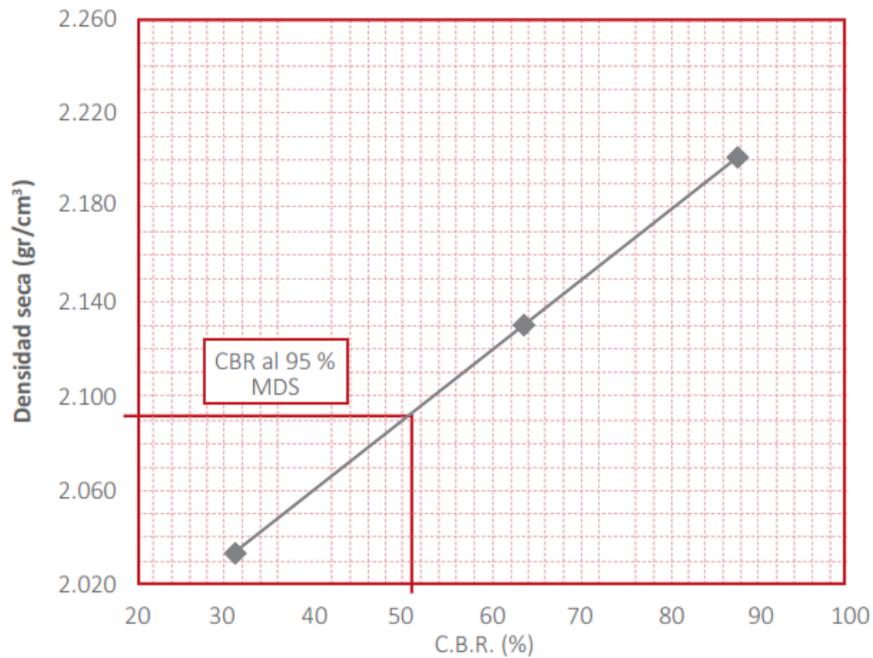


Gráfico N° 1: Curva Densidad seca vs CBR

Fuente: Mecánica de suelos aplicada a vías de transporte, 2016

2.3 PAVIMENTOS RÍGIDOS

Son aquellos que tienen una carpeta de rodadura conformada por una losa de concreto de cemento hidráulico y una subbase granular para uniformizar las características de cimentación de la losa (Ministerio de Transportes y Comunicaciones ,2014, p.12). Recibe el nombre de pavimento rígido debido a las propiedades de la carpeta de concreto que absorbe en mayor grado las cargas vehiculares. (Becerra,2013).

Funciones del pavimento rígido:

Sus funciones son variadas dependen en gran medida de las demandas de los usuarios y la entidad. Estas funciones inicialmente se han enfocado en dar accesibilidad, luego conectividad, luego en serviciabilidad y finalmente en la integración. (Aguilar,2020)

Funciones estructurales del pavimento rígido:

- La losa de concreto distribuye y reduce la carga de tráfico protegiendo a la subrasante del daño producto del tráfico, así como del clima (agua y/o ciclos de congelamiento)
- Tiene la capacidad de carga suficiente de los materiales que componen la estructura del pavimento para poder resistir el tráfico y el clima.
- Controla la presencia y efectos del agua a nivel del suelo de fundación

Existen tres tipos de pavimentos rígidos:

- Pavimento de concreto con juntas
- Pavimento de concreto reforzado con juntas
- Pavimento de concreto continuamente reforzados

Los pavimentos de concreto con juntas debido a su buen desempeño y a los periodos de diseño que usualmente se emplean, son los que mejor se aplican a territorio peruano. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones ,2014, p.224).

2.3.1 Elementos del pavimento rígido

Los pavimentos cuentan con una serie de capas por lo general son Subrasante, Subbase, Base, Carpeta de rodadura, la calidad de sus materiales que las conforman va mejorando hasta llegar hasta la carpeta de rodadura. (Becerra,2013)

A continuación, se presenta un detalle de los principales elementos que conforman el pavimento de concreto simple con juntas:

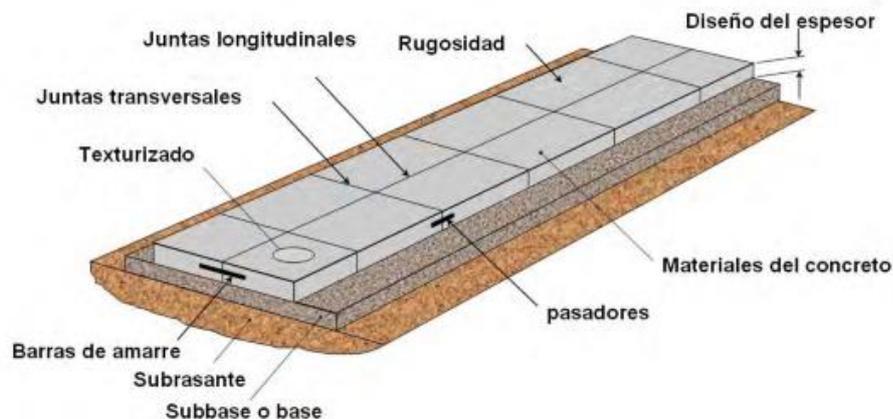


Gráfico N° 2: Elementos del pavimento de concreto simple con juntas

Fuente: Comparación Técnico-Económica de las alternativas de pavimentación flexible y rígida a nivel de costo de inversión, 2013

2.3.1.1 Sub rasante

Es la superficie terminada de la carretera a nivel de movimiento de tierras (corte y relleno sobre la cual se coloca la estructura del pavimento o afirmado). Los suelos por debajo del nivel superior de la subrasante, en una profundidad no menor de 0.60 m, su CBR deberá ser mayor o igual a 6%, en caso su CBR sea menor a 6% se deberá estabilizar el suelo y se analizará según el tipo de suelo la alternativa de solución más conveniente pudiendo ser estabilización química de suelos con geosintéticos, elevación de rasante, cambiar el trazo vial, eligiéndose la más conveniente técnica y económica. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2014, p.20).

Se realizarán pozos exploratorios o calicatas de 1.5m de profundidad mínima para determinar las características físico mecánicas de los materiales de la subrasante, para la construcción de pavimentos nuevos, reconstrucción y mejoramiento el número mínimo de calicatas estará de acuerdo al siguiente cuadro:

Tabla N° 1: Número de calicatas para Explotación de Suelos

Fuente: Manual de Carreteras Suelos Geología, Geotecnia y Pavimentos, 2014

Tipo de Carretera	Profundidad (m)	Número mínimo de Calicatas	Observación
Autopistas: carreteras de IMDA mayor de 6000 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Calzada 2 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido Calzada 3 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido Calzada 4 carriles por sentido: 6 calicatas x km x sentido 	Las calicatas se ubicarán longitudinalmente y en forma alternada
Carreteras Duales o Multicarril: carreteras de IMDA entre 6000 y 4001 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Calzada 2 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido Calzada 3 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido Calzada 4 carriles por sentido: 6 calicatas x km x sentido 	
Carreteras de Primera Clase: carreteras con un IMDA entre 4000-2001 veh/día, de una calzada de dos carriles.	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> 4 calicatas x km 	Las calicatas se ubicarán longitudinalmente y en forma alternada
Carreteras de Segunda Clase: carreteras con un IMDA entre 2000-401 veh/día, de una calzada de dos carriles.	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> 3 calicatas x km 	
Carreteras de Tercera Clase: carreteras con un IMDA entre 400-201 veh/día, de una calzada de dos carriles.	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> 2 calicatas x km 	
Carreteras de Bajo Volumen de Tránsito: carreteras con un IMDA ≤ 200 veh/día, de una calzada.	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> 1 calicata x km 	

En el caso de tratarse de estudios de factibilidad o prefactibilidad se efectuará el número mínimo de calicatas espaciadas cada 2 km en vez de cada km. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones ,2014, p.26).

De los estratos encontrados en cada una de las calicatas se obtendrán muestras representativas las cuales deben ser descritas mediante su ubicación, numero de muestras y profundidad y colocadas en bolsas de polietileno para su traslado al laboratorio. Se extraerán muestras representativas de la subrasante para realizar ensayos de Módulos de resiliencia (MR) o ensayos de CBR, la cantidad de ensayos dependerá del tipo de carretera según el siguiente cuadro, aplicable para pavimentos nuevos mejoramiento y rehabilitación. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones ,2014, p.28).

Tabla N° 2: Número de ensayos MR y CBR

Fuente: Manual de Carreteras Suelos Geología, Geotecnia y Pavimentos, 2014

Tipo de Carretera	N° Mr y CBR
Autopistas: carreteras de IMDA mayor de 6000 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles	<ul style="list-style-type: none"> Calzada 2 carriles por sentido: 1 Mr cada 3 km x sentido y 1 CBR cada 1 km x sentido Calzada 3 carriles por sentido: 1 Mr cada 2 km x sentido y 1 CBR cada 1 km x sentido Calzada 4 carriles por sentido: 1 Mr cada 1 km y 1 CBR cada 1 km x sentido
Carreteras Duales o Multicarril: carreteras de IMDA entre 6000 y 4001 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles	<ul style="list-style-type: none"> Calzada 2 carriles por sentido: 1 Mr cada 3 km x sentido y 1 CBR cada 1 km x sentido Calzada 3 carriles por sentido: 1 Mr cada 2 km x sentido y 1 CBR cada 1 km x sentido Calzada 4 carriles por sentido: 1 Mr cada 1 km y 1 CBR cada 1 km x sentido
Carreteras de Primera Clase: carreteras con un IMDA entre 4000 - 2001 veh/día, de una calzada de dos carriles.	<ul style="list-style-type: none"> 1 Mr Cada 3 km y 1 CBR cada 1 km
Carreteras de Segunda Clase: carreteras con un IMDA entre 2000 - 401 veh/día, de una calzada de dos carriles.	<ul style="list-style-type: none"> Cada 1.5 km se realizará un CBR
Carreteras de Tercera Clase: carreteras con un IMDA entre 400 - 201 veh/día, de una calzada de dos carriles.	<ul style="list-style-type: none"> Cada 2 km se realizará un CBR
Carreteras con un IMDA \leq 200 veh/día, de una calzada.	<ul style="list-style-type: none"> Cada 3 km se realizará un CBR

En el caso de tratarse de estudios de factibilidad o prefactibilidad se efectuará el número de ensayos indicados en el referido cuadro por dos veces la longitud indicada. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones ,2014, p.28).

Se elaborará un perfil estratigráfico para cada sector homogéneo o tramo de estudio, a partir del cual se determinará el programa de ensayos para establecer el CBR (ensayo MTC E 132), el cual es definido como el valor de soporte o resistencia del suelo, que estará referido al 95% de la MDS (Máxima Densidad Seca) y a una penetración de carga de 2.54 mm. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones ,2014, p.35).

En los sectores con 6 o más valores de CBR realizados por tipo de suelo representativo se determinará el valor de CBR de diseño de la subrasante como el promedio del total de los valores analizados por sector de características homogéneas. En caso tener menos de 6 sectores, si los valores son parecidos o similares, tomar el valor promedio; si no son parecidos los valores tomar el valor más crítico (el más bajo) o subdividir la sección a fin de agrupar subsectores (cuya longitud no deberá ser menor a 100 m) con valores de CBR parecidos y definir el valor promedio. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones ,2014, p.35).

Se clasificará la subrasante por categorías dependiendo del CBR de diseño según el siguiente cuadro:

Tabla N° 3: Categorías de Sub rasante

Fuente: Manual de Carreteras Suelos Geología, Geotecnia y Pavimentos, 2014

Categorías de Sub rasante	CBR
S ₀ : Sub rasante Inadecuada	CBR<3%
S ₁ : Sub rasante insuficiente	De CBR≥3% A CBR <6%
S ₂ : Sub rasante Regular	De CBR≥6% A CBR <10%
S ₃ : Sub rasante Buena	De CBR≥10% A CBR <20%
S ₄ : Sub rasante Muy Buena	De CBR≥20% A CBR <30%
S ₅ : Sub rasante Excelente	CBR≥30%

2.3.1.2 Base

Capa que tiene como fin sostener, distribuir y transmitir las cargas ocasionadas por el tránsito, se ubica por debajo de la capa de rodadura, será de material granular drenante (CBR≥80%) o será tratada con asfalto, cal o cemento. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones ,2014)

2.3.1.3 Subbase

Capa de material especificado y con un espesor de diseño, el soporta a la base y a la carpeta. Esta capa puede ser de material granular (CBR ≥ 40%) o tratada con asfalto, cal o cemento, incluso dependiendo del tipo de diseño y dimensionamiento

del pavimento se puede obviar. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones ,2014, p.21).

2.3.1.4 Capa de rodadura

Es la capa superior del pavimento es de concreto de cemento Portland cuya función es sostener directamente el tránsito. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones ,2014, p.21).

2.3.2 Juntas

Por la naturaleza misma del concreto de contraerse por pérdida de humedad, es necesario controlar la fisuración y el agrietamiento, mediante el empleo de juntas (Becerra,2013, p.30), otro motivo por la que es necesaria es la variación de temperatura que sufre la losa por su exposición al medio ambiente, y el gradiente de temperatura existente desde la superficie hasta la subbase. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones ,2014, p.244).

Funciones de juntas:

- Controlar el agrietamiento transversal y longitudinal
- Dividir el pavimento en secciones adecuadas para el proceso constructivo y acordes con las direcciones de tránsito.
- Permitir el movimiento y alabeo de las losas.
- Proveer la caja para el material de sello
- Permitir la transferencia de carga entre las losas.

2.3.2.1 Juntas longitudinales

Son juntas que delimitan los carriles que serán por donde transitarán los vehículos. Las juntas longitudinales de contracción dividen los carriles de tránsito y controlan el agrietamiento y fisuración cuando se construyen en simultaneo dos o más carriles, se deben cortar la tercera parte del espesor de la losa de concreto con un disco de 3 mm. Las juntas longitudinales de construcción se constituyen de acuerdo al encofrado utilizado o a las pasadas de la pavimentadora de encofrado deslizante. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones ,2014, p.245).

2.3.2.2 Juntas transversales

Son perpendiculares a las juntas longitudinales. El tamaño de la losa determina la disposición de la misma siendo este tamaño no mayor a 1.25 veces el ancho y que no sea mayor a 4.5 m. En zonas de altura mayores a 3000 msnm se

recomienda que las losas sean cuadradas o en todo caso, losas cortas conservando el espesor definido según AASHTO y el manual de carreteras sección suelos y pavimentos. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones ,2014, p.244).

Tabla N° 4: Tamaño de losa (AASHTO 93)

Fuente: Manual de Carreteras Suelos Geología, Geotecnia y Pavimentos, 2014

ANCHO DE CARRIL (M) = ANCHO DE LOSA (M)	LONGITUD DE LOSA (M)
2.70	3.30
3.00	3.70
3.30	4.10
3.60	4.50

Las juntas transversales de contracción son perpendiculares a la línea central del pavimento, controlan la fisuración y agrietamiento provocados por la retracción del concreto y por los cambios de humedad y temperatura. De preferencia se harán coincidir con las juntas transversales de construcción. Su espaciamiento recomendado máximo es de 4.5 metros. Se inducirá la fisura cortando hasta su tercera parte del espesor de la losa de concreto, con un disco de corte de 3mm. La transferencia se realizará por trabazón de agregados o mediante el empleo de pasadores. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones ,2014, p.246).

Las juntas transversales de construcción son las juntas generadas al finalizar la jornada y requerirán el empleo de pasadores para la transmisión de cargas. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones ,2014, p.246).

Las juntas transversales de dilatación ya no se requieren en pavimentos de concreto, antes se empleaban para reducir los esfuerzos de compresión; sin embargo, esto ocasionaba que las juntas de contracción se abrieran más de lo necesario deteriorando la trabazón de los agregados afectando con ello la transferencia de carga. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones ,2014, p.246).

2.3.2.3. Sellado de juntas

El ingreso de agua toma los finos de las capas de soporte, subrasante o subbase y los elimina, causando la pérdida de apoyo, asentamientos superficiales y

escalonamiento, por lo cual la función principal del sellado de juntas es la minimizar la infiltración de agua y el ingreso de partículas incompresibles dentro de la junta. El sellador debe ser capaz de soportar los esfuerzos producidos por los movimientos de las losas adyacentes, pudiendo ser líquidos y preformados. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones ,2014, p.249).

2.4 METODOLOGÍA DE DISEÑO AASHTO 93

El diseño se realiza mediante una ecuación que se resuelve iterando dando como resultado el espesor del diseño para lo cual considera el tránsito vehicular, el clima, el material. (Díaz y Hoyos,2019). Actualmente esta metodología es muy usada en el Perú como en otros países del mundo. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones ,2014, p.12). Debido a que el nivel de servicio baja a medida que transcurre el tiempo, esta metodología impone un nivel de servicio final que se debe mantener al concluir el periodo de diseño. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones ,2014, p.224).

$$\text{Log}_{10}W_{82} = Z_R S_0 + 7.35 \text{Log}_{10}(D + 25.4) - 10.39 + \frac{\text{Log}_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.5 - 1.5}\right)}{1 + \frac{1.25 \times 10^{19}}{(D + 25.4)^{8.46}}} + (4.22 - 0.32P_t) \times \text{Log}_{10}\left(\frac{M_r C_d (0.09D^{0.75} - 1.132)}{1.51 \times J \left(0.09D^{0.75} - \frac{7.38}{(E_c / k)^{0.25}}\right)}\right)$$

Donde:

$W_{8.2}$ = número previsto de ejes equivalentes de 8.2 toneladas métricas, a lo largo del periodo de diseño

Z_R = desviación normal estándar

S_0 = error estándar combinado en la predicción del tránsito y en la variación

D = espesor de pavimento de concreto, en milímetros

ΔPSI = diferencia entre los índices de servicio inicial y final

P_t = índice de serviciabilidad o servicio final

M_r = resistencia media del concreto (en Mpa) a flexo tracción a los 28 días (método de carga en los tercios de luz)

C_d = coeficiente de drenaje

J = coeficiente de transmisión de carga en las juntas

E_c = módulo de elasticidad del concreto, en Mpa

K = módulo de reacción, dado en Mpa/m de la superficie (base, subbase o subrasante) en la que se apoya el pavimento de concreto.

2.4.1 Periodo de diseño

El periodo de diseño se puede ajustar de acuerdo a las especificaciones del proyecto y lo requerido por la entidad, siendo 20 años su mínimo para el manual de carreteras sección de suelos y pavimentos. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones ,2014, p.225).

2.4.2 Variables

2.4.2.1 El tránsito (ESALs)

Con la metodología de diseño AASHTO 93 se simplifica el efecto del tránsito transformando las cargas de ejes de todo tipo de vehículo a ejes equivalentes. ESALs (equivalent single axle load, por sus siglas en inglés) son ejes simples equivalentes de 8.2 Ton de peso. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones ,2014, p.225).

2.4.2.2 Serviciabilidad

Es un paramero que se define como la capacidad del pavimento de servir al tránsito que circula por la vía, se magnifica en una escala de 0 a 5 en donde 0 significa una calificación intransitable y 5 una calificación excelente (valor ideal que en la práctica no se da). Se caracteriza al servicio por dos parámetros: índice de serviciabilidad inicial (Pi) e índice de serviciabilidad final (Pt), al ser 0 un valor muy pesimista se emplea el valor de 1.5 como índice de serviciabilidad final del pavimento; la variación o diferencial de estos dos parámetros (Δ PSI) dependerá de la calidad de la construcción y se ingresará a la ecuación, siendo sus valores recomendados de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla N° 5: Índice de Serviciabilidad Inicial (Pi), Índice de Serviciabilidad Final o Terminal (Pt),
Diferencial de Serviciabilidad según rango de Trafico

Fuente: Manual de Carreteras Suelos Geología, Geotecnia y Pavimentos, 2014

TIPOS DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		ÍNDICE DE SERVICIABILIDAD INICIAL (P _i)	ÍNDICE DE SERVICIABILIDAD FINAL O TERMINAL (P _f)	DIFERENCIAL DE SERVICIABILIDAD (ΔPSI)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	TP1	150,001	300,000	4.10	2.00	2.10
	TP2	300,001	500,000	4.10	2.00	2.10
	TP3	500,001	750,000	4.10	2.00	2.10
	TP4	750,001	1,000,000	4.10	2.00	2.10
Resto de Caminos	TP5	1'000,001	1'500,000	4.30	2.50	1.80
	TP6	1'500,001	3'000,000	4.30	2.50	1.80
	TP7	3'000,001	5'000,000	4.30	2.50	1.80
	TP8	5'000,001	7'500,000	4.30	2.50	1.80
	TP9	7'500,001	10'000,000	4.30	2.50	1.80
	TP10	10'000,001	12'500,000	4.30	2.50	1.80
	TP11	12'500,001	15'000,000	4.30	2.50	1.80
	TP12	15'000,001	20'000,000	4.50	3.00	1.50
	TP13	20'000,001	25'000,000	4.50	3.00	1.50
	TP14	25'000,001	30'000,000	4.50	3.00	1.50
	TP15		>30,000,000	4.50	3.00	1.50

2.4.2.3 Confiabilidad “R” y la desviación estándar (So)

El concepto de confiabilidad ha sido incorporado con el propósito de cuantificar la variabilidad propia de los materiales, procesos constructivos y de supervisión que hacen que pavimentos construidos de la “misma forma” presenten comportamientos de deterioro diferentes. Se podría decir que la confiabilidad es un factor de seguridad que equivale a incrementar en una proporción el tránsito previsto a lo largo de diseño, siguiendo conceptos estadísticos que consideran una distribución normal de las variables involucradas. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones ,2014, p.228).

El rango típico sugerido por AASHTO está comprendido entre $0.30 < S_0 < 0.40$. El manual de carreteras recomienda un $S_0=0.35$.

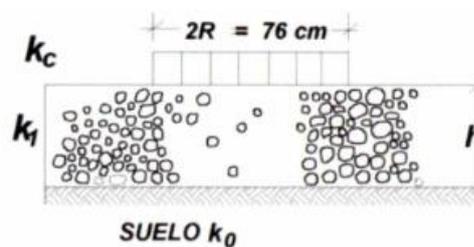
Tabla N° 6: Valores recomendados de Nivel de Confiabilidad (R) y Desviación Estándar Normal (Zr) para una sola etapa de 20 años según rango de tráfico

Fuente: Manual de Carreteras Suelos Geología, Geotecnia y Pavimentos, 2014

TIPOS DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		NIVEL DE CONFIABILIDAD (R)	DESVIACIÓN ESTÁNDAR NORMAL (Z _R)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	TP0	100,000	150,000	65%	-0.385
	TP1	150,001	300,000	70%	-0.524
	TP2	300,001	500,000	75%	-0.674
	TP3	500,001	750,000	80%	-0.842
	TP4	750,001	1,000,000	80%	-0.842
Resto de Caminos	TP5	1'000,001	1'500,000	85%	-1.036
	TP6	1'500,001	3'000,000	85%	-1.036
	TP7	3'000,001	5'000,000	85%	-1.036
	TP8	5'000,001	7'500,000	90%	-1.282
	TP9	7'500,001	10'000,000	90%	-1.282
	TP10	10'000,001	12'500,000	90%	-1.282
	TP11	12'500,001	15'000,000	90%	-1.282
	TP12	15'000,001	20'000,000	90%	-1.282
	TP13	20'000,001	25'000,000	90%	-1.282
	TP14	25'000,001	30'000,000	90%	-1.282
	TP15		>30,000,000	95%	-1.645

2.4.2.4 El suelo y el efecto de las capas de apoyo (K_c)

El módulo de reacción de la subrasante (K) es el parámetro que caracteriza el tipo de subrasante, al haber capas intermedias granulares o tratadas se mejora el nivel de soporte de la subrasante hecho que provocaría una reducción en el espesor calculado del concreto. Esta mejora se introduce con el módulo de reacción combinado (K_c). La presencia de la subbase granular o base granular, de calidad superior a la subrasante, permite aumentar el coeficiente de reacción de diseño, en tal sentido se aplicará la siguiente ecuación:



$$K_c = [1 + (h/38)^2 \times (K_1/K_0)^{2/3}]^{0.5} \times K_0$$

- K₁ (kg/cm³) : Coeficiente de reacción de la subbase granular
- K_c (kg/cm³) : Coeficiente de reacción combinado
- K₀ (kg/cm³) : Coeficiente de reacción de la subrasante
- h : Espesor de la subbase granular

Gráfico N° 3: Módulo de reacción combinado (K_c)

Fuente: Manual de Carreteras Suelos Geología, Geotecnia y Pavimentos, 2014

El ensayo de placa determina el módulo de reacción de la subrasante (K) cuyas unidades son Mpa/m, este ensayo tiene por objetivo determinar la presión que se debe ejercer para lograr una cierta deformación (13 mm) y esta normado en ASTM D-1196 y AASHTO T- 222. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones ,2014, p.229).

Tabla N° 7: CBR mínimos recomendados para la Subbase granular de Pavimentos rígidos según Intensidad de tráfico expresado en EE

Fuente: Manual de Carreteras Suelos Geología, Geotecnia y Pavimentos, 2014

TRÁFICO	ENSAYO NORMA	REQUERIMIENTO
Para trafico $\leq 15 \times 10^6$ EE	MTC E 132	CBR mínimo 40 % (1)
Para trafico $> 15 \times 10^6$ EE	MTC E 132	CBR mínimo 60 % (1)

(1) Referido al 100% de la Máxima Densidad Seca y una Penetración de carga de 0.1" (2.5mm)

No obstante, otra alternativa para obtener el coeficiente K es utilizando las correlaciones directas que están en función de la clasificación de suelos y el CBR, la cual se muestra en la siguiente figura:

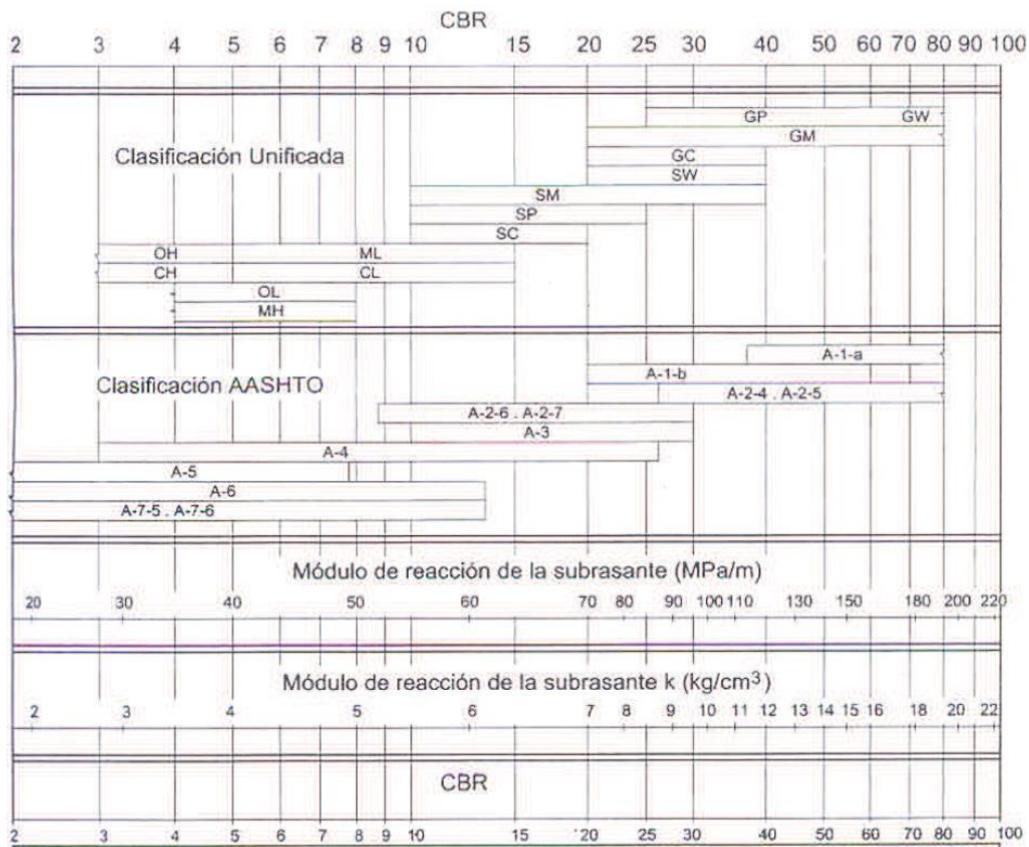


Gráfico N° 4: Correlación CBR y Módulo de reacción de la Sub rasante

Fuente: Manual de Carreteras Suelos Geología, Geotecnia y Pavimentos, 2014

2.4.2.5 Resistencia a la flexotracción del concreto (MR)

El módulo de rotura (MR) se encuentra en la ecuación AASHTO 93 debido a los pavimentos de concreto trabajan principalmente a flexión y se encuentra normalizado por ASTM C-78, el cual es muestreado en vigas. A los 28 días las vigas deberán ser ensayadas aplicando cargas en los tercios, y forzando la falla en el tercio central de la viga. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones ,2014, p.231).

Para pavimentos los valores varían según los valores de la siguiente tabla:

Tabla N° 8: Valores recomendados de resistencia del concreto según rango de tráfico

Fuente: Manual de Carreteras Suelos Geología, Geotecnia y Pavimentos, 2014

RANGOS DE TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE	RESISTENCIA MÍNIMA A LA FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO (MR)	RESISTENCIA MÍNIMA EQUIVALENTE A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO (F'C)
≤ 5'000,000 EE	40 kg/cm ²	280 kg/cm ²
> 5'000,000 EE ≤ 15'000,000 EE	42 kg/cm ²	300 kg/cm ²
> 15'000,000 EE	45 kg/cm ²	350 kg/cm ²

El módulo de rotura (Mr) del concreto se correlaciona con el módulo de compresión (f'c) del concreto mediante la siguiente regresión:

$$Mr = a\sqrt{f'c} \text{ (Valores en kg/cm}^2\text{)}, \text{ según el ACI 363}$$

Donde los valores “a” varían entre 1.99 y 3.18

2.4.2.6 Modulo elástico del concreto

Parámetro presente en la ecuación AASHTO 93 que se puede estimar a partir de la resistencia a compresión o flexotracción, a través de correlaciones establecidas. En caso de concretos de alto desempeño, resistencia a compresión superior a 40 Mpa, la estimación utilizando las fórmulas propuestas por distintos códigos puede ser incierta. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones ,2014, p.232).

AASHTO 93 indica que el módulo elástico puede ser estimado usando una correlación, precisando la correlación recomendada por el ACI:

$$E = 57000 * (f'c)^{0.5} ; (f'c \text{ en PSI})$$

El ensayo ASTM C-469 calcula el módulo de elasticidad del concreto.

2.4.2.7 Drenaje (Cd)

El coeficiente de drenaje varía entre 0.7 y 1.25, un Cd alto implica un buen drenaje y esto favorece a la estructura del pavimento, por lo que reduce el espesor de la losa de concreto a calcular. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones ,2014, p.232).

Pasos para el cálculo del Cd:

Se determinará la calidad del material como drenaje de acuerdo al siguiente cuadro:

Tabla N° 9: Condiciones de drenaje (AASHTO 93)

Fuente: Manual de Carreteras Suelos Geología, Geotecnia y Pavimentos, 2014

Calidad de Drenaje	50% de saturacion en:	85% de saturacion en:
Excelente	2 horas	2 horas
Bueno	1 día	2 a 5 horas
Regular	1 semana	5 a 10 horas
Pobre	1 mes	más de 10 horas
Muy Pobre	El agua no drena	mucho más de 10 horas

Una vez de saber la calidad de drenaje, se calcula el Cd correlacionándolo con el grado de exposición de la estructura a niveles de humedad próximos a saturación de acuerdo al siguiente cuadro:

Tabla N° 10: Coeficiente de drenaje de las capas granulares (AASHTO 93)

Fuente: Manual de Carreteras Suelos Geología, Geotecnia y Pavimentos, 2014

Calidad de Drenaje	% del tiempo en que el pavimento esta expuesto a niveles de humedad próximos a la saturacion			
	< 1%	1 a 5%	5 a 25%	> 25%
Excelente	1.25 - 1.20	1.20 - 1.15	1.15 - 1.10	1.10
Bueno	1.20 - 1.15	1.15 - 1.10	1.10 - 1.00	1.00
Regular	1.15 - 1.10	1.10 - 1.00	1.00 - 0.90	0.90
Pobre	1.10 - 1.00	1.00 - 0.90	0.90 - 0.80	0.80
Muy Pobre	1.00 - 0.90	0.90 - 0.80	0.80 - 0.70	0.70

2.4.2.8 Transferencia de cargas

Parámetro que expresa la capacidad de la estructura del pavimento de transmitir cargas entre juntas y fisuras. Depende del tipo de pavimento de concreto a construir, la existencia o no de berma lateral y su tipo, la existencia o no de

dispositivos de transmisión de cargas. Su valor es directamente proporcional al valor final del espesor. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2014, p.233).

Tabla N° 11: Valores de coeficiente de transmisión de carga J (AASHTO 93)

Fuente: Manual de Carreteras Suelos Geología, Geotecnia y Pavimentos, 2014

TIPO DE BERMA	J			
	GRANULAR O ASFÁLTICA		CONCRETO HIDRÁULICO	
VALORES J	SI (con pasadores)	NO (sin pasadores)	SI (con pasadores)	NO (sin pasadores)
		3.2	3.8 – 4.4	2.8

Los mecanismos que contribuyen a la transferencia de carga entre losas adyacentes son:

- **Trabazón de agregados**, es el engranaje mecánico que existe entre los agregados de ambas caras de losas adyacentes. Estudios indican que la trabazón de agregados puede funcionar para pavimentos diseñados con un ESAL menor a 4 millones en el periodo estudiado. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones ,2014, p.247).
- **Pasadores o dowells**, son barras de acero lisas que incrementan la transferencia de carga que, proporcionada por la trabazón de agregados, es necesaria para un ESAL mayor a 4 millones en el periodo de diseño. El diámetro del dowell es aproximadamente 1/8 del espesor de la losa y es insertado en la mitad de las juntas, su empleo disminuye las deflexiones y los esfuerzos de concreto, reduciendo el escalonamiento, bombeo y las fallas de la esquina. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones ,2014, p.247).

Tabla N° 12: Diámetro y longitudes recomendados en pasadores (AASHTO 93)

Fuente: Manual de Carreteras Suelos Geología, Geotecnia y Pavimentos, 2014

RANGO DE ESPESOR DE LOSA (MM)	DIÁMETRO		LONGITUD DEL PASADOR O DOWELLS (MM)	SEPARACIÓN ENTRE PASADORES (MM)
	MM	PULGADA		
150 - 200	25	1"	410	300
200 – 300	32	1 ¼"	460	300
300 – 430	38	1 ½"	510	380

- **Barras de amarre** son aceros corrugados en la parte central de la junta longitudinal con el propósito de anclar carriles adyacentes pudiendo servir

como mecanismos de transferencia de cargas. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones ,2014, p.248).

Tabla N° 13: Diámetros y longitudes recomendadas en barras de amarre (AASHTO 93)

Fuente: Manual de Carreteras Suelos Geología, Geotecnia y Pavimentos, 2014

ESPESOR DE LOSA (MM)	TAMAÑO DE VARILLA (CM) DIAM. x LONG.	DISTANCIA DE LA JUNTA AL EXTREMO LIBRE	
		3.00 M	3.60 M
150	1.27 x 66	@ 76 cm	@ 76 cm
160	1.27 x 69	@ 76 cm	@ 76 cm
170	1.27 x 70	@ 76 cm	@ 76 cm
180	1.27 x 71	@ 76 cm	@ 76 cm
190	1.27 x 74	@ 76 cm	@ 76 cm
200	1.27 x 76	@ 76 cm	@ 76 cm
210	1.27 x 78	@ 76 cm	@ 76 cm
220	1.27 x 79	@ 76 cm	@ 76 cm
230	1.59 x 76	@ 91 cm	@ 91 cm
240	1.59 x 79	@ 91 cm	@ 91 cm
250	1.59 x 81	@ 91 cm	@ 91 cm
260	1.59 x 82	@ 91 cm	@ 91 cm
270	1.59 x 84	@ 91 cm	@ 91 cm
280	1.59 x 86	@ 91 cm	@ 91 cm
290	1.59 x 89	@ 91 cm	@ 91 cm
300	1.59 x 91	@ 91 cm	@ 91 cm

2.5 METODOLOGÍA DE DISEÑO CON GEOMETRÍA OPTIMIZADA

Cuando se menciona pavimentos en concreto, se pueden imaginar pavimentos de espesor considerable que puede ser mayor a 20 cm y una longitud de losa mayor a 3 m (pavimentos convencionales) (Cogollo y Silva,2018, p.19). Sin embargo, existe pavimentos con geometría optimizada en donde se propone una reducción del tamaño de la losa (losas cortas) de tal forma que no sean cargadas por más de un set de ruedas de camión, logrando disminuir las tensiones de dicha losa y con ello su espesor. (Diaz y Hoyos,2019). Estos esfuerzos de tracción dependen de las condiciones ambientales y de carga, los cuales se reducen mediante la reducción del tamaño de la losa, por ejemplo, de un tamaño de 4.5m de largo y 3.6 m ancho, a aproximadamente losas de 1.8m x 1.8m. (Gonzales y Nuñez,2020, p.30)



Gráfico N° 5: Pavimento tradicional vs Pavimento de losas cortas

Fuente: Evaluación de la carpeta de rodadura en pavimentos hidráulicos, por medio del cambio de geometría convencional a losas cortas, aplicadas en las vías del área metropolitana de la ciudad de Santa Marta D.T.C.H con base en los diseños empleados en los países de Chile, Colombia y Perú entre los años 2015-2020,2020



Gráfico N° 6: Concepto tradicional vs concepto geometría optimizada

Fuente: Modelación numérica de pavimentos rígidos mediante modulación convencional y de losas cortas,2018

Adicionalmente se debe considerar:

Debido al aumento de juntas de contracción lo que provoca un menor esfuerzo de contracción se puede omitir sellar estas juntas con el uso de sierra más delgadas de entre 2 y 2.5 mm lo que restringe el ingreso de material incompresible dañino para la junta. (Anaya,2020, p. 11 y TCPavements, p.3)

Al no tener sello las juntas es necesario tener una base granular que sea menos susceptible al agua y sirva como capa de drenaje con el fin de reducir la probabilidad de bombeo y por ende del escalonamiento, por ello se debe escoger una base granular cuyo porcentaje de finos que pasen la malla #200 debe ser menor al 6% y debe tener un índice de CBR mayor a 50%, esto permitirá que ante cualquier fenómeno de erosión producto de la presencia de agua ,el volumen de la base, no se reduzca y se mantenga la capacidad portante. (Anaya,2020, p. 11 y Condori,2020, p. 24)

Se deberá colocar un geotextil entre la subrasante y la subbase granular cuando se cumplan al menos dos de los tres siguientes casos: (Mendoza,2015, p.72):

- Tránsito mayor a 1,000,000 EE.
- Precipitaciones mayores a 800 mm al año.
- Subrasante con CBR <20%

Este geotextil impide la penetración de la subrasante a la base, así evita la migración de finos de la subrasante a la base. (Anaya,2020, p. 11)

La transferencia de cargas es realizada principalmente por el roce de los agregados en la junta por la gran cantidad de cortes de sierra y por lo tanto solo en las juntas de construcción es necesario las barras de transferencia de carga y barras de amarre. (Anaya,2020, p. 11)

Con el fin de evitar que las losas delgadas se muevan lateralmente, deben estar sujetas en el borde longitudinal con una berma de concreto, estacas (o pines) de acero verticales o con incorporación de fibras estructurales las que se han utilizado con éxito en proyectos anteriores. (Anaya,2020, p. 11)

2.5.1 Parámetros de diseño

Se tiene tres aspectos fundamentales incluidos en sus parámetros de diseño:

- Tensiones y alabeos en las losas de concreto: en los pavimentos de concreto convencionales los ejes delanteros y traseros aplican carga

simultáneamente cerca de las juntas transversales por lo que se induce tensiones de tracción superficiales en la parte superior del pavimento, especialmente cuando la losa presenta alabeo hacia arriba. Al disminuir la longitud de la losa de tal manera que solo un eje cargue la losa las fuerzas de tracción en la losa se reducen significativamente. Las tensiones y deformaciones como se muestra en gráfico N°7 se basan en un espesor de 20 cm de concreto, 1500 kg de carga, y un diferencial de -15°C de temperatura. (Ordoñez,2015, p.5)

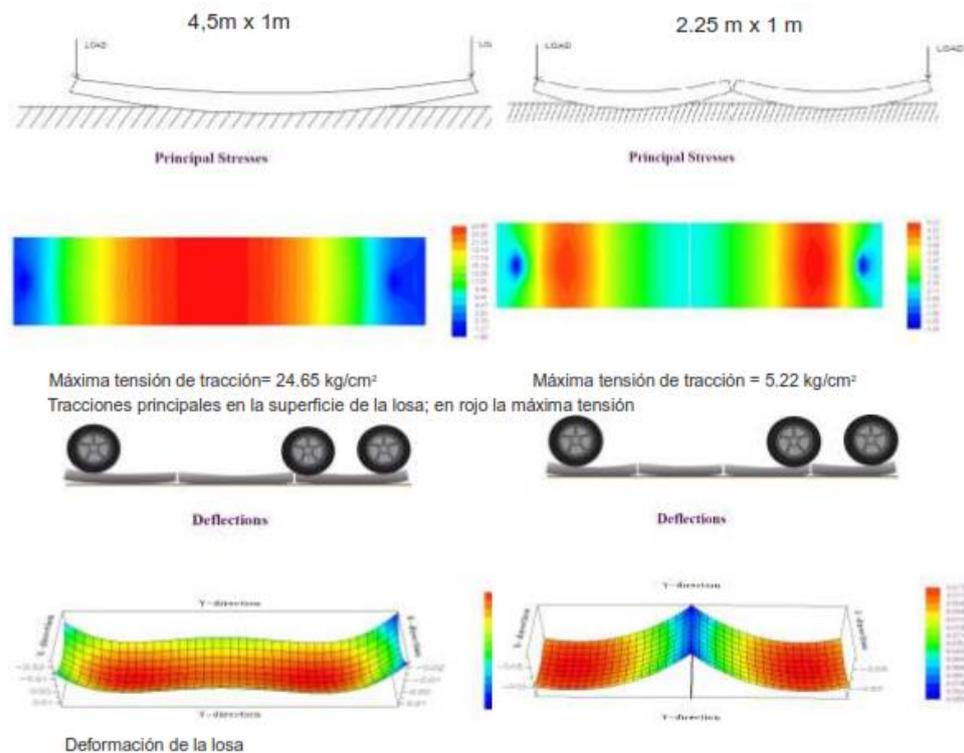


Gráfico N° 7: Comparación de la tensión de tracción de una losa cargada mecánica y térmicamente entre una de 4.5m y 2.25, de longitud

Fuente: Pavimentos de losas cortas de concreto para vías tercias en Colombia,2015

- Configuración de carga para análisis de tensiones: Para reducir la tensión de tracción superior causada por la carga simultanea de la losa por ejes de dirección, se debe dimensionar las losas de tal manera que el camión que tenga el eje más crítico solo llegué a cargar con cada rueda o el par de ruedas a una losa, tal como se muestra en el gráfico N°8. La reducción de tensiones de tracción en la parte superior de la losa permite una vida útil más larga y una reducción en el espesor de la losa en relación con el diseño de pavimentos de concreto convencional. Se utilizó el programa de diseño de elementos finitos ISLAB2000 para construir un modelo de

tensiones que muestre el beneficio de reducir las dimensiones y espesor de la losa, lo que se muestra en la Figura siguiente. Para la configuración de tensiones, se utilizó los siguientes parámetros, 55MPa/m para el valor k, un diferencial de temperatura de -14°C , rigidez del concreto de 290.000 kg/cm, coeficiente de Poisson de 0.25, y el coeficiente de expansión térmica de $1 \times 10^{-5}^{\circ}\text{C}$. (Ordoñez,2015, p.6)

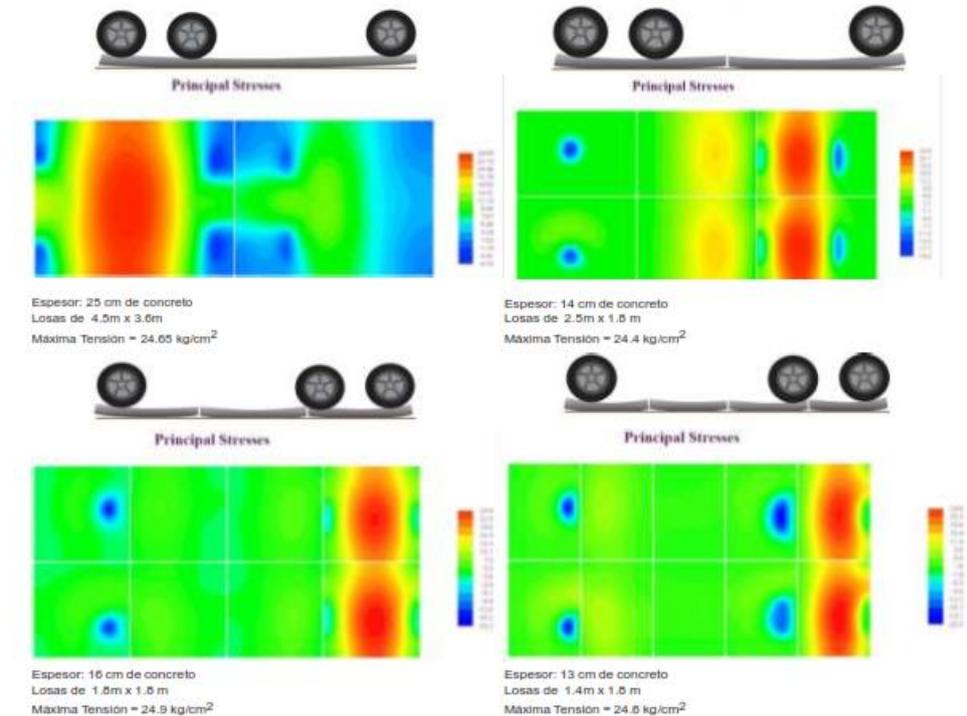


Gráfico N° 8: Comparación entre la dimensión y espesor de losas para tensiones máximas equivalentes en la superficie

Fuente: Pavimentos de losas cortas de concreto para vías terciarias en Colombia,2015

- Efecto de rigidez en la base: Al alabearse la losa y levantar sus bordes, su apoyo en la base es un círculo cuya dimensión depende de la rigidez de la base. Si la base es muy rígida, el círculo será pequeño y los voladizos largos, en cambio si la base es muy poco rígida, el círculo será mayor y el largo del voladizo menor. (Ordoñez,2015, p.9)

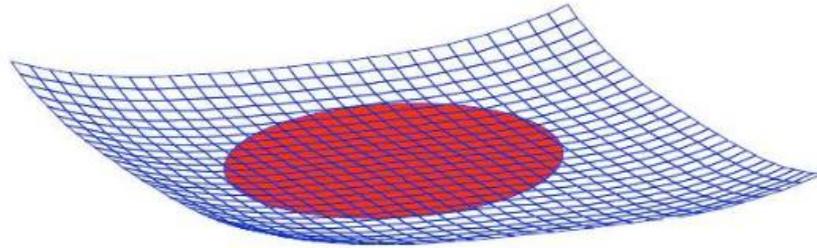


Gráfico N° 9: Efecto de la rigidez en la deformación de un pavimento rígido.

Fuente: Pavimentos de losas cortas de concreto para vías tercias en Colombia,2015.

2.5.1.1 Vida de diseño

Es la cantidad de tiempo (en años) desde que el camino se habrá al tráfico en que se espera que un pavimento se desempeñe con un cierto estándar de calidad. La vida de diseño se puede seleccionar dependiendo de la clasificación de la vía, de acuerdo a la siguiente tabla (TCPavements, p.4):

Tabla N° 14: Vida de Diseño Recomendado para pavimentos con geometría optimizada

Fuente: Documentación y Guía de Diseño Optipave 2.5

Clasificación de la Vía	Vida de Diseño (Años)
Rutas Locales y Calles	15-20
Calles Principales y vías de mediano tráfico < $15 \cdot 10^6$ EE	20
Carreteras Interurbanas y Vías de Alto Tráfico > $15 \cdot 10^6$ EE	20-40

2.5.1.2 Largo de losa

Es la distancia que existe entre una junta transversal y la siguiente, de ser propensa a alabeos de magnitudes altas se deberán de reducir su longitud. El largo de la losa debe ser de entre 1.4 y 2.3 m y en caso de tener tráfico en más de una dirección (intersecciones o pavimentos industriales), se debe reducir a no más de 1.75 m para evitar que más de un set de ruedas cargue la losa de forma diagonal. (TCPavements, p.4)

2.5.1.3 Espesor de losa

El espesor de la losa puede ir de 60 mm a 250 mm, el programa Optipave 2.0 permite obtener el espesor mínimo que cumple con el umbral de diseño especificado. (TCPavements, p.5)

2.5.1.4 Tipo de borde

Es la condición de borde del pavimento, el cual tiene dos efectos, primero define el soporte lateral que entrega la berma al pavimento en términos de transferencia de carga y por otro lado si aleja el tráfico del borde. La tabla N°15 muestra los cuatro tipos de borde: (TCPavements, p.5)

Tabla N° 15: Tipos de Borde y su efecto en términos de soporte y circulación del tráfico

Fuente: Documentación y Guía de Diseño Optipave 2.5

Tipo de Borde	Soporte a la Estructura	¿Aleja el tráfico del Borde?
Borde Libre	Nulo	No
Berma Granular/ Asfáltica	Muy Leve	No
Berma de Hormigón	Leve	No
Vereda	Mediano	Sí

2.5.1.5 Sobresancho en las losas

El sobresancho en la losa exterior del pavimento aumenta la distancia entre la línea de demarcación externa con el borde del pavimento y con ello mejora notablemente el desempeño de este al alejar de manera significativa el tráfico del borde. (TCPavements, p.5)

2.5.1.6 Barras de transferencia de carga

El uso de barras de transferencia de carga en juntas transversales permite una mayor y más prolongada transferencia de carga en la junta transversal, mejorando el comportamiento tanto estructural como el escalonamiento. Su uso se recomienda para tráficos altos (con un ESAL de diseño mayor a 15,000.000 EE). (TCPavements, p.5)

El cuadro a continuación, tomado del ACI 330.2R17, puede servir como referencia para mecanismos de transferencia de carga en pavimentos en facilidades industriales, muestra el espaciamiento y medidas de dovelas para barras de transferencia redondas, cuadradas y planas en juntas de construcción y contracción.

Tabla N° 16: Tamaño de pasador y espaciado para pasadores redondos y cuadrados en juntas de contracción y construcción

Fuente: ACI 330.2R17

Espesor de pavimento, in. (mm)	Dimension del Pasador, in. (mm)		Dimension del Pasador, in. (mm)			Espaciado entre pasadores de centro a centro*, in. (mm)		
	Junta de construcción		Junta de contracción		Pasador de placa	Redonda [¶] , in. (mm)	Cuadrada [§] , in. (mm)	Pasador de placa
	Redonda [¶]	Cuadrada [§]	Redonda [¶]	Cuadrada [§]				
5 a <6 (130 a <150)	3/4 x 10 (19 x 250)	3/4 x 10 (19 x 250)	NR	NR	M/R	12 (300)	14 (360)	18 (460)
6 a <8 (150 a <200)	1 x 13 (25 x 330)	1 x 13 (25 x 330)	1 x 16 (25 x 410)	1 x 16 (25 x 410)	M/R	12 (300)	14 (360)	18 (460)
8 a <10 (200 a <250)	1 1/4 x 15 (32 x 380)	1 1/4 x 15 (32 x 380)	1 1/4 x 19 (32 x 480)	1 1/4 x 19 (32 x 480)	M/R	12(300)	12 (300)	18 (460)
10 a 12 (250 a <300)	1 1/2 x 18 (38 x 460)	1 1/2 x 18 (38 x 460)	1 1/2 x 22 (38 x 560)	1 1/2 x 22 (38 x 560)	M/R	12 (300)	12 (300)	18 (460)

Valores de la tabla basados en una apertura máxima de la junta de 0,20 pulg. (5 mm). Cuidadosamente alinee y apoye los pasadores durante las operaciones con concreto. Los pasadores desalineados pueden provocar grietas. Los espaciamientos se basan en pasadores en contacto directo con un rompedor de adherencia delgado. El largo total del pasador incluye la asignación hecha para unir la abertura y los errores menores al colocar los pasadores.

*Se han utilizado con éxito espaciados de pasadores de hasta 24 pulg. (600 mm) para pasadores redondos, cuadrados y planos.

¶ Comité ACI 325 (1956).

§ Walker y Holanda (1998).

|| Los pasadores cuadrados deben tener material comprimible adherido de manera segura en ambas caras verticales.

M/R: recomendaciones de los fabricantes. Debido a las diversas geometrías de placas de pasadores y dispositivos de instalación disponibles de diferentes fabricantes, los fabricantes deben ser consultados para conocer el tamaño recomendado de la placa del pasador.

Nota: (NR) denota que no se recomiendan pasadores en puntos de contracción de pavimentos de menos de 6 pulgadas (150 mm) de espesor.

2.5.1.7 Dren lateral del pavimento

Opción de realizar el análisis, agregando dren lateral al pavimento. (TCPavements, p.5)

2.5.1.8 Interfaz Pavimento-Base

El programa añade la posibilidad de realizar un diseño de una capa de concreto adherida sobre otra existente. (Esta opción no se encuentra de momento disponible) (TCPavements, p.6)

2.5.1.9 IRI inicial

Es el IRI (índice de Rugosidad Internacional) de recepción del pavimento. En general este valor es de 2 m/Km en Chile. (TCPavements, p.6)

2.5.1.10 Porcentaje de losas agrietadas

Es el umbral de daño aceptado, dado un nivel de confiabilidad que se espera tenga el pavimento al final de su vida de diseño y depende de la importancia de la vía.

En la tabla N°17 se muestran valores recomendados según el tipo de vía (TCPavements, p.6):

Tabla N° 17: Valores recomendados de porcentaje máximo admisible de losas agrietadas según la clasificación de la vía

Fuente: Documentación y Guía de Diseño Optipave 2.5

Clasificación de la Vía	Porcentaje Máximo Admisible de Losas Agrietadas
Rutas Locales y Calles	30%-50%
Calles Principales y vías de mediano tráfico < 15*10 ⁶ ESALS	10%-30%
Carreteras Interurbanas y Vías de Alto Tráfico > 15*10 ⁶ EE	10%

2.5.1.11 IRI final de diseño

IRI máximo admisible que deberá cumplir el pavimento. En caso de superar ese valor el pavimento deberá ser sometido a algún tratamiento que permita bajar los niveles de IRI. En proyectos de Concesión este valor es de 3,5 m/km. (TCPavements, p.6)

2.5.1.12 Escalonamiento promedio final de diseño

Escalonamiento máximo admisible que deberá cumplir el pavimento. En caso de superar ese valor el pavimento deberá ser sometido a algún tratamiento que permita bajar los niveles de escalonamiento. En general el valor promedio máximo permitido es de 5 mm para Chile. (TCPavements, p.6)

2.5.1.13 Confiabilidad

Grado de confiabilidad del diseño, que se controla por el factor de confiabilidad (M) que es función de un valor asociado al nivel de confianza de la distribución normal (Z_r) y de la desviación normal del error combinado (Se) de todos los parámetros que intervienen en el comportamiento del pavimento. La desviación normal del error combinado (Se), es la dispersión de resultados entre el daño por fatiga calculado y el daño medido real, esto incluye las dispersiones inherentes a todos los factores que influyen en el comportamiento del pavimento, entre los cuales tienen una participación preponderante los errores que pudieran darse en la predicción del tránsito solicitante y el grado de variabilidad que presentan los suelos de la subrasante. En la tabla N°18 se muestra los valores recomendados para la confiabilidad según la clasificación de la vía:

Tabla N° 18: Confiabilidad según la clasificación de la vía

Fuente: Documentación y Guía de Diseño Optipave 2.5

Clasificación de la Vía	Urbanas	Rurales
Carreteras Interurbanas y Vías de Alto Tráfico	85%-97%	80%-95%
Calles Principales y Vías de Mediano Tráfico	80%-95%	75%-90%
Calles de Bajo Tráfico	75%-85%	70%-80%
Pasaje	50%-75%	50%-75%

2.5.1.14 Tránsito

- Ejes equivalentes solicitantes: Durante el periodo de vida de diseño la estructura deberá soportar ejes equivalentes (EE) acumulados.
- Distribución de eje: El modelo necesita conocer el desgaste porcentual de los ejes equivalentes que solicitarán la ruta. El valor se da como porcentaje de los ejes equivalentes producidos en cada tipo de eje. Si no se tiene esta información los valores que se utilizaran son los que se indican en la tabla N°18. (Cruz y Jurado,2019, p.29)

Tabla N° 19: Distribución de ejes

Fuente: Influencia de las fibras de acero en el diseño del concreto para la optimización del espesor en pavimentos de losas cortas (TCP) en la ciudad de Huancavelica,2019

Tipo de eje	Distribución de eje (%)
Eje simple rueda simple (ESRS)	20
Eje simple rueda doble (ESRD)	40
Eje doble rueda simple (EDRS)	30
Eje triple rueda doble (ETRD)	10

Cuando no se disponga de esta información, para tránsitos menores a un millón de ejes equivalentes, se debe considerar una distribución del 50% para eje simple rueda simple (ESRS) y 50% para eje simple rueda doble (ESRD). (Cruz y Jurado,2019, p.30)

- Sobrecarga: Comprende al porcentaje de vehículos con sobrepeso que transita la ruta. El método incluye las posibles sobrecargas en los ejes ya que, como factor de seguridad evalúa no sólo el ESRD estándar sin que también evalúe un ESRD con un 20% de sobrecarga teniendo en cuenta las posibles interacciones que puedan existir por este efecto. En caso de existir sobrepeso mayor a lo señalado, se recomienda considerar un 10% de sobrecarga para un diseño seguro. (Cruz y Jurado,2019, p.30)

2.5.1.15 Porcentaje de losas agrietadas (TTcraks)

Define el umbral de daño en un tiempo determinado y no la vida útil del pavimento, el modelo halla el daño por fatiga dando un espesor de pavimento de tal manera

que el porcentaje de losas agrietadas, con una grieta en cualquier dirección al final de la vida de diseño, esté dentro del daño admitido para una confiabilidad dada. En la tabla N°20 se muestran los valores recomendados para el porcentaje de losas agrietadas. (Cruz y Jurado,2019, p.31)

Tabla N° 20: Porcentaje de losas agrietadas

Fuente: Influencia de las fibras de acero en el diseño del concreto para la optimización del espesor en pavimentos de losas cortas (TCP) en la ciudad de Huancavelica,2019

CLASIFICACIÓN DE CAMINO	LOSAS AGRIETADAS (%)
Vías principales y autopistas	10 - 20
Vías colectoras	10 - 30
Caminos secundarios	30 - 50

2.5.1.16 Módulo de reacción de la subrasante

El módulo de respuesta de la subrasante, k (MPa/m), se comprende como el parámetro que se usa para caracterizar la capacidad de soporte de la subrasante.

- Método de cálculo del valor k para un sistema multicapas: En un sistema multicapas se utiliza el método KSEM para el cálculo del módulo de reacción k de este sistema, en el cual se modela el ensayo de placa de carga. (Cruz y Jurado,2019, p.32)

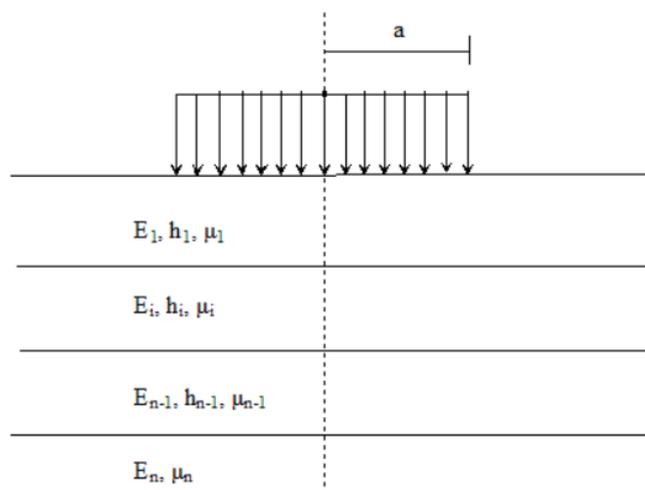


Gráfico N° 10: Esquema de un sistema multicapas

Fuente: Documentación y Guía de Diseño Optipave 2.5

Donde:

E_i = Módulo de Elasticidad de la capa i

h_i = Espesor de la capa i

μ_i = Relación de Poisson de la capa i

a = Radio de la carga (38.1 cm)

El cálculo del módulo de reacción equivalente, deriva de la deflexión en la superficie generada por una placa de carga rígida. (TCPavements, p.19)

Para una capa:

$$k = \frac{1.273 \cdot E}{2(1 - \mu^2)a}$$

Para dos o más capas:

$$k = \frac{0.0167087 \cdot E_n}{(1 - \mu^2) \left[\frac{\left(1 - \frac{E_n}{\hat{E}}\right)}{\left[1 + \left(\frac{h_1 + h_2 + \dots + h_{n-1}}{38.1}\right)^2 \left(\frac{\hat{E}}{E_n}\right)^{2/3}\right]^{1/2}} + \frac{E_n}{\hat{E}} \right]}$$

En donde:

$$\hat{E} = E_1 \left[\frac{h_1 + h_2 \sqrt[3]{\frac{E_2}{E_1}} + h_3 \sqrt[3]{\frac{E_3}{E_1}} + \dots + h_{n-1} \sqrt[3]{\frac{E_{n-1}}{E_1}}}{\sum_{i=1}^{n-1} h_i} \right]^3$$

E = Módulo equivalente

E_i = Módulo de elasticidad de la capa i

h_i = Espesor de la capa i (cm)

μ = Relación de Poisson de la capa n

2.5.2 Software Optipave 2.0

Software de diseño empírico mecanicista desarrollado especialmente para pavimentos de concreto de losas de geometría optimizada, fue calibrado gracias a resultados obtenidos en circuitos de prueba construidos en Illinois ya ha predicho de gran forma el desempeño de pavimentos con 7 años de servicio, para diferentes tráficos y en diferentes tráficos. (Jorquera,2018). El software funciona en base a un gran número de cálculos de pavimentos con elementos finitos. En la gráfica N°11 se muestra el funcionamiento del programa. (Optipave2 TCPavements)

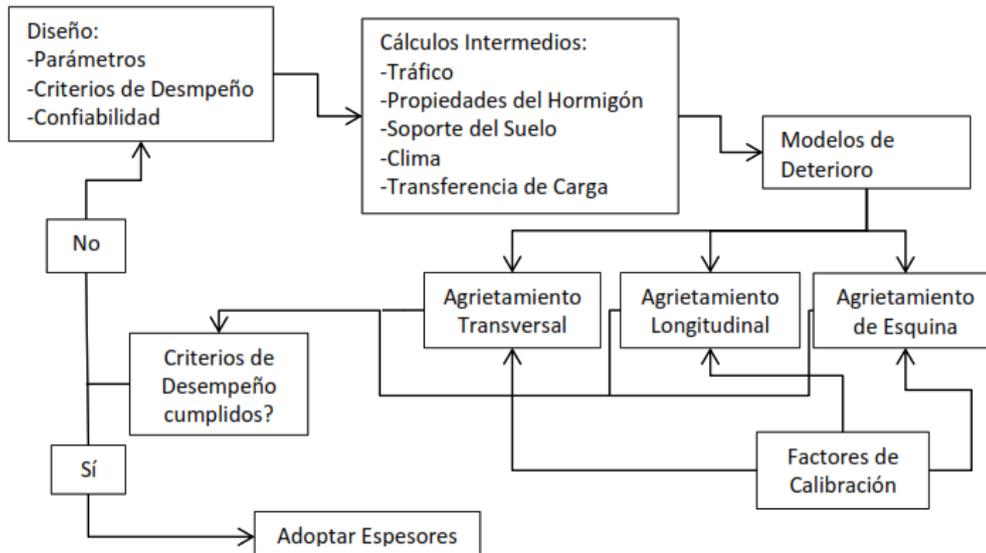


Gráfico N° 11: Diagrama de flujo del método de diseño utilizado en Optipave

Fuente: Documentación y Guía de Diseño Optipave 2.5

2.5.3 Patente de la Tecnología de Geometría Optimizada

El método creado por la empresa TCPavements es el resultado de años de estudios y pruebas (TCPavements, p.2), se encuentra protegido en Chile mediante la patente industrial No. 44820, en EEUU por la patente No. 7.571.581, y a Nivel de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) por medio de la solicitud PCT No. PCT/EP2006/064732, además de otros países de América y Asia (Flores et al.,2019, p.58). En caso de materializarse el diseño en algún proyecto real se deberá realizar un pago que está en función de los metros cuadrados, siendo su tarifa por metro cuadrado dependiente del espesor del pavimento y si incluye fibra estructural o no en su diseño. (Optipave2 TCPavements)

Tabla N° 21: Tarifa por patente para pavimentos con geometría optimizada

Fuente: Página TCPavements Pavement Innovation

Espesor de diseño TCP	Sin fibra	8 cm	9-12 cm	13-15 cm	16-18 cm	>18 cm
	Con fibra		7-8 cm	9-11 cm	12-14 cm	15-17 cm
Tarifa Internacional (m ²)		US\$ 0.7	US\$ 1.1	US\$ 1.4	US\$ 1.6	US\$ 1.8

(Valores netos, No incluye impuestos locales y retenciones)

2.5.4 Beneficio de pavimentos rígidos diseñados con geometría optimizada

- Se logra disminuir el espesor de la losa en comparación con pavimentos convencionales, generando un ahorro de hasta un 20% en recursos. (Aguilar,2020, p.31)
- Necesitan baja mantención en comparación a otras alternativas de pavimentación. (Aguilar,2020, p.31)
- Tienen un bajo impacto ambiental en comparación con pavimentos de asfalto ya se logra ahorros de hasta un 30% en iluminación debido a que el concreto es más claro que el asfalto, se mejora la visibilidad nocturna y necesita menos energía eléctrica para la misma intensidad de luminosidad. (Aguilar,2020, p.31)
- No se requiere sellos de juntas ni barras de amarre o traspaso entre losas. (Aguilar,2020, p.31)
- Se pueden reemplazar fácilmente sus componentes en caso de fallas, lográndose con ello evitar la congestión en vías por mantención de pavimento. (Aguilar,2020, p.31)

Este tipo de pavimento es conocido como pavimento “verde” debido a su bajo nivel de contaminación ambiental. Por el menor consumo de energía durante la construcción (menor traslado del material), menor consumo de materiales para la elaboración del concreto (espesor más delgado), menor consumo de energía de iluminación (30% con relación a pavimentos asfaltados), menor consumo de combustible en la operación, longevidad (concreto no se degrada en el tiempo), menor temperatura de servicio (no absorbe radiación solar), sin costos de mantenimiento de sellos, evita congestión por mantención. (Gonzales y Nuñez,2020, p.33)

CAPÍTULO III: DISEÑO DE PAVIMENTOS POR AMBAS METODOLOGÍAS

3.1 CONSIDERACIONES GENERALES

Se realizará un análisis comparativo técnico-económico de pavimentos rígidos con geometría optimizada y método AASHTO 93 en condiciones hipotéticas equivalentes de tránsito y suelo de fundación con el clima de la provincia de Lima, con una vida útil de diseño de 20 años. Respecto de las características de la carretera a estudiar, esta tendrá una longitud de 1 km y un ancho de 14.4 m para efecto del cálculo del presupuesto respectivo para cada alternativa de diseño.

3.2 CARACTERIZACIÓN DEL TRÁNSITO

Se caracterizará el tráfico por medio del ESAL, este valor simplifica el efecto del tránsito transformando las cargas de ejes de todo tipo de vehículo a ejes equivalentes de 8.2 Ton de peso.

Tabla N° 22: Caracterización del tránsito

Fuente: Elaboración propia

ESAL de diseño		Tipos de Tráfico Pesado
ESAL1	2,000,000	Tp6
ESAL2	4,000,000	Tp7
ESAL3	6,000,000	Tp8
ESAL4	8,000,000	Tp9
ESAL5	11,000,000	Tp10
ESAL6	14,000,000	Tp11
ESAL7	18,000,000	Tp12
ESAL8	24,000,000	Tp13
ESAL9	30,000,000	Tp14

3.3 CARACTERIZACIÓN DEL SUELO

Se caracterizó el suelo a partir del valor del CBR de la subrasante, el cual debe ser mayor o igual al 6 % para que sean suelos consistente capaces de soportar el afirmado o la estructura del pavimento, de no ser el caso por tratarse de suelos de mala calidad CBR menor a 6% ,es decir suelos blandos o muy compresibles o con materia orgánica o suelos pobres e inadecuados se deberá considerar la estabilización, mejora o refuerzo de suelos (Ministerio de Transportes y Comunicaciones ,2014, p.17).De acuerdo a la tabla N°3 se clasifica la subrasante

por seis categorías dependiendo del CBR de diseño ,al tener valores menores a 6% en las dos primeras categorías (subrasante inadecuada y subrasante insuficiente) lo cual involucra otro análisis dependiendo del tipo de suelo, se consideró tres niveles para caracterizar la calidad del suelo:

S1= 6% CBR (Suelo Regular)

S2= 12% CBR (Suelo Bueno)

S3= 25% CBR (Suelo Muy Bueno)

3.4 MATRIZ DE PAVIMENTOS TÉCNICAMENTE EQUIVALENTES

Utilizando la metodología AASHTO 93 y la metodología con geometría optimizada para el diseño de pavimentos rígidos con los parámetros de diseño antes mencionados se calculó la matriz de pavimentos equivalentes para cada situación. Para el diseño de pavimentos con geometría optimizada se utilizó el programa Optipave 2.0 y para el diseño por AASHTO 93 se tomó en cuenta el Manual de Carreteras Suelos Geología.

Tabla N° 23: Matriz de pavimentos técnicamente equivalentes

Fuente: Elaboración propia

ESALS DE DISEÑO/CBR SUBRASANTE	ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)					
	AASHTO 93			GEOMETRIA OPTIMIZADA		
	S1	S2	S3	S1	S2	S3
ESAL1	ESAL1-S1	ESAL1-S2	ESAL1-S3	ESAL1-S1	ESAL1-S2	ESAL1-S3
ESAL2	ESAL2-S1	ESAL2-S2	ESAL2-S3	ESAL2-S1	ESAL2-S2	ESAL2-S3
ESAL3	ESAL3-S1	ESAL3-S2	ESAL3-S3	ESAL3-S1	ESAL3-S2	ESAL3-S3
ESAL4	ESAL4-S1	ESAL4-S2	ESAL4-S3	ESAL4-S1	ESAL4-S2	ESAL4-S3
ESAL5	ESAL5-S1	ESAL5-S2	ESAL5-S3	ESAL5-S1	ESAL5-S2	ESAL5-S3
ESAL6	ESAL6-S1	ESAL6-S2	ESAL6-S3	ESAL6-S1	ESAL6-S2	ESAL6-S3
ESAL7	ESAL7-S1	ESAL7-S2	ESAL7-S3	ESAL7-S1	ESAL7-S2	ESAL7-S3
ESAL8	ESAL8-S1	ESAL8-S2	ESAL8-S3	ESAL8-S1	ESAL8-S2	ESAL8-S3
ESAL9	ESAL9-S1	ESAL9-S2	ESAL9-S3	ESAL9-S1	ESAL9-S2	ESAL9-S3

Se realizó dos diseños por la metodología AASHTO 93 por cada alternativa de diseño variando el coeficiente de transmisión de carga "J", el primer diseño se realizó considerando el pasador (J=2.8) y el segundo diseño sin considerarlo (J=3.8). Por lo que se tendría las siguientes matrices de pavimentos equivalentes:

Tabla N° 24: Matriz de pavimentos técnicamente equivalentes - AASHTO 93 (J=2.8) y Geometría optimizada

Fuente: Elaboración propia

ESALS DE DISEÑO/CBR SUBRASANTE	ESPEJOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)					
	AASHTO 93 (J=2.8)			GEOMETRIA OPTIMIZADA		
	6%	12%	25%	6%	12%	25%
2,000,000	17	16	16	14	12	12
4,000,000	19	19	18	15	13	12
6,000,000	21	21	20	15	14	13
8,000,000	22	22	21	16	14	13
11,000,000	24	23	23	16	14	13
14,000,000	25	24	24	16	15	14
18,000,000	26	26	26	17	15	14
24,000,000	28	27	27	17	16	14
30,000,000	29	28	28	17	16	14

Tabla N° 25: Matriz de pavimentos técnicamente equivalentes - AASHTO 93 (J=3.8) y Geometría optimizada

Fuente: Elaboración propia

ESALS DE DISEÑO/CBR SUBRASANTE	ESPEJOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)					
	AASHTO 93 (J=3.8)			GEOMETRIA OPTIMIZADA		
	6%	12%	25%	6%	12%	25%
2,000,000	21	20	19	14	12	12
4,000,000	23	23	22	15	13	12
6,000,000	25	25	24	15	14	13
8,000,000	27	26	26	16	14	13
11,000,000	28	27	27	16	14	13
14,000,000	29	29	28	16	15	14
18,000,000	31	30	30	17	15	14
24,000,000	32	32	31	17	16	14
30,000,000	33	33	32	17	16	14

3.5 EVALUACIÓN DE RESULTADOS OBTENIDOS

Con ambas metodologías de diseño de pavimentos se tiende a incrementar el espesor a medida que el tránsito aumenta y que el suelo empeora, como se puede observar en las siguientes graficas:

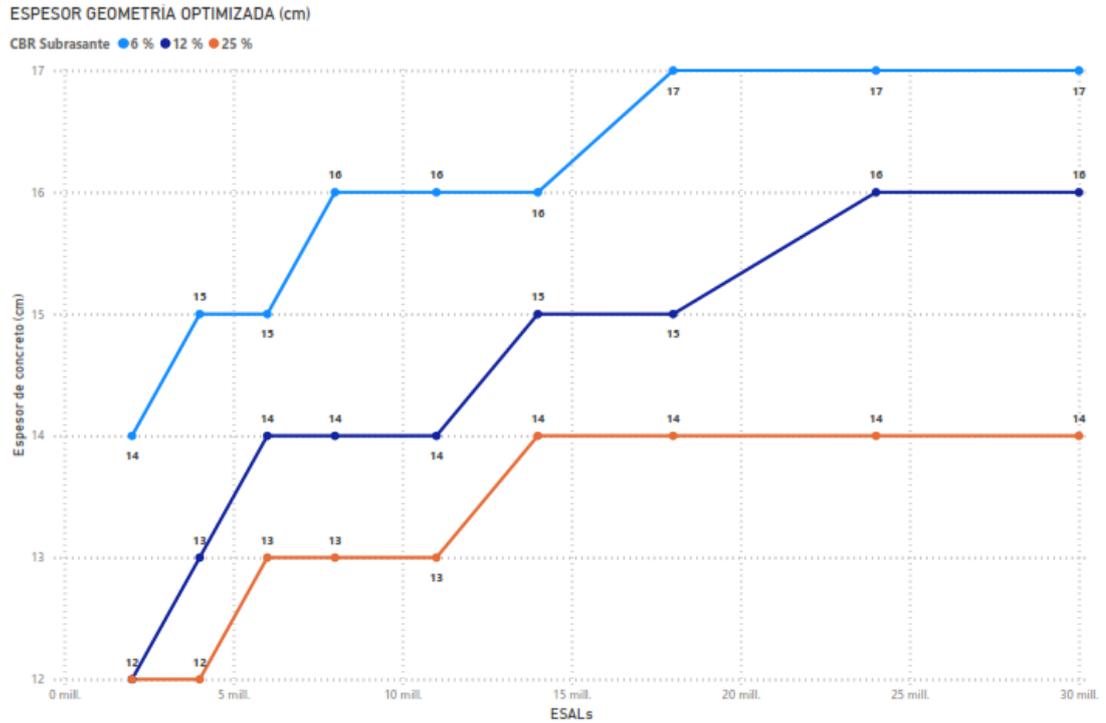


Gráfico N° 12: Resultado de diseño Geometría optimizada

Fuente: Elaboración propia

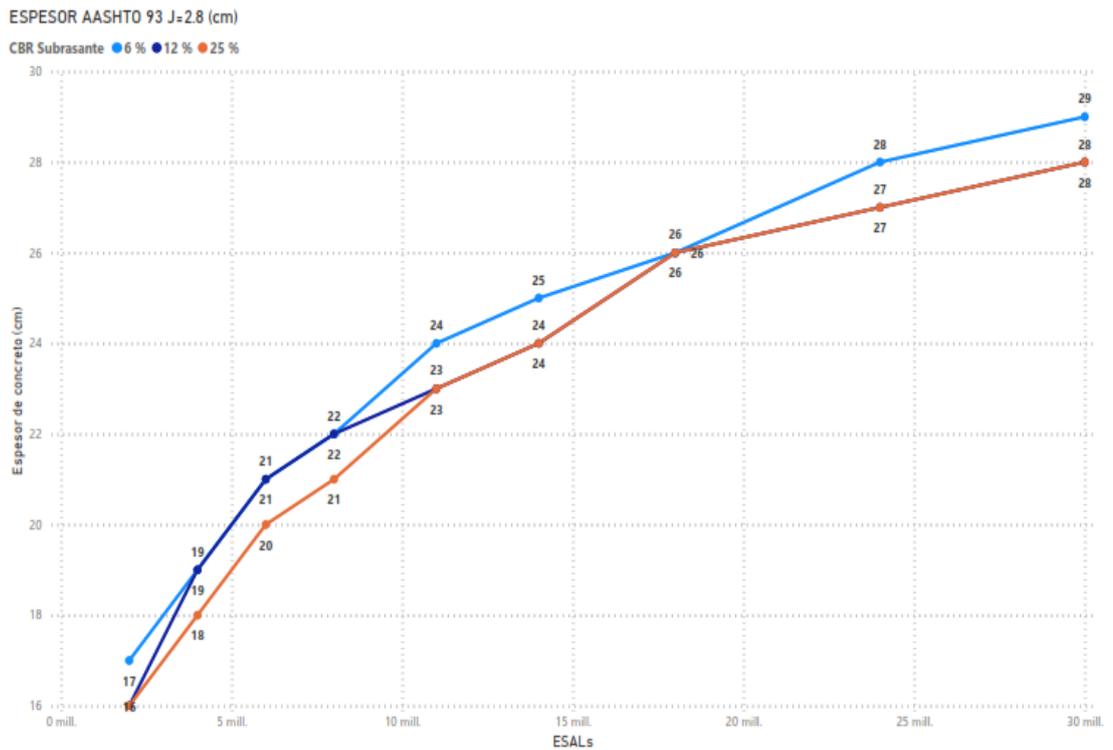


Gráfico N° 13: Resultado de diseño AASHTO 93 J=2.8

Fuente: Elaboración propia

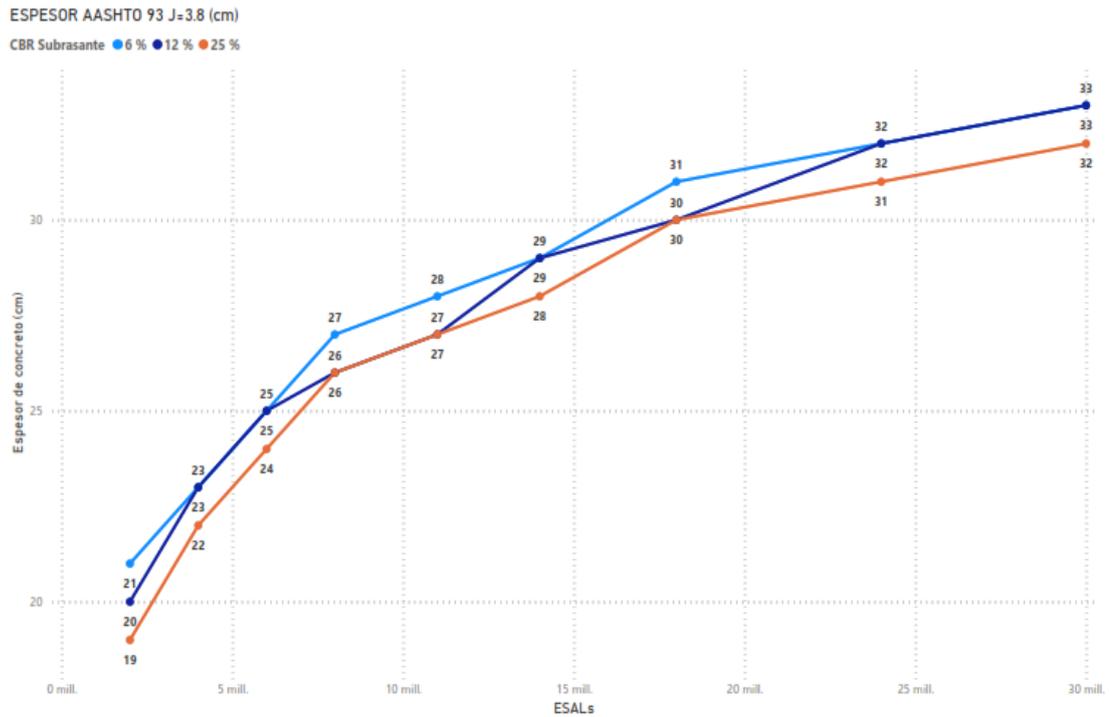


Gráfico N° 14: Resultado de diseño AASHTO 93 J=3.8

Fuente: Elaboración propia

Se logra una reducción considerable del espesor (ver tabla N°26) del pavimento al utilizar pavimentos con geometría optimizada con respecto a la metodología tradicional (AASHTO 93), logrando con ello también una optimización de recursos.

Tabla N° 26: Reducción del espesor de losa al utilizar pavimentos diseñados con Geometría optimizada

Fuente: Elaboración propia

ESALS DE DISEÑO/CBR SUBRASANTE	REDUCCIÓN DEL ESPESOR DE LOSA AL UTILIZAR LOSAS DISEÑADAS CON GEOMETRÍA OPTIMIZADA					
	ESPESOR AASHTO 93 (J=2.8)-ESPESOR GEOMETRÍA OPTIMIZADA			ESPESOR AASHTO 93 (J=3.8)-ESPESOR GEOMETRÍA OPTIMIZADA		
	6%	12%	25%	6%	12%	25%
2,000,000	3	4	4	7	8	7
4,000,000	4	6	6	8	10	10
6,000,000	6	7	7	10	11	11
8,000,000	6	8	8	11	12	13
11,000,000	8	9	10	12	13	14
14,000,000	9	9	10	13	14	14
18,000,000	9	11	12	14	15	16
24,000,000	11	11	13	15	16	17
30,000,000	12	12	14	16	17	18

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS ECONÓMICO

4.1 CONSIDERACIONES PARA EL COSTEO

El modelo de costos que se presenta esta en soles y tiene como referencia precios de mayo del 2022. Se calculó el costo directo para cada alternativa de diseño considerando una calzada con un ancho de 14.4 m y una longitud de 1 km. El procedimiento constructivo que se considera es el vaciado continuo y de ranurado, se tiene una dimensión para el ranurado de la losa de 4 m x 3.6 m para el diseño con el método AASHTO 93 y una dimensión de 1.8 m x 1.8 m con el diseño con geometría optimizada.

4.2 MODELO DE COSTO POR ALTERNATIVA

En total, se realizó el costo directo de 81 alternativas de pavimentación (tres tipos de suelos nueve tipos de tránsito), 27 alternativas de diseño para pavimentos con geometría optimizada y 54 alternativas de diseño para pavimentos diseñados por AASHTO 93 (27 considerando pasador (J=2.8) y 27 sin considerarlo (J=3.8)).

4.2.1 ESAL: 2,000,000

4.2.1.1 CBR=6%

ESAL1S1				
GEOMETRÍA OPTIMIZADA				
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)				
14				
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL
PISTAS				1.535.071,23
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	4176,00	9,40	39.254,40
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	5428,80	35,54	192.939,55
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14400,00	5,32	76.608,00
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14400,00	14,93	214.992,00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.14 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14400,00	61,73	888.912,00
ACERO LISO TRANSVERSAL 3/4"	und	564,00	6,41	3.615,24
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und	1334,00	4,90	6.536,60
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14400,00	1,20	17.280,00
RANURADO DE PAVIMENTO	m	17020,80	4,30	73.189,44
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14400	1,51	21.744,00

ESAL1S1				
AASHTO 93 (J=2.8)				
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=				
17				
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL
PISTAS				1.767.702,08
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	4.608,00	9,40	43.315,20
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	5.990,40	35,54	212.898,82
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	5,32	76.608,00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	m	6.441,60	5,35	34.481,24
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	m	2.172,80	4,12	8.951,94
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	14,93	214.992,00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.17 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14.400,00	67,31	969.264,00
ACERO LISO TRANSVERSAL 1"	und	11.797,00	10,49	123.750,53
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und	1.316,00	5,08	6.685,28
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14.400,00	1,20	17.280,00
RANURADO DE PAVIMENTO	m	8.614,40	4,38	37.731,07
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14.400,00	1,51	21.744,00

ESAL1S1				
AASHTO 93 (J=3.8)				
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=				
	21			
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL
PISTAS				1.893.471,17
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	5.184,00	9,40	48.729,60
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	6.739,20	35,54	239.511,17
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	5,32	76.608,00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	m	6.441,60	5,35	34.462,56
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	m	2.172,80	4,12	8.951,94
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	14,93	214.992,00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.21 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14.400,00	81,89	1.179.216,00
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und	564,00	11,07	6.243,48
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und	1.316,00	5,36	7.053,76
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14.400,00	1,20	17.280,00
RANURADO DE PAVIMENTO	m	8.614,40	4,49	38.678,66
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14.400,00	1,51	21.744,00

4.2.1.2 CBR=12%

ESAL1S2				
GEOMETRÍA OPTIMIZADA				
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=				
	12			
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL
PISTAS				1.396.565,99
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	3888,00	9,40	36.547,20
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	5054,40	35,54	179.633,38
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14400,00	5,32	76.608,00
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14400,00	14,93	214.992,00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.12 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14400,00	53,33	767.952,00
ACERO LISO TRANSVERSAL 3/4"	und	564,00	6,41	3.615,24
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und	1334,00	4,90	6.536,60
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14400,00	1,20	17.280,00
RANURADO DE PAVIMENTO	m	17020,80	4,21	71.657,57
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14400,00	1,51	21.744,00

ESAL1S2				
AASHTO 93 (J=2.8)				
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=				
	16			
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL
PISTAS				1.706.968,32
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	4.464,00	9,40	41.961,60
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	5.803,20	35,54	206.245,73
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	5,32	76.608,00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	m	6.441,60	5,35	34.481,24
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	m	2.172,80	4,12	8.951,94
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	14,93	214.992,00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.16 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14.400,00	63,67	916.848,00
ACERO LISO TRANSVERSAL 1"	und	11.797,00	10,49	123.750,53
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und	1.316,00	5,04	6.632,64
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14.400,00	1,20	17.280,00
RANURADO DE PAVIMENTO	m	8.614,40	4,35	37.472,64
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14.400,00	1,51	21.744,00

ESAL1S2				
AASHTO 93 (J=3.8)				
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=				
	20			
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL
PISTAS				1.831.293,56
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	5.040,00	9,40	47.376,00
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	6.552,00	35,54	232.858,08
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	5,32	76.608,00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	m	6.441,60	5,35	34.462,56
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	m	2.172,80	4,12	8.951,94
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	14,93	214.992,00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.20 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14.400,00	78,25	1.126.800,00
ACERO LISO TRANSVERSAL 1"	und	564,00	8,58	4.839,12
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und	1.316,00	5,29	6.961,64
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14.400,00	1,20	17.280,00
RANURADO DE PAVIMENTO	m	8.614,40	4,46	38.420,22
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14.400,00	1,51	21.744,00

4.2.1.3 CBR=25%

ESAL1S3				
GEOMETRÍA OPTIMIZADA				
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=				
	12			
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL
PISTAS				1.396.565,99
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	3888,00	9,40	36.547,20
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	5054,40	35,54	179.633,38
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14400,00	5,32	76.608,00
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14400,00	14,93	214.992,00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.12 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14400,00	53,33	767.952,00
ACERO LISO TRANSVERSAL 3/4"	und	564,00	6,41	3.615,24
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und	1334,00	4,90	6.536,60
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14400,00	1,20	17.280,00
RANURADO DE PAVIMENTO	m	17020,80	4,21	71.657,57
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14400,00	1,51	21.744,00

ESAL1S3				
AASHTO 93 (J=2.8)				
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=				
	16			
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL
PISTAS				1.706.968,32
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	4.464,00	9,40	41.961,60
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	5.803,20	35,54	206.245,73
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	5,32	76.608,00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	m	6.441,60	5,35	34.481,24
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	m	2.172,80	4,12	8.951,94
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	14,93	214.992,00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.16 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14.400,00	63,67	916.848,00
ACERO LISO TRANSVERSAL 1"	und	11.797,00	10,49	123.750,53
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und	1.316,00	5,04	6.632,64
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14.400,00	1,20	17.280,00
RANURADO DE PAVIMENTO	m	8.614,40	4,35	37.472,64
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14400	1,51	21.744,00

ESAL1S3				
AASHTO 93 (I=3.8)				
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)= 19				
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL
PISTAS				1.770.520,32
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	4.896,00	9,40	46.022,40
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	6.364,80	35,54	226.204,99
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	5,32	76.608,00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	m	6.441,60	5,35	34.462,56
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	m	2.172,80	4,12	8.951,94
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	14,93	214.992,00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.19 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14.400,00	74,61	1.074.384,00
ACERO LISO TRANSVERSAL 1"	und	564,00	8,58	4.839,12
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und	1.316,00	5,22	6.869,52
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14.400,00	1,20	17.280,00
RANURADO DE PAVIMENTO	m	8.614,40	4,43	38.161,79
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14.400,00	1,51	21.744,00

4.2.2 ESAL: 4,000,000

4.2.2.1 CBR=6%

ESAL2S1				
GEOMETRÍA OPTIMIZADA				
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)= 15				
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL
PISTAS				1.596.723,46
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	4320,00	9,40	40.608,00
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	5616,00	35,54	199.592,64
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14400,00	5,32	76.608,00
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14400,00	14,93	214.992,00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.15 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14400,00	65,36	941.184,00
ACERO LISO TRANSVERSAL 1"	und	564,00	7,94	4.478,16
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und	1334,00	4,90	6.536,60
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14400,00	1,20	17.280,00
RANURADO DE PAVIMENTO	m	17020,80	4,33	73.700,06
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14400,00	1,51	21.744,00

ESAL2S1				
AASHTO 93 (I=2.8)				
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)= 19				
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL
PISTAS				1.889.450,41
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	4.896,00	9,40	46.022,40
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	6.364,80	35,54	226.204,99
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	5,32	76.608,00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	m	6.441,60	5,35	34.481,24
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	m	2.172,80	4,12	8.951,94
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	14,93	214.992,00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.19 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14.400,00	74,61	1.074.384,00
ACERO LISO TRANSVERSAL 1"	und	11.797,00	10,49	123.750,53
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und	1.316,00	5,22	6.869,52
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14.400,00	1,20	17.280,00
RANURADO DE PAVIMENTO	m	8.614,40	4,43	38.161,79
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14.400,00	1,51	21.744,00

ESAL2S1					
AASHTO 93 (I=3.8)					
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=	23				
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL	
PISTAS				2.015.484,26	
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	5.472,00	9,40	51.436,80	
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	7.113,60	35,54	252.817,34	
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	5,32	76.608,00	
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	m	6.441,60	5,35	34.462,56	
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	m	2.172,80	4,12	8.951,94	
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	14,93	214.992,00	
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.23 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14.400,00	89,21	1.284.624,00	
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und	564,00	11,07	6.243,48	
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und	1.099,00	6,80	7.473,20	
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14.400,00	1,20	17.280,00	
RANURADO DE PAVIMENTO	m	8.614,40	4,51	38.850,94	
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14.400,00	1,51	21.744,00	

4.2.2.2 CBR=12%

ESAL2S2					
GEOMETRÍA OPTIMIZADA					
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=	13				
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL	
PISTAS				1.473.941,50	
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	4032,00	9,40	37.900,80	
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	5241,60	35,54	186.286,46	
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14400,00	5,32	76.608,00	
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14400,00	14,93	214.992,00	
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.13 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14400,00	58,10	836.640,00	
ACERO LISO TRANSVERSAL 3/4"	und	564,00	6,41	3.615,24	
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und	1334,00	4,90	6.536,60	
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14400,00	1,20	17.280,00	
RANURADO DE PAVIMENTO	m	17020,80	4,25	72.338,40	
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14400,00	1,51	21.744,00	

ESAL2S2					
AASHTO 93 (I=2.8)					
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=	19				
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL	
PISTAS				1.889.450,41	
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	4.896,00	9,40	46.022,40	
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	6.364,80	35,54	226.204,99	
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	5,32	76.608,00	
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	m	6.441,60	5,35	34.481,24	
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	m	2.172,80	4,12	8.951,94	
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	14,93	214.992,00	
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.19 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14.400,00	74,61	1.074.384,00	
ACERO LISO TRANSVERSAL 1"	und	11.797,00	10,49	123.750,53	
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und	1.316,00	5,22	6.869,52	
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14.400,00	1,20	17.280,00	
RANURADO DE PAVIMENTO	m	8.614,40	4,43	38.161,79	
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14.400,00	1,51	21.744,00	

ESAL2S2					
AASHTO 93 (I=3.8)					
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=	23				
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL	
PISTAS				2.015.484,26	
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	5.472,00	9,40	51.436,80	
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	7.113,60	35,54	252.817,34	
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	5,32	76.608,00	
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	m	6.441,60	5,35	34.462,56	
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	m	2.172,80	4,12	8.951,94	
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	14,93	214.992,00	
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.23 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14.400,00	89,21	1.284.624,00	
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und	564,00	11,07	6.243,48	
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und	1.099,00	6,80	7.473,20	
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14.400,00	1,20	17.280,00	
RANURADO DE PAVIMENTO	m	8.614,40	4,51	38.850,94	
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14.400,00	1,51	21.744,00	

4.2.2.3 CBR=25%

ESAL2S3					
GEOMETRÍA OPTIMIZADA					
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=	12				
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL	
PISTAS				1.396.565,99	
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	3888,00	9,40	36.547,20	
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	5054,40	35,54	179.633,38	
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14400,00	5,32	76.608,00	
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14400,00	14,93	214.992,00	
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.12 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14400,00	53,33	767.952,00	
ACERO LISO TRANSVERSAL 3/4"	und	564,00	6,41	3.615,24	
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und	1334,00	4,9	6.536,60	
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14400,00	1,2	17.280,00	
RANURADO DE PAVIMENTO	m	17020,80	4,21	71.657,57	
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14400,00	1,51	21.744,00	

ESAL2S3					
AASHTO 93 (I=2.8)					
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=	18				
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL	
PISTAS				1.828.508,82	
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	4.752,00	9,40	44.668,80	
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	6.177,60	35,54	219.551,90	
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	5,32	76.608,00	
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	m	6.441,60	5,35	34.481,24	
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	m	2.172,80	4,12	8.951,94	
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	14,93	214.992,00	
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.18 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14.400,00	70,95	1.021.680,00	
ACERO LISO TRANSVERSAL 1"	und	11.797,00	10,49	123.750,53	
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und	1.316,00	5,11	6.724,76	
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14.400,00	1,20	17.280,00	
RANURADO DE PAVIMENTO	m	8.614,40	4,42	38.075,65	
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14.400,00	1,51	21.744,00	

ESAL2S3				
AASHTO 93 (I=3.8)				
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=				
	22			
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL
PISTAS				1.954.464,64
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	5.328,00	9,40	50.083,20
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	6.926,40	35,54	246.164,26
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	5,32	76.608,00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	m	6.441,60	5,35	34.462,56
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	m	2.172,80	4,12	8.951,94
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	14,93	214.992,00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.22 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14.400,00	85,56	1.232.064,00
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und	564,00	11,07	6.243,48
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und	1.316,00	5,40	7.106,40
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14.400,00	1,20	17.280,00
RANURADO DE PAVIMENTO	m	8.614,40	4,50	38.764,80
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14.400,00	1,51	21.744,00

4.2.3 ESAL: 6,000,000

4.2.3.1 CBR=6%

ESAL3S1				
GEOMETRÍA OPTIMIZADA				
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=				
	15			
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL
PISTAS				1.596.723,46
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	4320,00	9,40	40.608,00
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	5616,00	35,54	199.592,64
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14400,00	5,32	76.608,00
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14400,00	14,93	214.992,00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.15 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14400,00	65,36	941.184,00
ACERO LISO TRANSVERSAL 1"	und	564,00	7,94	4.478,16
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und	1334,00	4,90	6.536,60
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14400,00	1,20	17.280,00
RANURADO DE PAVIMENTO	m	17020,80	4,33	73.700,06
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14400,00	1,51	21.744,00

ESAL3S1				
AASHTO 93 (I=2.8)				
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=				
	21			
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL
PISTAS				2.040.371,43
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	5.184,00	9,40	48.729,60
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	6.739,20	35,54	239.511,17
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	5,32	76.608,00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	m	6.441,60	5,35	34.481,24
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	m	2.172,80	4,12	8.951,94
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	14,93	214.992,00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.21 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14.400,00	81,89	1.179.216,00
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und	11.797,00	12,98	153.125,06
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und	1.316,00	5,36	7.053,76
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14.400,00	1,20	17.280,00
RANURADO DE PAVIMENTO	m	8.614,40	4,49	38.678,66
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14400	1,51	21.744,00

ESAL3S1					
AASHTO 93 (I=3.8)					
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=	25				
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL	
PISTAS				2.137.777,09	
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	5.760,00	9,40	54.144,00	
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	7.488,00	35,54	266.123,52	
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	5,32	76.608,00	
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	m	6.441,60	5,35	34.462,56	
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	m	2.172,80	4,12	8.951,94	
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	14,93	214.992,00	
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.25 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14.400,00	96,54	1.390.176,00	
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und	564,00	11,07	6.243,48	
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und	1.099,00	7,07	7.769,93	
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14.400,00	1,20	17.280,00	
RANURADO DE PAVIMENTO	m	8.614,40	4,56	39.281,66	
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14.400,00	1,51	21.744,00	

4.2.3.2 CBR=12%

ESAL3S2					
GEOMETRÍA OPTIMIZADA					
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=	14				
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL	
PISTAS				1.535.071,23	
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	4176,00	9,40	39.254,40	
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	5428,80	35,54	192.939,55	
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14400,00	5,32	76.608,00	
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14400,00	14,93	214.992,00	
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.14 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14400,00	61,73	888.912,00	
ACERO LISO TRANSVERSAL 3/4"	und	564,00	6,41	3.615,24	
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und	1334,00	4,90	6.536,60	
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14400,00	1,20	17.280,00	
RANURADO DE PAVIMENTO	m	17020,80	4,30	73.189,44	
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14400,00	1,51	21.744,00	

ESAL3S2					
AASHTO 93 (I=2.8)					
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=	21				
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL	
PISTAS				2.040.371,43	
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	5.184,00	9,40	48.729,60	
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	6.739,20	35,54	239.511,17	
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	5,32	76.608,00	
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	m	6.441,60	5,35	34.481,24	
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	m	2.172,80	4,12	8.951,94	
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	14,93	214.992,00	
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.21 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14.400,00	81,89	1.179.216,00	
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und	11.797,00	12,98	153.125,06	
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und	1.316,00	5,36	7.053,76	
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14.400,00	1,20	17.280,00	
RANURADO DE PAVIMENTO	m	8.614,40	4,49	38.678,66	
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14.400,00	1,51	21.744,00	

ESAL3S2					
AASHTO 93 (I=3.8)					
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=	25				
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL	
PISTAS				2.137.777,09	
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	5.760,00	9,40	54.144,00	
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	7.488,00	35,54	266.123,52	
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	5,32	76.608,00	
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	m	6.441,60	5,35	34.462,56	
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	m	2.172,80	4,12	8.951,94	
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	14,93	214.992,00	
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.25 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14.400,00	96,54	1.390.176,00	
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und	564,00	11,07	6.243,48	
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und	1.099,00	7,07	7.769,93	
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14.400,00	1,20	17.280,00	
RANURADO DE PAVIMENTO	m	8.614,40	4,56	39.281,66	
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14.400,00	1,51	21.744,00	

4.2.3.3 CBR=25%

ESAL3S3					
GEOMETRÍA OPTIMIZADA					
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=	13				
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL	
PISTAS				1.473.941,50	
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	4032,00	9,40	37.900,80	
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	5241,60	35,54	186.286,46	
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14400,00	5,32	76.608,00	
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14400,00	14,93	214.992,00	
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.13 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14400,00	58,10	836.640,00	
ACERO LISO TRANSVERSAL 3/4"	und	564,00	6,41	3.615,24	
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und	1334,00	4,90	6.536,60	
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14400,00	1,20	17.280,00	
RANURADO DE PAVIMENTO	m	17020,80	4,25	72.338,40	
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14400,00	1,51	21.744,00	

ESAL3S3					
AASHTO 93 (I=2.8)					
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=	20				
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL	
PISTAS				1.950.223,65	
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	5.040,00	9,40	47.376,00	
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	6.552,00	35,54	232.858,08	
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	5,32	76.608,00	
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	m	6.441,60	5,35	34.481,24	
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	m	2.172,80	4,12	8.951,94	
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	14,93	214.992,00	
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.20 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14.400,00	78,25	1.126.800,00	
ACERO LISO TRANSVERSAL 1"	und	11.797,00	10,49	123.750,53	
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und	1.316,00	5,29	6.961,64	
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14.400,00	1,20	17.280,00	
RANURADO DE PAVIMENTO	m	8.614,40	4,46	38.420,22	
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14.400,00	1,51	21.744,00	

ESAL3S3				
AASHTO 93 (I=3.8)				
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=				
	24			
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL
PISTAS				2.076.629,23
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	5.616,00	9,40	52.790,40
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	7.300,80	35,54	259.470,43
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	5,32	76.608,00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	m	6.441,60	5,35	34.462,56
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	m	2.172,80	4,12	8.951,94
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	14,93	214.992,00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.24 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14.400,00	92,87	1.337.328,00
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und	564,00	11,07	6.243,48
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und	1.099,00	6,96	7.649,04
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14.400,00	1,20	17.280,00
RANURADO DE PAVIMENTO	m	8.614,40	4,54	39.109,38
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14.400,00	1,51	21.744,00

4.2.4 ESAL: 8,000,000

4.2.4.1 CBR=6%

ESAL4S1				
GEOMETRÍA OPTIMIZADA				
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=				
	16			
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL
PISTAS				1.667.998,57
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	4464,00	9,40	41.961,60
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	5803,20	35,54	206.245,73
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14400,00	5,32	76.608,00
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14400,00	14,93	214.992,00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.16 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14400,00	69,73	1.004.112,00
ACERO LISO TRANSVERSAL 1"	und	564,00	7,94	4.478,16
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und	1334,00	4,90	6.536,60
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14400,00	1,20	17.280,00
RANURADO DE PAVIMENTO	m	17020,80	4,35	74.040,48
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14400,00	1,51	21.744,00

ESAL4S1				
AASHTO 93 (I=2.8)				
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=				
	22			
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL
PISTAS				2.101.364,90
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	5.328,00	9,40	50.083,20
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	6.926,40	35,54	246.164,26
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	5,32	76.608,00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	m	6.441,60	5,35	34.481,24
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	m	2.172,80	4,12	8.951,94
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	14,93	214.992,00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.22 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14.400,00	85,56	1.232.064,00
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und	11.797,00	12,98	153.125,06
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und	1.316,00	5,40	7.106,40
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14.400,00	1,20	17.280,00
RANURADO DE PAVIMENTO	m	8.614,40	4,50	38.764,80
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14.400,00	1,51	21.744,00

ESAL4S1					
AASHTO 93 (I=3.8)					
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=	27				
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL	
PISTAS					2.260.277,59
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	6.048,00	9,40		56.851,20
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	7.862,40	35,54		279.429,70
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	5,32		76.608,00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	m	6.441,60	5,35		34.462,56
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	m	2.172,80	4,12		8.951,94
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	14,93		214.992,00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.27 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14.400,00	103,91		1.496.304,00
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und	564,00	11,07		6.243,48
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und	1.099,00	7,24		7.956,76
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14.400,00	1,20		17.280,00
RANURADO DE PAVIMENTO	m	8.614,40	4,58		39.453,95
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14.400,00	1,51		21.744,00

4.2.4.2 CBR=12%

ESAL4S2					
GEOMETRÍA OPTIMIZADA					
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=	14				
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL	
PISTAS					1.535.071,23
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	4176,00	9,40		39.254,40
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	5428,80	35,54		192.939,55
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14400,00	5,32		76.608,00
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14400,00	14,93		214.992,00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.14 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14400,00	61,73		888.912,00
ACERO LISO TRANSVERSAL 3/4"	und	564,00	6,41		3.615,24
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und	1334,00	4,90		6.536,60
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14400,00	1,20		17.280,00
RANURADO DE PAVIMENTO	m	17020,80	4,30		73.189,44
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14400,00	1,51		21.744,00

ESAL4S2					
AASHTO 93 (I=2.8)					
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=	22				
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL	
PISTAS					2.101.364,90
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	5.328,00	9,40		50.083,20
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	6.926,40	35,54		246.164,26
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	5,32		76.608,00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	m	6.441,60	5,35		34.481,24
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	m	2.172,80	4,12		8.951,94
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	14,93		214.992,00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.22 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14.400,00	85,56		1.232.064,00
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und	11.797,00	12,98		153.125,06
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und	1.316,00	5,40		7.106,40
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14.400,00	1,20		17.280,00
RANURADO DE PAVIMENTO	m	8.614,40	4,50		38.764,80
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14.400,00	1,51		21.744,00

ESAL4S2					
AASHTO 93 (J=3.8)					
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=	26				
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL	
PISTAS					2.199.215,87
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	5.904,00	9,40		55.497,60
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	7.675,20	35,54		272.776,61
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	5,32		76.608,00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	m	6.441,60	5,35		34.462,56
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	m	2.172,80	4,12		8.951,94
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	14,93		214.992,00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.26 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14.400,00	100,24		1.443.456,00
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und	564,00	11,07		6.243,48
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und	1.099,00	7,13		7.835,87
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14.400,00	1,20		17.280,00
RANURADO DE PAVIMENTO	m	8.614,40	4,57		39.367,81
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14.400,00	1,51		21.744,00

4.2.4.3 CBR=25%

ESAL4S3					
GEOMETRÍA OPTIMIZADA					
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=	13				
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL	
PISTAS					1.473.941,50
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	4032,00	9,40		37.900,80
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	5241,60	35,54		186.286,46
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14400,00	5,32		76.608,00
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14400,00	14,93		214.992,00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.13 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14400,00	58,10		836.640,00
ACERO LISO TRANSVERSAL 3/4"	und	564,00	6,41		3.615,24
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und	1334,00	4,90		6.536,60
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14400,00	1,20		17.280,00
RANURADO DE PAVIMENTO	m	17020,80	4,25		72.338,40
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14400,00	1,51		21.744,00

ESAL4S3					
AASHTO 93 (J=2.8)					
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=	21				
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL	
PISTAS					2.040.371,43
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	5.184,00	9,40		48.729,60
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	6.739,20	35,54		239.511,17
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	5,32		76.608,00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	m	6.441,60	5,35		34.481,24
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	m	2.172,80	4,12		8.951,94
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	14,93		214.992,00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.21 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14.400,00	81,89		1.179.216,00
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und	11.797,00	12,98		153.125,06
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und	1.316,00	5,36		7.053,76
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14.400,00	1,20		17.280,00
RANURADO DE PAVIMENTO	m	8.614,40	4,49		38.678,66
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14.400,00	1,51		21.744,00

ESAL4S3				
AASHTO 93 (I=3.8)				
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=				
	26			
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL
PISTAS				2.199.215,87
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	5.904,00	9,40	55.497,60
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	7.675,20	35,54	272.776,61
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	5,32	76.608,00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	m	6.441,60	5,35	34.462,56
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	m	2.172,80	4,12	8.951,94
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	14,93	214.992,00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.26 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14.400,00	100,24	1.443.456,00
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und	564,00	11,07	6.243,48
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und	1.099,00	7,13	7.835,87
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14.400,00	1,20	17.280,00
RANURADO DE PAVIMENTO	m	8.614,40	4,57	39.367,81
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14.400,00	1,51	21.744,00

4.2.5 ESAL: 11,000,000

4.2.5.1 CBR=6%

ESAL5S1				
GEOMETRÍA OPTIMIZADA				
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=				
	16			
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL
PISTAS				1.667.998,57
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	4464,00	9,40	41.961,60
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	5803,20	35,54	206.245,73
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14400,00	5,32	76.608,00
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14400,00	14,93	214.992,00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.16 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14400,00	69,73	1.004.112,00
ACERO LISO TRANSVERSAL 1"	und	564,00	7,94	4.478,16
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und	1334,00	4,90	6.536,60
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14400,00	1,20	17.280,00
RANURADO DE PAVIMENTO	m	17020,80	4,35	74.040,48
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14400,00	1,51	21.744,00

ESAL5S1				
AASHTO 93 (I=2.8)				
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=				
	24			
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL
PISTAS				2.223.529,49
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	5.616,00	9,40	52.790,40
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	7.300,80	35,54	259.470,43
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	5,32	76.608,00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	m	6.441,60	5,35	34.481,24
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	m	2.172,80	4,12	8.951,94
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	14,93	214.992,00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.24 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14.400,00	92,87	1.337.328,00
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und	11.797,00	12,98	153.125,06
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und	1.099,00	6,96	7.649,04
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14.400,00	1,20	17.280,00
RANURADO DE PAVIMENTO	m	8.614,40	4,54	39.109,38
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14.400,00	1,51	21.744,00

ESAL5S1					
AASHTO 93 (I=3.8)					
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=	28				
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL	
PISTAS					2.321.915,31
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	6.192,00	9,40		58.204,80
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	8.049,60	35,54		286.082,78
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	5,32		76.608,00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	m	6.441,60	5,35		34.462,56
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	m	2.172,80	4,12		8.951,94
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	14,93		214.992,00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.28 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14.400,00	107,62		1.549.728,00
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und	564,00	11,07		6.243,48
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und	1.099,00	7,35		8.077,65
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14.400,00	1,20		17.280,00
RANURADO DE PAVIMENTO	m	8.614,40	4,59		39.540,10
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14.400,00	1,51		21.744,00

4.2.5.2 CBR=12%

ESAL5S2					
GEOMETRÍA OPTIMIZADA					
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=	14				
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL	
PISTAS					1.535.071,23
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	4176,00	9,40		39.254,40
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	5428,80	35,54		192.939,55
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14400,00	5,32		76.608,00
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14400,00	14,93		214.992,00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.14 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14400,00	61,73		888.912,00
ACERO LISO TRANSVERSAL 3/4"	und	564,00	6,41		3.615,24
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und	1334,00	4,90		6.536,60
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14400,00	1,20		17.280,00
RANURADO DE PAVIMENTO	m	17020,80	4,30		73.189,44
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14400,00	1,51		21.744,00

ESAL5S2					
AASHTO 93 (I=2.8)					
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=	23				
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL	
PISTAS					2.162.384,52
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	5.472,00	9,40		51.436,80
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	7.113,60	35,54		252.817,34
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	5,32		76.608,00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	m	6.441,60	5,35		34.481,24
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	m	2.172,80	4,12		8.951,94
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	14,93		214.992,00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.23 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14.400,00	89,21		1.284.624,00
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und	11.797,00	12,98		153.125,06
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und	1.099,00	6,80		7.473,20
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14.400,00	1,20		17.280,00
RANURADO DE PAVIMENTO	m	8.614,40	4,51		38.850,94
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14.400,00	1,51		21.744,00

ESAL5S2					
AASHTO 93 (I=3.8)					
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=	27				
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL	
PISTAS					2.260.277,59
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	6.048,00	9,40		56.851,20
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	7.862,40	35,54		279.429,70
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	5,32		76.608,00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	m	6.441,60	5,35		34.462,56
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	m	2.172,80	4,12		8.951,94
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	14,93		214.992,00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.27 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14.400,00	103,91		1.496.304,00
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und	564,00	11,07		6.243,48
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und	1.099,00	7,24		7.956,76
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14.400,00	1,20		17.280,00
RANURADO DE PAVIMENTO	m	8.614,40	4,58		39.453,95
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14.400,00	1,51		21.744,00

4.2.5.3 CBR=25%

ESAL5S3					
GEOMETRÍA OPTIMIZADA					
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=	13				
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL	
PISTAS					1.473.941,50
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	4032,00	9,40		37.900,80
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	5241,60	35,54		186.286,46
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14400,00	5,32		76.608,00
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14400,00	14,93		214.992,00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.13 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14400,00	58,10		836.640,00
ACERO LISO TRANSVERSAL 3/4"	und	564,00	6,41		3.615,24
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und	1334,00	4,90		6.536,60
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14400,00	1,20		17.280,00
RANURADO DE PAVIMENTO	m	17020,80	4,25		72.338,40
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14400,00	1,51		21.744,00

ESAL5S3					
AASHTO 93 (I=2.8)					
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=	23				
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL	
PISTAS					2.162.384,52
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	5.472,00	9,40		51.436,80
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	7.113,60	35,54		252.817,34
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	5,32		76.608,00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	m	6.441,60	5,35		34.481,24
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	m	2.172,80	4,12		8.951,94
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	14,93		214.992,00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.23 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14.400,00	89,21		1.284.624,00
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und	11.797,00	12,98		153.125,06
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und	1.099,00	6,80		7.473,20
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14.400,00	1,20		17.280,00
RANURADO DE PAVIMENTO	m	8.614,40	4,51		38.850,94
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14.400,00	1,51		21.744,00

ESAL5S3				
AASHTO 93 (I=3.8)				
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=				
	27			
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL
PISTAS				2.260.277,59
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	6.048,00	9,40	56.851,20
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	7.862,40	35,54	279.429,70
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	5,32	76.608,00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	m	6.441,60	5,35	34.462,56
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	m	2.172,80	4,12	8.951,94
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	14,93	214.992,00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.27 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14.400,00	103,91	1.496.304,00
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und	564,00	11,07	6.243,48
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und	1.099,00	7,24	7.956,76
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14.400,00	1,20	17.280,00
RANURADO DE PAVIMENTO	m	8.614,40	4,58	39.453,95
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14.400,00	1,51	21.744,00

4.2.6 ESAL: 14,000,000

4.2.6.1 CBR=6%

ESAL6S1				
GEOMETRÍA OPTIMIZADA				
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=				
	16			
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL
PISTAS				1.667.998,57
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	4464,00	9,40	41.961,60
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	5803,20	35,54	206.245,73
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14400,00	5,32	76.608,00
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14400,00	14,93	214.992,00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.16 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14400,00	69,73	1.004.112,00
ACERO LISO TRANSVERSAL 1"	und	564,00	7,94	4.478,16
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und	1334,00	4,90	6.536,60
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14400,00	1,20	17.280,00
RANURADO DE PAVIMENTO	m	17020,80	4,35	74.040,48
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14400,00	1,51	21.744,00

ESAL6S1				
AASHTO 93 (I=2.8)				
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=				
	25			
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL
PISTAS				2.284.677,35
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	5.760,00	9,40	54.144,00
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	7.488,00	35,54	266.123,52
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	5,32	76.608,00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	m	6.441,60	5,35	34.481,24
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	m	2.172,80	4,12	8.951,94
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	14,93	214.992,00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.25 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14.400,00	96,54	1.390.176,00
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und	11.797,00	12,98	153.125,06
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und	1.099,00	7,07	7.769,93
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14.400,00	1,20	17.280,00
RANURADO DE PAVIMENTO	m	8.614,40	4,56	39.281,66
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14.400,00	1,51	21.744,00

ESAL6S1					
AASHTO 93 (J=3.8)					
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=	29				
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL	
PISTAS				2.383.273,11	
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	6.336,00	9,40	59.558,40	
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	8.236,80	35,54	292.735,87	
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	5,32	76.608,00	
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	m	6.441,60	5,35	34.462,56	
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	m	2.172,80	4,12	8.951,94	
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	14,93	214.992,00	
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.29 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14.400,00	111,30	1.602.720,00	
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und	564,00	11,07	6.243,48	
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und	1.099,00	7,52	8.264,48	
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14.400,00	1,20	17.280,00	
RANURADO DE PAVIMENTO	m	8.614,40	4,61	39.712,38	
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14.400,00	1,51	21.744,00	

4.2.6.2 CBR=12%

ESAL6S2					
GEOMETRÍA OPTIMIZADA					
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=	15				
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL	
PISTAS				1.596.723,46	
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	4320,00	9,40	40.608,00	
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	5616,00	35,54	199.592,64	
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14400,00	5,32	76.608,00	
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14400,00	14,93	214.992,00	
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.15 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14400,00	65,36	941.184,00	
ACERO LISO TRANSVERSAL 1"	und	564,00	7,94	4.478,16	
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und	1334,00	4,90	6.536,60	
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14400,00	1,20	17.280,00	
RANURADO DE PAVIMENTO	m	17020,80	4,33	73.700,06	
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14400,00	1,51	21.744,00	

ESAL6S2					
AASHTO 93 (J=2.8)					
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=	24				
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL	
PISTAS				2.223.529,49	
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	5.616,00	9,40	52.790,40	
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	7.300,80	35,54	259.470,43	
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	5,32	76.608,00	
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	m	6.441,60	5,35	34.481,24	
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	m	2.172,80	4,12	8.951,94	
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	14,93	214.992,00	
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.24 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14.400,00	92,87	1.337.328,00	
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und	11.797,00	12,98	153.125,06	
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und	1.099,00	6,96	7.649,04	
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14.400,00	1,20	17.280,00	
RANURADO DE PAVIMENTO	m	8.614,40	4,54	39.109,38	
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14.400,00	1,51	21.744,00	

ESAL6S2					
AASHTO 93 (I=3.8)					
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=	29				
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL	
PISTAS				2.383.273,11	
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	6.336,00	9,40	59.558,40	
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	8.236,80	35,54	292.735,87	
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	5,32	76.608,00	
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	m	6.441,60	5,35	34.462,56	
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	m	2.172,80	4,12	8.951,94	
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	14,93	214.992,00	
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.29 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14.400,00	111,30	1.602.720,00	
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und	564,00	11,07	6.243,48	
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und	1.099,00	7,52	8.264,48	
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14.400,00	1,20	17.280,00	
RANURADO DE PAVIMENTO	m	8.614,40	4,61	39.712,38	
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14.400,00	1,51	21.744,00	

4.2.6.3 CBR=12%

ESAL6S3					
GEOMETRÍA OPTIMIZADA					
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=	14				
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL	
PISTAS				1.535.071,23	
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	4176,00	9,40	39.254,40	
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	5428,80	35,54	192.939,55	
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14400,00	5,32	76.608,00	
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14400,00	14,93	214.992,00	
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.14 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14400,00	61,73	888.912,00	
ACERO LISO TRANSVERSAL 3/4"	und	564,00	6,41	3.615,24	
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und	1334,00	4,90	6.536,60	
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14400,00	1,20	17.280,00	
RANURADO DE PAVIMENTO	m	17020,80	4,30	73.189,44	
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14400,00	1,51	21.744,00	

ESAL6S3					
AASHTO 93 (I=2.8)					
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=	24				
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL	
PISTAS				2.223.529,49	
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	5.616,00	9,40	52.790,40	
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	7.300,80	35,54	259.470,43	
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	5,32	76.608,00	
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	m	6.441,60	5,35	34.481,24	
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	m	2.172,80	4,12	8.951,94	
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	14,93	214.992,00	
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.24 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14.400,00	92,87	1.337.328,00	
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und	11.797,00	12,98	153.125,06	
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und	1.099,00	6,96	7.649,04	
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14.400,00	1,20	17.280,00	
RANURADO DE PAVIMENTO	m	8.614,40	4,54	39.109,38	
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14.400,00	1,51	21.744,00	

ESAL6S3				
AASHTO 93 (I=3.8)				
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=				
	28			
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL
PISTAS				2.321.915,31
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	6.192,00	9,40	58.204,80
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	8.049,60	35,54	286.082,78
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	5,32	76.608,00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	m	6.441,60	5,35	34.462,56
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	m	2.172,80	4,12	8.951,94
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	14,93	214.992,00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.28 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14.400,00	107,62	1.549.728,00
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und	564,00	11,07	6.243,48
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und	1.099,00	7,35	8.077,65
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14.400,00	1,20	17.280,00
RANURADO DE PAVIMENTO	m	8.614,40	4,59	39.540,10
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14.400,00	1,51	21.744,00

4.2.7 ESAL: 18,000,000

4.2.7.1 CBR=6%

ESAL7S1				
GEOMETRÍA OPTIMIZADA				
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=				
	17			
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL
PISTAS				1.728.931,88
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	4608,00	9,40	43.315,20
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	5990,40	35,54	212.898,82
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14400,00	5,32	76.608,00
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14400,00	14,93	214.992,00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.17 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14400,00	73,37	1.056.528,00
ACERO LISO TRANSVERSAL 1"	und	564,00	7,94	4.478,16
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und	1334,00	4,90	6.536,60
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14400,00	1,20	17.280,00
RANURADO DE PAVIMENTO	m	17020,80	4,38	74.551,10
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14400,00	1,51	21.744,00

ESAL7S1				
AASHTO 93 (I=2.8)				
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=				
	26			
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL
PISTAS				2.346.116,13
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	5.904,00	9,40	55.497,60
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	7.675,20	35,54	272.776,61
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	5,32	76.608,00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	m	6.441,60	5,35	34.481,24
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	m	2.172,80	4,12	8.951,94
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	14,93	214.992,00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.26 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14.400,00	100,24	1.443.456,00
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und	11.797,00	12,98	153.125,06
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und	1.099,00	7,13	7.835,87
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14.400,00	1,20	17.280,00
RANURADO DE PAVIMENTO	m	8.614,40	4,57	39.367,81
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14.400,00	1,51	21.744,00

ESAL7S1					
AASHTO 93 (J=3.8)					
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=	31				
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL	
PISTAS				2.507.067,51	
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	6.624,00	9,40	62.265,60	
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	8.611,20	35,54	306.042,05	
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	5,32	76.608,00	
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	m	6.441,60	5,35	34.462,56	
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	m	2.172,80	4,12	8.951,94	
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	14,93	214.992,00	
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.31 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14.400,00	118,75	1.710.000,00	
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/2"	und	444,00	14,53	6.451,32	
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und	1.099,00	7,63	8.385,37	
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14.400,00	1,20	17.280,00	
RANURADO DE PAVIMENTO	m	8.614,40	4,63	39.884,67	
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14.400,00	1,51	21.744,00	

4.2.7.2 CBR=12%

ESAL7S2					
GEOMETRÍA OPTIMIZADA					
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=	15				
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL	
PISTAS				1.596.723,46	
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	4320,00	9,40	40.608,00	
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	5616,00	35,54	199.592,64	
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14400,00	5,32	76.608,00	
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14400,00	14,93	214.992,00	
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.15 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14400,00	65,36	941.184,00	
ACERO LISO TRANSVERSAL 1"	und	564,00	7,94	4.478,16	
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und	1334,00	4,90	6.536,60	
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14400,00	1,20	17.280,00	
RANURADO DE PAVIMENTO	m	17020,80	4,33	73.700,06	
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14400,00	1,51	21.744,00	

ESAL7S2					
AASHTO 93 (J=2.8)					
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=	26				
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL	
PISTAS				2.346.116,13	
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	5.904,00	9,40	55.497,60	
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	7.675,20	35,54	272.776,61	
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	5,32	76.608,00	
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	m	6.441,60	5,35	34.481,24	
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	m	2.172,80	4,12	8.951,94	
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	14,93	214.992,00	
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.26 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14.400,00	100,24	1.443.456,00	
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und	11.797,00	12,98	153.125,06	
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und	1.099,00	7,13	7.835,87	
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14.400,00	1,20	17.280,00	
RANURADO DE PAVIMENTO	m	8.614,40	4,57	39.367,81	
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14.400,00	1,51	21.744,00	

ESAL7S2				
AASHTO 93 (I=3.8)				
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=				
	30			
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL
PISTAS				2.444.824,69
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	6.480,00	9,40	60.912,00
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	8.424,00	35,54	299.388,96
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	5,32	76.608,00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	m	6.441,60	5,35	34.462,56
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	m	2.172,80	4,12	8.951,94
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	14,93	214.992,00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.30 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14.400,00	115,01	1.656.144,00
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und	564,00	11,07	6.243,48
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und	1.099,00	7,63	8.385,37
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14.400,00	1,20	17.280,00
RANURADO DE PAVIMENTO	m	8.614,40	4,61	39.712,38
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14.400,00	1,51	21.744,00

4.2.7.3 CBR=25%

ESAL7S3				
GEOMETRÍA OPTIMIZADA				
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=				
	14			
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL
PISTAS				1.535.071,23
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	4176,00	9,40	39.254,40
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	5428,80	35,54	192.939,55
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14400,00	5,32	76.608,00
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14400,00	14,93	214.992,00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.14 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14400,00	61,73	888.912,00
ACERO LISO TRANSVERSAL 3/4"	und	564,00	6,41	3.615,24
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und	1334,00	4,90	6.536,60
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14400,00	1,20	17.280,00
RANURADO DE PAVIMENTO	m	17020,80	4,30	73.189,44
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14400	1,51	21.744,00

ESAL7S3				
AASHTO 93 (I=2.8)				
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=				
	26			
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL
PISTAS				2.346.116,13
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	5.904,00	9,40	55.497,60
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	7.675,20	35,54	272.776,61
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	5,32	76.608,00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	m	6.441,60	5,35	34.481,24
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	m	2.172,80	4,12	8.951,94
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	14,93	214.992,00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.26 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14.400,00	100,24	1.443.456,00
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und	11.797,00	12,98	153.125,06
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und	1.099,00	7,13	7.835,87
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14.400,00	1,20	17.280,00
RANURADO DE PAVIMENTO	m	8.614,40	4,57	39.367,81
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14.400,00	1,51	21.744,00

ESAL7S3				
AASHTO 93 (I=3.8)				
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=				
	30			
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL
PISTAS				2.444.824,69
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	6.480,00	9,40	60.912,00
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	8.424,00	35,54	299.388,96
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	5,32	76.608,00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	m	6.441,60	5,35	34.462,56
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	m	2.172,80	4,12	8.951,94
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	14,93	214.992,00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.30 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14.400,00	115,01	1.656.144,00
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und	564,00	11,07	6.243,48
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und	1.099,00	7,63	8.385,37
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14.400,00	1,20	17.280,00
RANURADO DE PAVIMENTO	m	8.614,40	4,61	39.712,38
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14.400,00	1,51	21.744,00

4.2.8 ESAL: 24,000,000

4.2.8.1 CBR=6%

ESAL8S1				
GEOMETRÍA OPTIMIZADA				
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=				
	17			
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL
PISTAS				1.728.931,88
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	4608,00	9,40	43.315,20
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	5990,40	35,54	212.898,82
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14400,00	5,32	76.608,00
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14400,00	14,93	214.992,00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.17 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14400,00	73,37	1.056.528,00
ACERO LISO TRANSVERSAL 1"	und	564,00	7,94	4.478,16
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und	1334,00	4,90	6.536,60
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14400,00	1,20	17.280,00
RANURADO DE PAVIMENTO	m	17020,80	4,38	74.551,10
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14400,00	1,51	21.744,00

ESAL8S1				
AASHTO 93 (I=2.8)				
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=				
	28			
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL
PISTAS				2.468.815,57
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	6.192,00	9,40	58.204,80
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	8.049,60	35,54	286.082,78
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	5,32	76.608,00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	m	6.441,60	5,35	34.481,24
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	m	2.172,80	4,12	8.951,94
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	14,93	214.992,00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.28 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14.400,00	107,62	1.549.728,00
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und	11.797,00	12,98	153.125,06
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und	1.099,00	7,35	8.077,65
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14.400,00	1,20	17.280,00
RANURADO DE PAVIMENTO	m	8.614,40	4,59	39.540,10
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14.400,00	1,51	21.744,00

ESAL8S1					
AASHTO 93 (J=3.8)					
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=	32				
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL	
PISTAS				2.568.584,35	
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	6.768,00	9,40	63.619,20	
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	8.798,40	35,54	312.695,14	
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	5,32	76.608,00	
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	m	6.441,60	5,35	34.462,56	
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	m	2.172,80	4,12	8.951,94	
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	14,93	214.992,00	
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.32 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14.400,00	122,46	1.763.424,00	
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/2"	und	444,00	14,53	6.451,32	
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und	1.099,00	7,63	8.385,37	
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14.400,00	1,20	17.280,00	
RANURADO DE PAVIMENTO	m	8.614,40	4,64	39.970,82	
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14.400,00	1,51	21.744,00	

4.2.8.2 CBR=12%

ESAL8S2					
GEOMETRÍA OPTIMIZADA					
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=	16				
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL	
PISTAS				1.667.998,57	
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	4464,00	9,40	41.961,60	
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	5803,20	35,54	206.245,73	
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14400,00	5,32	76.608,00	
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14400,00	14,93	214.992,00	
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.16 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14400,00	69,73	1.004.112,00	
ACERO LISO TRANSVERSAL 1"	und	564,00	7,94	4.478,16	
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und	1334,00	4,90	6.536,60	
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14400,00	1,20	17.280,00	
RANURADO DE PAVIMENTO	m	17020,80	4,35	74.040,48	
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14400,00	1,51	21.744,00	

ESAL8S2					
AASHTO 93 (J=2.8)					
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=	27				
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL	
PISTAS				2.407.177,85	
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	6.048,00	9,40	56.851,20	
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	7.862,40	35,54	279.429,70	
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	5,32	76.608,00	
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	m	6.441,60	5,35	34.481,24	
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	m	2.172,80	4,12	8.951,94	
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	14,93	214.992,00	
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.27 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14.400,00	103,91	1.496.304,00	
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und	11.797,00	12,98	153.125,06	
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und	1.099,00	7,24	7.956,76	
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14.400,00	1,20	17.280,00	
RANURADO DE PAVIMENTO	m	8.614,40	4,58	39.453,95	
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14.400,00	1,51	21.744,00	

ESAL8S2				
AASHTO 93 (I=3.8)				
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=				
	32			
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL
PISTAS				2.568.584,35
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	6.768,00	9,40	63.619,20
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	8.798,40	35,54	312.695,14
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	5,32	76.608,00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	m	6.441,60	5,35	34.462,56
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	m	2.172,80	4,12	8.951,94
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	14,93	214.992,00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.32 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14.400,00	122,46	1.763.424,00
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/2"	und	444,00	14,53	6.451,32
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und	1.099,00	7,63	8.385,37
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14.400,00	1,20	17.280,00
RANURADO DE PAVIMENTO	m	8.614,40	4,64	39.970,82
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14.400,00	1,51	21.744,00

4.2.8.3 CBR=25%

ESAL8S3				
GEOMETRÍA OPTIMIZADA				
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=				
	14			
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL
PISTAS				1.535.071,23
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	4176,00	9,40	39.254,40
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	5428,80	35,54	192.939,55
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14400,00	5,32	76.608,00
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14400,00	14,93	214.992,00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.14 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14400,00	61,73	888.912,00
ACERO LISO TRANSVERSAL 3/4"	und	564,00	6,41	3.615,24
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und	1334,00	4,90	6.536,60
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14400,00	1,20	17.280,00
RANURADO DE PAVIMENTO	m	17020,80	4,30	73.189,44
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14400,00	1,51	21.744,00

ESAL8S3				
AASHTO 93 (I=2.8)				
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=				
	27			
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL
PISTAS				2.407.177,85
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	6.048,00	9,40	56.851,20
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	7.862,40	35,54	279.429,70
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	5,32	76.608,00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	m	6.441,60	5,35	34.481,24
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	m	2.172,80	4,12	8.951,94
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	14,93	214.992,00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.27 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14.400,00	103,91	1.496.304,00
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und	11.797,00	12,98	153.125,06
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und	1.099,00	7,24	7.956,76
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14.400,00	1,20	17.280,00
RANURADO DE PAVIMENTO	m	8.614,40	4,58	39.453,95
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14.400,00	1,51	21.744,00

ESAL8S3				
AASHTO 93 (I=3.8)				
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=				
	31			
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL
PISTAS				2.507.067,51
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	6.624,00	9,40	62.265,60
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	8.611,20	35,54	306.042,05
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	5,32	76.608,00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	m	6.441,60	5,35	34.462,56
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	m	2.172,80	4,12	8.951,94
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	14,93	214.992,00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.31 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14.400,00	118,75	1.710.000,00
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/2"	und	444,00	14,53	6.451,32
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und	1.099,00	7,63	8.385,37
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14.400,00	1,20	17.280,00
RANURADO DE PAVIMENTO	m	8.614,40	4,63	39.884,67
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14.400,00	1,51	21.744,00

4.2.9 ESAL: 30,000,000

4.2.9.1 CBR=6%

ESAL9S1				
GEOMETRÍA OPTIMIZADA				
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=				
	17			
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL
PISTAS				1.728.931,88
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	4608,00	9,40	43.315,20
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	5990,40	35,54	212.898,82
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14400,00	5,32	76.608,00
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14400,00	14,93	214.992,00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.17 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14400,00	73,37	1.056.528,00
ACERO LISO TRANSVERSAL 1"	und	564,00	7,94	4.478,16
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und	1334,00	4,90	6.536,60
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14400,00	1,20	17.280,00
RANURADO DE PAVIMENTO	m	17020,80	4,38	74.551,10
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14400,00	1,51	21.744,00

ESAL9S1				
AASHTO 93 (I=2.8)				
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=				
	29			
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL
PISTAS				2.530.173,37
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	6.336,00	9,40	59.558,40
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	8.236,80	35,54	292.735,87
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	5,32	76.608,00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	m	6.441,60	5,35	34.481,24
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	m	2.172,80	4,12	8.951,94
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	14,93	214.992,00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.29 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14.400,00	111,30	1.602.720,00
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und	11.797,00	12,98	153.125,06
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und	1.099,00	7,52	8.264,48
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14.400,00	1,20	17.280,00
RANURADO DE PAVIMENTO	m	8.614,40	4,61	39.712,38
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14.400,00	1,51	21.744,00

ESAL9S1				
AASHTO 93 (J=3.8)				
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=				
	33			
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL
PISTAS				2.630.619,31
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	6.912,00	9,40	64.972,80
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	8.985,60	35,54	319.348,22
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	5,32	76.608,00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	m	6.441,60	5,35	34.462,56
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	m	2.172,80	4,12	8.951,94
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	14,93	214.992,00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.33 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14.400,00	126,20	1.817.280,00
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/2"	und	444,00	14,53	6.451,32
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und	1.099,00	7,63	8.385,37
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14.400,00	1,20	17.280,00
RANURADO DE PAVIMENTO	m	8.614,40	4,66	40.143,10
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14.400,00	1,51	21.744,00

4.2.9.2 CBR=12%

ESAL9S2				
GEOMETRÍA OPTIMIZADA				
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=				
	16			
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL
PISTAS				1.667.998,57
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	4464,00	9,40	41.961,60
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	5803,20	35,54	206.245,73
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14400,00	5,32	76.608,00
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14400,00	14,93	214.992,00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.16 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14400,00	69,73	1.004.112,00
ACERO LISO TRANSVERSAL 1"	und	564,00	7,94	4.478,16
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und	1334,00	4,90	6.536,60
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14400,00	1,20	17.280,00
RANURADO DE PAVIMENTO	m	17020,80	4,35	74.040,48
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14400,00	1,51	21.744,00

ESAL9S2				
AASHTO 93 (J=2.8)				
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=				
	28			
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL
PISTAS				2.468.815,57
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	6.192,00	9,40	58.204,80
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	8.049,60	35,54	286.082,78
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	5,32	76.608,00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	m	6.441,60	5,35	34.481,24
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	m	2.172,80	4,12	8.951,94
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	14,93	214.992,00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.28 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14.400,00	107,62	1.549.728,00
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und	11.797,00	12,98	153.125,06
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und	1.099,00	7,35	8.077,65
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14.400,00	1,20	17.280,00
RANURADO DE PAVIMENTO	m	8.614,40	4,59	39.540,10
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14.400,00	1,51	21.744,00

ESAL9S2					
AASHTO 93 (J=3.8)					
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=	33				
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL	
PISTAS				2.630.619,31	
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	6.912,00	9,40	64.972,80	
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	8.985,60	35,54	319.348,22	
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	5,32	76.608,00	
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	m	6.441,60	5,35	34.462,56	
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	m	2.172,80	4,12	8.951,94	
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	14,93	214.992,00	
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.33 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14.400,00	126,20	1.817.280,00	
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/2"	und	444,00	14,53	6.451,32	
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und	1.099,00	7,63	8.385,37	
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14.400,00	1,20	17.280,00	
RANURADO DE PAVIMENTO	m	8.614,40	4,66	40.143,10	
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14.400,00	1,51	21.744,00	

4.2.9.3 CBR=25%

ESAL9S3					
GEOMETRÍA OPTIMIZADA					
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=	14				
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL	
PISTAS				1.535.071,23	
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	4176,00	9,40	39.254,40	
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	5428,80	35,54	192.939,55	
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14400,00	5,32	76.608,00	
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14400,00	14,93	214.992,00	
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.14 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14400,00	61,73	888.912,00	
ACERO LISO TRANSVERSAL 3/4"	und	564,00	6,41	3.615,24	
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und	1334,00	4,90	6.536,60	
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14400,00	1,20	17.280,00	
RANURADO DE PAVIMENTO	m	17020,80	4,30	73.189,44	
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14400,00	1,51	21.744,00	

ESAL9S3					
AASHTO 93 (J=2.8)					
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=	28				
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL	
PISTAS				2.468.815,57	
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	6.192,00	9,40	58.204,80	
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	8.049,60	35,54	286.082,78	
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	5,32	76.608,00	
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	m	6.441,60	5,35	34.481,24	
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	m	2.172,80	4,12	8.951,94	
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	14,93	214.992,00	
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.28 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14.400,00	107,62	1.549.728,00	
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und	11.797,00	12,98	153.125,06	
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und	1.099,00	7,35	8.077,65	
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14.400,00	1,20	17.280,00	
RANURADO DE PAVIMENTO	m	8.614,40	4,59	39.540,10	
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14.400,00	1,51	21.744,00	

ESAL9S3				
AASHTO 93 (J=3.8)				
ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)=	32			
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	SUB TOTAL
PISTAS				2.568.584,35
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m3	6.768,00	9,40	63.619,20
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	m3	8.798,40	35,54	312.695,14
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	5,32	76.608,00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	m	6.441,60	5,35	34.462,56
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	m	2.172,80	4,12	8.951,94
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	m2	14.400,00	14,93	214.992,00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.32 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	m2	14.400,00	122,46	1.763.424,00
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/2"	und	444,00	14,53	6.451,32
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und	1.099,00	7,63	8.385,37
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	m2	14.400,00	1,20	17.280,00
RANURADO DE PAVIMENTO	m	8.614,40	4,64	39.970,82
TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	14.400,00	1,51	21.744,00

4.3 MATRIZ DE COSTEO

Utilizando la misma lógica de los pavimentos equivalentes presentados en las tablas N°24 y N°25, se coloca el costo directo calculado por tipo de pavimento sustentado en las tablas N°27 y N°28:

Tabla N° 27: Matriz de costos para pavimentos técnicamente equivalentes - AASHTO 93 (J=2.8) y Geometría optimizada

Fuente: Elaboración propia

ESALS DE DISEÑO/CBR SUBRASANTE	COSTO DIRECTO (SOLES)					
	AASHTO 93 (J=2.8)			GEOMETRIA OPTIMIZADA		
	6%	12%	25%	6%	12%	25%
2.000.000	1.767.702,08	1.706.968,32	1.706.968,32	1.535.071,23	1.396.565,99	1.396.565,99
4.000.000	1.889.450,41	1.889.450,41	1.828.508,82	1.596.723,46	1.473.941,50	1.396.565,99
6.000.000	2.040.371,43	2.040.371,43	1.950.223,65	1.596.723,46	1.535.071,23	1.473.941,50
8.000.000	2.101.364,90	2.101.364,90	2.040.371,43	1.667.998,57	1.535.071,23	1.473.941,50
11.000.000	2.223.529,49	2.162.384,52	2.162.384,52	1.667.998,57	1.535.071,23	1.473.941,50
14.000.000	2.284.677,35	2.223.529,49	2.223.529,49	1.667.998,57	1.596.723,46	1.535.071,23
18.000.000	2.346.116,13	2.346.116,13	2.346.116,13	1.728.931,88	1.596.723,46	1.535.071,23
24.000.000	2.468.815,57	2.407.177,85	2.407.177,85	1.728.931,88	1.667.998,57	1.535.071,23
30.000.000	2.530.173,37	2.468.815,57	2.468.815,57	1.728.931,88	1.667.998,57	1.535.071,23

Tabla N° 28: Matriz de costos para pavimentos técnicamente equivalentes - AASHTO 93 (J=3.8) y Geometría optimizada

Fuente: Elaboración propia

ESALS DE DISEÑO/CBR SUBRASANTE	COSTO DIRECTO (SOLES)					
	AASHTO 93 (J=3.8)			GEOMETRIA OPTIMIZADA		
	6%	12%	25%	6%	12%	25%
2.000.000	1.893.471,17	1.831.293,56	1.770.520,32	1.535.071,23	1.396.565,99	1.396.565,99
4.000.000	2.015.484,26	2.015.484,26	1.954.464,64	1.596.723,46	1.473.941,50	1.396.565,99
6.000.000	2.137.777,09	2.137.777,09	2.076.629,23	1.596.723,46	1.535.071,23	1.473.941,50
8.000.000	2.260.277,59	2.199.215,87	2.199.215,87	1.667.998,57	1.535.071,23	1.473.941,50
11.000.000	2.321.915,31	2.260.277,59	2.260.277,59	1.667.998,57	1.535.071,23	1.473.941,50
14.000.000	2.383.273,11	2.383.273,11	2.321.915,31	1.667.998,57	1.596.723,46	1.535.071,23
18.000.000	2.507.067,51	2.444.824,69	2.444.824,69	1.728.931,88	1.596.723,46	1.535.071,23
24.000.000	2.568.584,35	2.568.584,35	2.507.067,51	1.728.931,88	1.667.998,57	1.535.071,23
30.000.000	2.630.619,31	2.630.619,31	2.568.584,35	1.728.931,88	1.667.998,57	1.535.071,23

CAPÍTULO V: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como se puede observar en los gráficos N°15, N°16 y N°17 se mantiene la tendencia de incrementarse el costo directo a medida que el espesor aumenta realizando la comparación con los gráficos N°12, N°13 y N°14, por lo que el costo directo y el espesor tienden a aumentar a medida que el tránsito aumenta y el suelo empeora como se observa en las siguientes graficas:

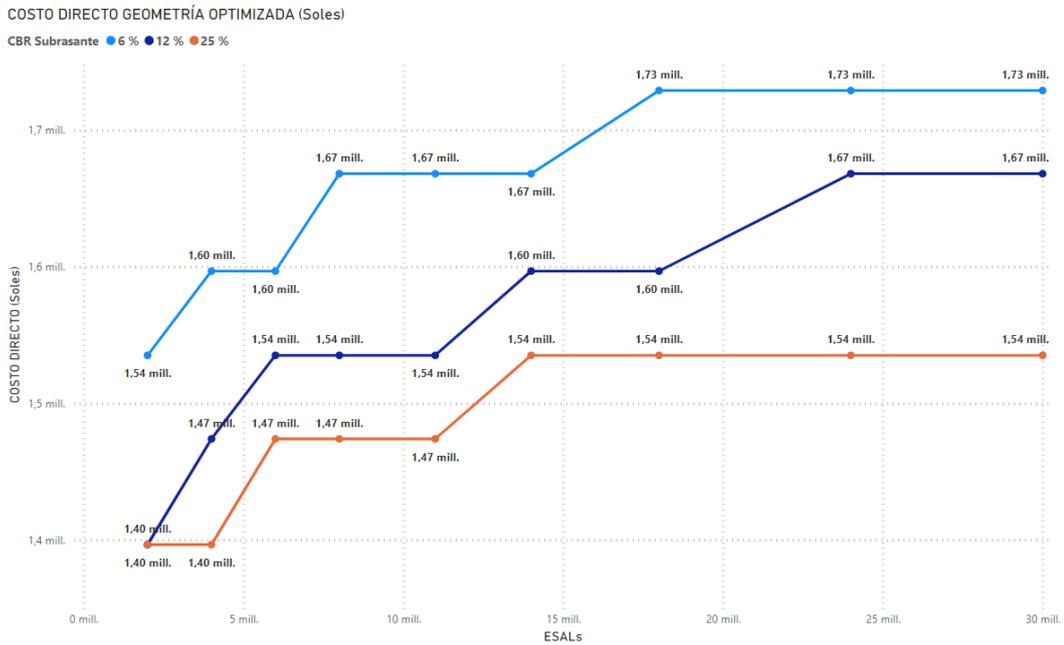


Gráfico N° 15: Costo directo del diseño por Geometría optimizada

Fuente: Elaboración propia

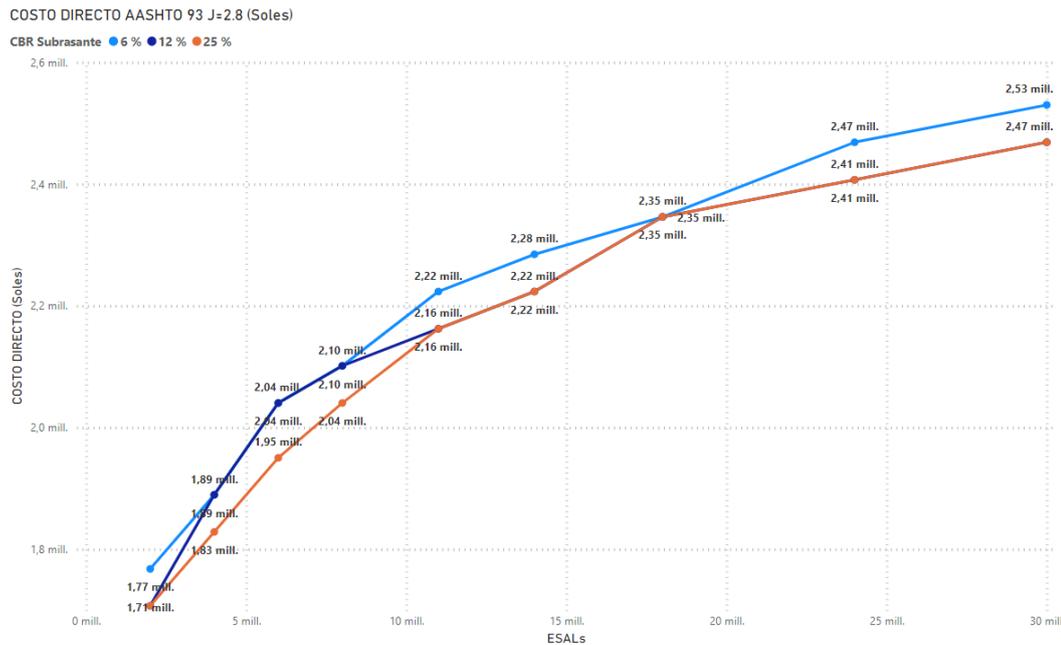


Gráfico N° 16: Costo directo del diseño por AASHTO 93 (J=2.8)

Fuente: Elaboración propia

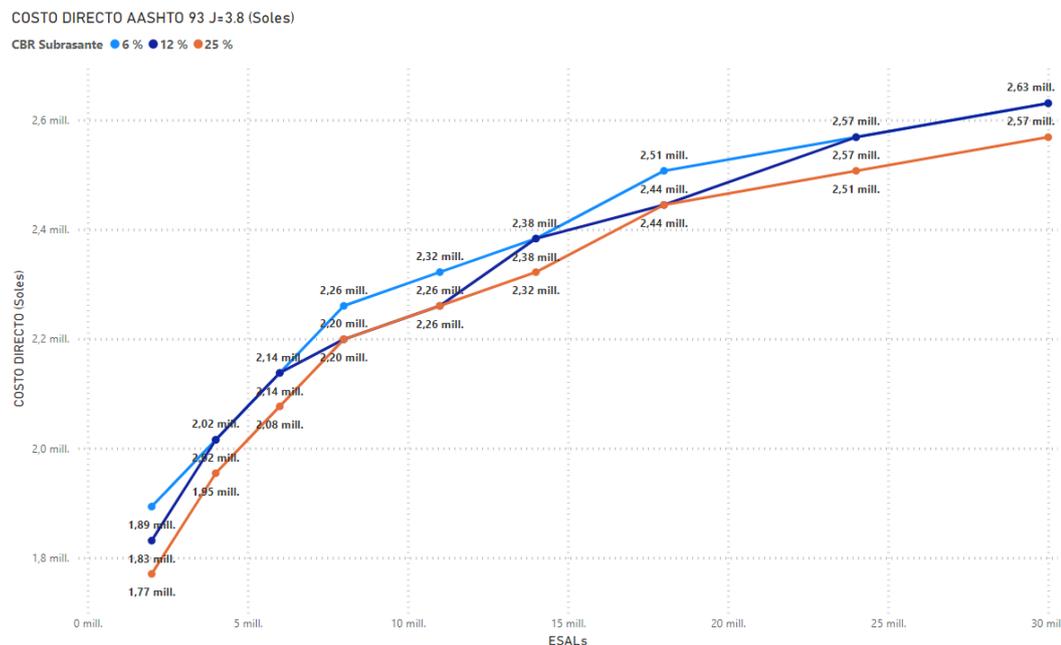


Gráfico N° 17: Costo directo del diseño por AASHTO 93 (J=3.8)

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N°29 se puede comparar el ahorro que se logra al utilizar pavimentos con geometría optimizada para una carretera de una longitud de 1 km y un ancho de 14.4 m. Con la tabla N°31 muestra los costos relativos de construcción para

pavimentos equivalentes entre ambas metodologías de diseño, los cuales se aprecian mejor en las gráficas N°20 y N°21.

Tabla N° 29: Diferencia del costo directo de ambas metodologías

Fuente: Elaboración propia

ESALS DE DISEÑO/CBR SUBRASANTE	DIFERENCIA DEL COSTO DIRECTO DE AMBAS METODOLOGÍAS (Soles)					
	AASHTO 93 (J=2.8)-GEOMETRÍA OPTIMIZADA			AASHTO 93 (J=3.8)-GEOMETRÍA OPTIMIZADA		
	6%	12%	25%	6%	12%	25%
2.000.000	232.630,85	310.402,33	310.402,33	358.399,94	434.727,57	373.954,33
4.000.000	292.726,95	415.508,91	431.942,83	418.760,80	541.542,76	557.898,65
6.000.000	443.647,97	505.300,20	476.282,15	541.053,63	602.705,86	602.687,73
8.000.000	433.366,33	566.293,67	566.429,93	592.279,02	664.144,64	725.274,37
11.000.000	555.530,92	627.313,29	688.443,02	653.916,74	725.206,36	786.336,09
14.000.000	616.678,78	626.806,03	688.458,26	715.274,54	786.549,65	786.844,08
18.000.000	617.184,25	749.392,67	811.044,90	778.135,63	848.101,23	909.753,46
24.000.000	739.883,69	739.179,28	872.106,62	839.652,47	900.585,78	971.996,28
30.000.000	801.241,49	800.817,00	933.744,34	901.687,43	962.620,74	1.033.513,12

Se aprecia que para una carretera de 1 km de longitud y 14.4 de ancho se logra un ahorro que está en el rango de 232,630.85 a 1,033,513.12 soles al utilizar pavimentos rígidos diseñados con geometría optimizada. Pasando los valores de la tabla N°29 a porcentaje con respecto al costo directo de pavimentos rígidos diseñados con AASHTO 93 se obtiene la tabla N°30.

Tabla N° 30: Ahorro de utilizar pavimentos rígidos diseñados con geometría optimizada (%)

Fuente: Elaboración propia

ESALS DE DISEÑO/CBR SUBRASANTE	AHORRO DE UTILIZAR GEOMETRÍA OPTIMIZADA (%)					
	1-(GEOMETRÍA OPTIMIZADA/AASHTO 93 (J=2.8))			1-(GEOMETRÍA OPTIMIZADA/AASHTO 93 (J=3.8))		
	6%	12%	25%	6%	12%	25%
2.000.000	13,2%	18,2%	18,2%	18,9%	23,7%	21,1%
4.000.000	15,5%	22,0%	23,6%	20,8%	26,9%	28,5%
6.000.000	21,7%	24,8%	24,4%	25,3%	28,2%	29,0%
8.000.000	20,6%	26,9%	27,8%	26,2%	30,2%	33,0%
11.000.000	25,0%	29,0%	31,8%	28,2%	32,1%	34,8%
14.000.000	27,0%	28,2%	31,0%	30,0%	33,0%	33,9%
18.000.000	26,3%	31,9%	34,6%	31,0%	34,7%	37,2%
24.000.000	30,0%	30,7%	36,2%	32,7%	35,1%	38,8%
30.000.000	31,7%	32,4%	37,8%	34,3%	36,6%	40,2%

Tabla N° 31: Relación Costo Directo Geometría Optimizada/Costo Directo AASHTO 93

Fuente: Elaboración propia

ESALS DE DISEÑO/CBR SUBRASANTE	RELACIÓN COSTO DIRECTO					
	GEOMETRÍA OPTIMIZADA/AASHTO 93 (J=2.8)			GEOMETRÍA OPTIMIZADA/AASHTO 93 (J=3.8)		
	6%	12%	25%	6%	12%	25%
2.000.000	0,868	0,818	0,818	0,811	0,763	0,789
4.000.000	0,845	0,780	0,764	0,792	0,731	0,715
6.000.000	0,783	0,752	0,756	0,747	0,718	0,710
8.000.000	0,794	0,731	0,722	0,738	0,698	0,670
11.000.000	0,750	0,710	0,682	0,718	0,679	0,652
14.000.000	0,730	0,718	0,690	0,700	0,670	0,661
18.000.000	0,737	0,681	0,654	0,690	0,653	0,628
24.000.000	0,700	0,693	0,638	0,673	0,649	0,612
30.000.000	0,683	0,676	0,622	0,657	0,634	0,598

Con los datos de las tablas N°24, N°25, N°27 y N°28 se pueden ordenar en la tabla N°32:

Tabla N° 32: Costos directos y espesores de diseños realizados

Fuente: Elaboración propia

ESAL	Diseño	CBR Subrasante	Espesores de concreto (cm)	Costo Directo (Soles)
2.000.000,00	AASHTO 93 (J=2.8)	6%	17	1.767.702,08
4.000.000,00	AASHTO 93 (J=2.8)	6%	19	1.889.450,41
6.000.000,00	AASHTO 93 (J=2.8)	6%	21	2.040.371,43
8.000.000,00	AASHTO 93 (J=2.8)	6%	22	2.101.364,90
11.000.000,00	AASHTO 93 (J=2.8)	6%	24	2.223.529,49
14.000.000,00	AASHTO 93 (J=2.8)	6%	25	2.284.677,35
18.000.000,00	AASHTO 93 (J=2.8)	6%	26	2.346.116,13
24.000.000,00	AASHTO 93 (J=2.8)	6%	28	2.468.815,57
30.000.000,00	AASHTO 93 (J=2.8)	6%	29	2.530.173,37
2.000.000,00	AASHTO 93 (J=2.8)	12%	16	1.706.968,32
4.000.000,00	AASHTO 93 (J=2.8)	12%	19	1.889.450,41
6.000.000,00	AASHTO 93 (J=2.8)	12%	21	2.040.371,43
8.000.000,00	AASHTO 93 (J=2.8)	12%	22	2.101.364,90
11.000.000,00	AASHTO 93 (J=2.8)	12%	23	2.162.384,52
14.000.000,00	AASHTO 93 (J=2.8)	12%	24	2.223.529,49
18.000.000,00	AASHTO 93 (J=2.8)	12%	26	2.346.116,13
24.000.000,00	AASHTO 93 (J=2.8)	12%	27	2.407.177,85
30.000.000,00	AASHTO 93 (J=2.8)	12%	28	2.468.815,57
2.000.000,00	AASHTO 93 (J=2.8)	25%	16	1.706.968,32
4.000.000,00	AASHTO 93 (J=2.8)	25%	18	1.828.508,82
6.000.000,00	AASHTO 93 (J=2.8)	25%	20	1.950.223,65
8.000.000,00	AASHTO 93 (J=2.8)	25%	21	2.040.371,43
11.000.000,00	AASHTO 93 (J=2.8)	25%	23	2.162.384,52
14.000.000,00	AASHTO 93 (J=2.8)	25%	24	2.223.529,49
18.000.000,00	AASHTO 93 (J=2.8)	25%	26	2.346.116,13
24.000.000,00	AASHTO 93 (J=2.8)	25%	27	2.407.177,85
30.000.000,00	AASHTO 93 (J=2.8)	25%	28	2.468.815,57
2.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA	6%	14	1.535.071,23
4.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA	6%	15	1.596.723,46
6.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA	6%	15	1.596.723,46
8.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA	6%	16	1.667.998,57
11.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA	6%	16	1.667.998,57
14.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA	6%	16	1.667.998,57
18.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA	6%	17	1.728.931,88
24.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA	6%	17	1.728.931,88
30.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA	6%	17	1.728.931,88

2.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA	12%	12	1.396.565,99
4.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA	12%	13	1.473.941,50
6.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA	12%	14	1.535.071,23
8.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA	12%	14	1.535.071,23
11.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA	12%	14	1.535.071,23
14.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA	12%	15	1.596.723,46
18.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA	12%	15	1.596.723,46
24.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA	12%	16	1.667.998,57
30.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA	12%	16	1.667.998,57
2.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA	25%	12	1.396.565,99
4.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA	25%	12	1.396.565,99
6.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA	25%	13	1.473.941,50
8.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA	25%	13	1.473.941,50
11.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA	25%	13	1.473.941,50
14.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA	25%	14	1.535.071,23
18.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA	25%	14	1.535.071,23
24.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA	25%	14	1.535.071,23
30.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA	25%	14	1.535.071,23
2.000.000,00	AASHTO 93 (J=3.8)	6%	21	1.893.471,17
4.000.000,00	AASHTO 93 (J=3.8)	6%	23	2.015.484,26
6.000.000,00	AASHTO 93 (J=3.8)	6%	25	2.137.777,09
8.000.000,00	AASHTO 93 (J=3.8)	6%	27	2.260.277,59
11.000.000,00	AASHTO 93 (J=3.8)	6%	28	2.321.915,31
14.000.000,00	AASHTO 93 (J=3.8)	6%	29	2.383.273,11
18.000.000,00	AASHTO 93 (J=3.8)	6%	31	2.507.067,51
24.000.000,00	AASHTO 93 (J=3.8)	6%	32	2.568.584,35
30.000.000,00	AASHTO 93 (J=3.8)	6%	33	2.630.619,31
2.000.000,00	AASHTO 93 (J=3.8)	12%	20	1.831.293,56
4.000.000,00	AASHTO 93 (J=3.8)	12%	23	2.015.484,26
6.000.000,00	AASHTO 93 (J=3.8)	12%	25	2.137.777,09
8.000.000,00	AASHTO 93 (J=3.8)	12%	26	2.199.215,87
11.000.000,00	AASHTO 93 (J=3.8)	12%	27	2.260.277,59
14.000.000,00	AASHTO 93 (J=3.8)	12%	29	2.383.273,11
18.000.000,00	AASHTO 93 (J=3.8)	12%	30	2.444.824,69
24.000.000,00	AASHTO 93 (J=3.8)	12%	32	2.568.584,35
30.000.000,00	AASHTO 93 (J=3.8)	12%	33	2.630.619,31
2.000.000,00	AASHTO 93 (J=3.8)	25%	19	1.770.520,32
4.000.000,00	AASHTO 93 (J=3.8)	25%	22	1.954.464,64
6.000.000,00	AASHTO 93 (J=3.8)	25%	24	2.076.629,23
8.000.000,00	AASHTO 93 (J=3.8)	25%	26	2.199.215,87
11.000.000,00	AASHTO 93 (J=3.8)	25%	27	2.260.277,59
14.000.000,00	AASHTO 93 (J=3.8)	25%	28	2.321.915,31
18.000.000,00	AASHTO 93 (J=3.8)	25%	30	2.444.824,69
24.000.000,00	AASHTO 93 (J=3.8)	25%	31	2.507.067,51
30.000.000,00	AASHTO 93 (J=3.8)	25%	32	2.568.584,35

En la siguiente tabla se muestra la relación que existe tanto en los espesores como en los costos directos de ambas metodologías de diseño, observándose una relación directa entre ambas relaciones:

Tabla N° 33: Relación de espesores y de costos directos de pavimentos diseñados con geometría optimizada y método AASHTO 93

Fuente: Elaboración propia

ESAL	Relación de Diseños	CBR Subrasante	Relación de Espesores de concreto	Relación del Costo Directo
2.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA/AASHTO 93 (J=2.8)	6%	0,82	0,87
4.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA/AASHTO 93 (J=2.8)	6%	0,79	0,85
6.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA/AASHTO 93 (J=2.8)	6%	0,71	0,78
8.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA/AASHTO 93 (J=2.8)	6%	0,73	0,79
11.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA/AASHTO 93 (J=2.8)	6%	0,67	0,75
14.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA/AASHTO 93 (J=2.8)	6%	0,64	0,73
18.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA/AASHTO 93 (J=2.8)	6%	0,65	0,74
24.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA/AASHTO 93 (J=2.8)	6%	0,61	0,70
30.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA/AASHTO 93 (J=2.8)	6%	0,59	0,68
2.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA/AASHTO 93 (J=2.8)	12%	0,75	0,82
4.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA/AASHTO 93 (J=2.8)	12%	0,68	0,78
6.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA/AASHTO 93 (J=2.8)	12%	0,67	0,75
8.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA/AASHTO 93 (J=2.8)	12%	0,64	0,73
11.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA/AASHTO 93 (J=2.8)	12%	0,61	0,71
14.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA/AASHTO 93 (J=2.8)	12%	0,63	0,72
18.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA/AASHTO 93 (J=2.8)	12%	0,58	0,68
24.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA/AASHTO 93 (J=2.8)	12%	0,59	0,69
30.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA/AASHTO 93 (J=2.8)	12%	0,57	0,68
2.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA/AASHTO 93 (J=2.8)	25%	0,75	0,82
4.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA/AASHTO 93 (J=2.8)	25%	0,67	0,76
6.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA/AASHTO 93 (J=2.8)	25%	0,65	0,76
8.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA/AASHTO 93 (J=2.8)	25%	0,62	0,72
11.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA/AASHTO 93 (J=2.8)	25%	0,57	0,68
14.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA/AASHTO 93 (J=2.8)	25%	0,58	0,69
18.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA/AASHTO 93 (J=2.8)	25%	0,54	0,65
24.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA/AASHTO 93 (J=2.8)	25%	0,52	0,64
30.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA/AASHTO 93 (J=2.8)	25%	0,50	0,62
2.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA/AASHTO 93 (J=3.8)	6%	0,67	0,81
4.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA/AASHTO 93 (J=3.8)	6%	0,65	0,79
6.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA/AASHTO 93 (J=3.8)	6%	0,60	0,75
8.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA/AASHTO 93 (J=3.8)	6%	0,59	0,74
11.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA/AASHTO 93 (J=3.8)	6%	0,57	0,72
14.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA/AASHTO 93 (J=3.8)	6%	0,55	0,70
18.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA/AASHTO 93 (J=3.8)	6%	0,55	0,69
24.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA/AASHTO 93 (J=3.8)	6%	0,53	0,67
30.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA/AASHTO 93 (J=3.8)	6%	0,52	0,66
2.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA/AASHTO 93 (J=3.8)	12%	0,60	0,76
4.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA/AASHTO 93 (J=3.8)	12%	0,57	0,73
6.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA/AASHTO 93 (J=3.8)	12%	0,56	0,72
8.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA/AASHTO 93 (J=3.8)	12%	0,54	0,70
11.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA/AASHTO 93 (J=3.8)	12%	0,52	0,68
14.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA/AASHTO 93 (J=3.8)	12%	0,52	0,67
18.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA/AASHTO 93 (J=3.8)	12%	0,50	0,65
24.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA/AASHTO 93 (J=3.8)	12%	0,50	0,65
30.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA/AASHTO 93 (J=3.8)	12%	0,48	0,63
2.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA/AASHTO 93 (J=3.8)	25%	0,63	0,79
4.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA/AASHTO 93 (J=3.8)	25%	0,55	0,71
6.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA/AASHTO 93 (J=3.8)	25%	0,54	0,71
8.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA/AASHTO 93 (J=3.8)	25%	0,50	0,67
11.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA/AASHTO 93 (J=3.8)	25%	0,48	0,65
14.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA/AASHTO 93 (J=3.8)	25%	0,50	0,66
18.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA/AASHTO 93 (J=3.8)	25%	0,47	0,63
24.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA/AASHTO 93 (J=3.8)	25%	0,45	0,61
30.000.000,00	GEOMETRIA OPTIMIZADA/AASHTO 93 (J=3.8)	25%	0,44	0,60

Con estos datos de la tabla N°33 se pueden realizar las siguientes graficas:

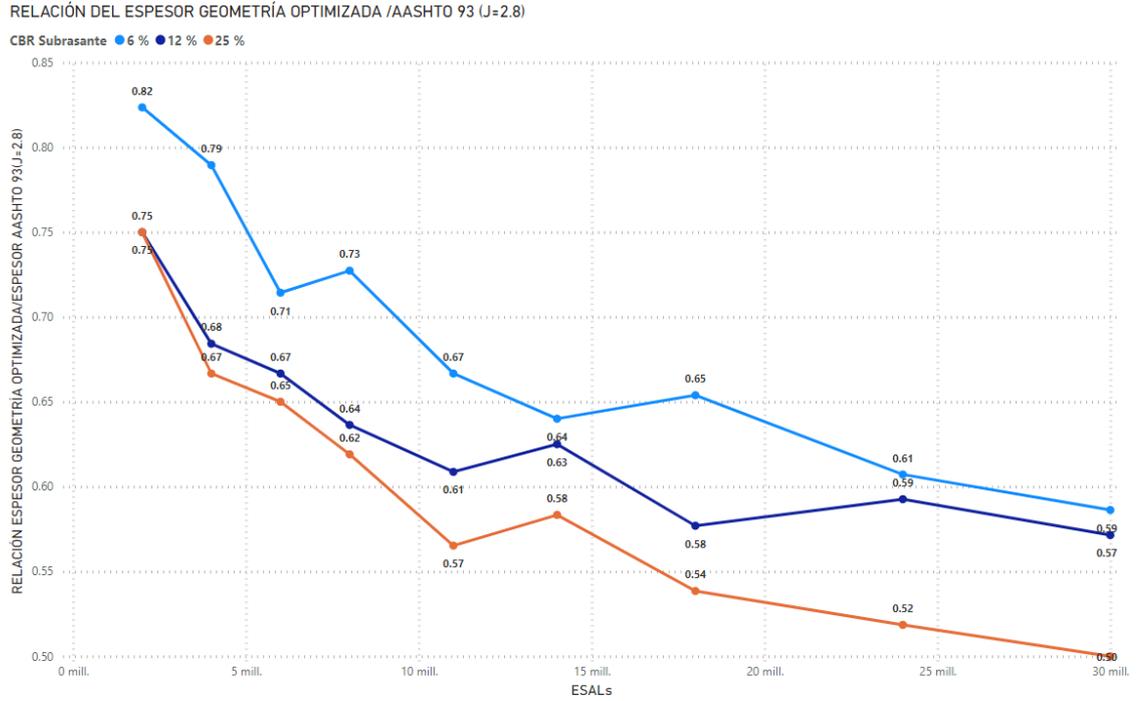


Gráfico N° 18: Relación Espesor Geometría optimizada/ Espesor AASHTO 93 (J=2.8)

Fuente: Elaboración propia

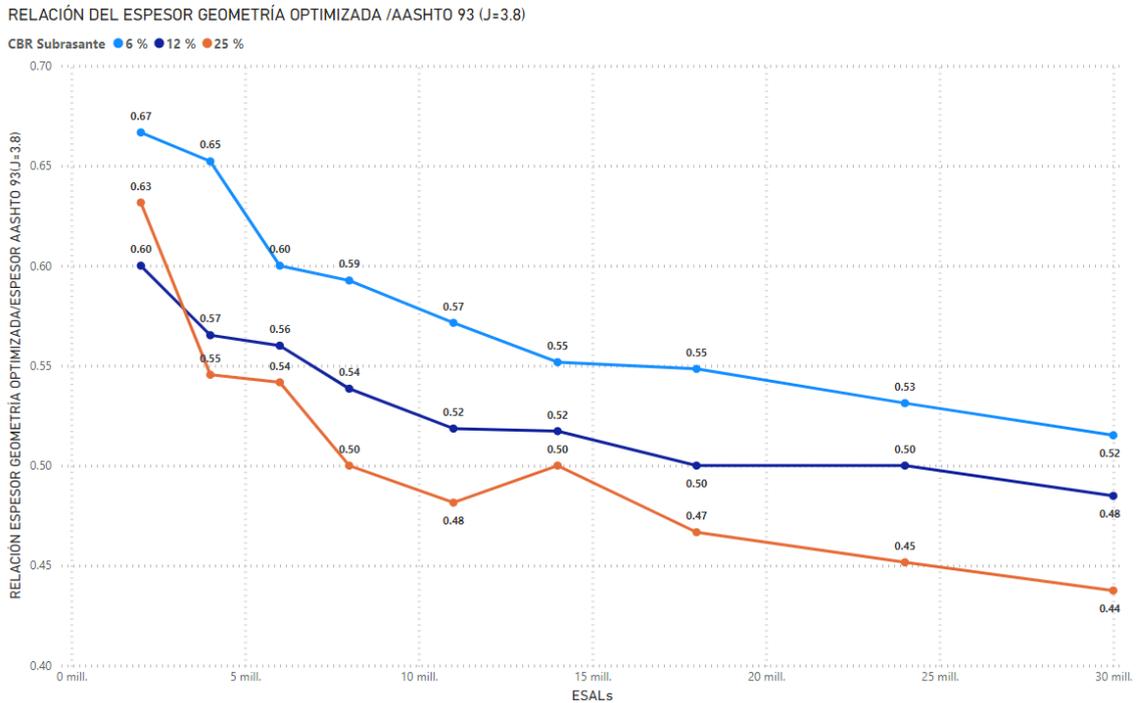


Gráfico N° 19: Relación Espesor Geometría optimizada/ Espesor AASHTO 93 (J=3.8)

Fuente: Elaboración propia

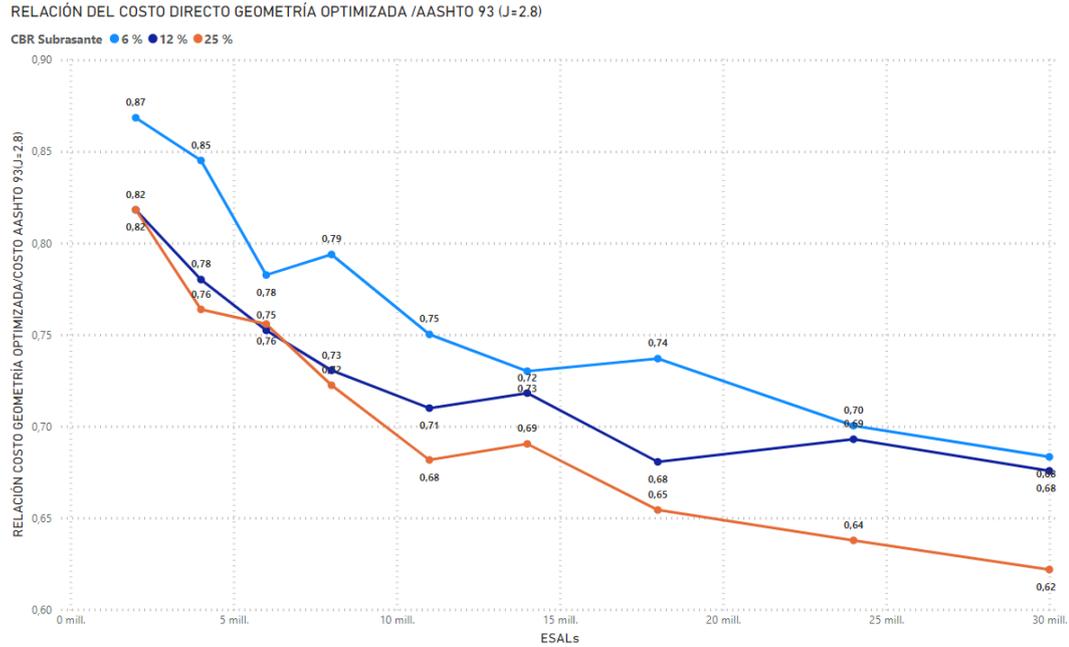


Gráfico N° 20: Relación Costo directo Geometría optimizada/Costo directo AASHTO 93 (J=2.8)

Fuente: Elaboración propia

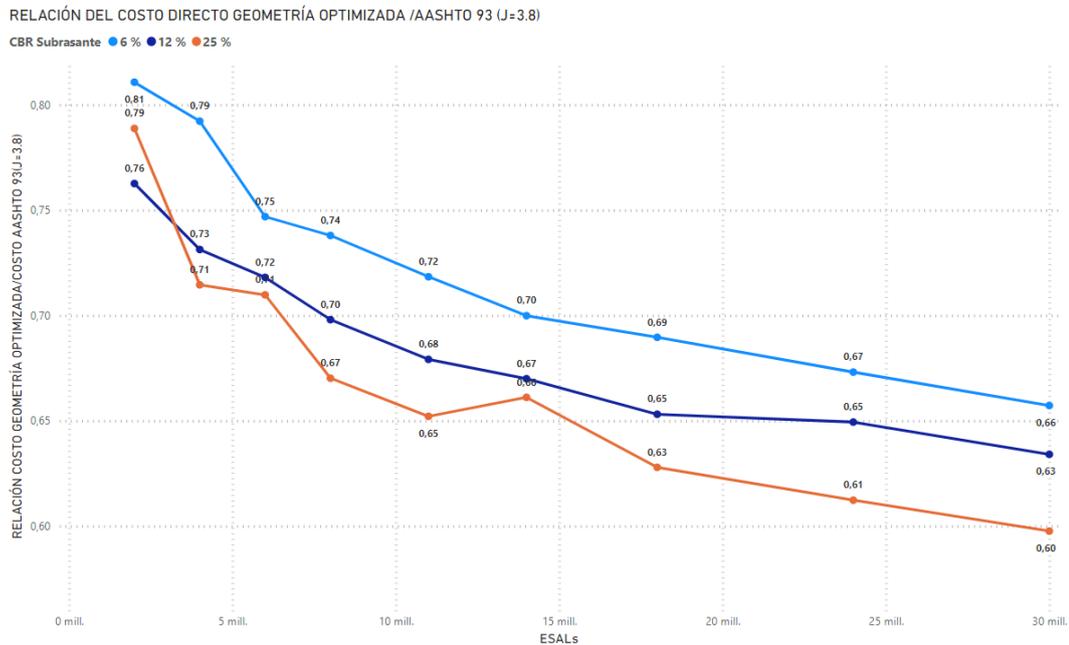


Gráfico N° 21: Relación Costo directo Geometría optimizada/Costo directo AASHTO 93 (J=3.8)

Fuente: Elaboración propia

- De la relación de los gráficos N°18 y N°20 así como la relación de los gráficos N°19 y N°21 se puede observar que hay una relación directa entre la relación de espesor entre ambas metodologías de diseño y la relación de costos directos entre ambas metodologías de diseño, es decir al aumentar

la relación de espesores aumenta la relación de costos directos que existe entre ambas metodologías de diseño.

- El costo directo de pavimentos rígidos diseñados con geometría optimizada es menor que el de pavimentos rígidos diseñados con AASHTO 93, ahorrándose desde un 13.2% hasta 40.2 % del costo directo.
- A mayor cantidad de ejes equivalentes se tiende a aumentar la diferencia entre el costo por ambas metodologías de diseño y por lo tanto aumentar el ahorro al usar pavimentos rígidos diseñados con geometría optimizada.
- Se aprecia en las gráficas N°20 y N°21 que a un menor valor de CBR de la subrasante se suele tener menor diferencias de costos directos en ambas metodologías, es decir valores del CBR de la subrasante más elevados darían mayores ahorros al utilizar pavimentos rígidos con geometría optimizada

CAPÍTULO VI: APLICACIÓN EN PROYECTOS DE LA PROVINCIA DE LIMA

6.1 PROYECTOS EN LA PROVINCIA DE LIMA

Proyecto 1:

" MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE PISTAS Y VEREDAS DE LA AV. INDUSTRIAL Y MARGEN IZQUIERDO DE LA CUADRA 27 Y 28 DE LA AV. ENRIQUE MEIGGS, DISTRITO DE LIMA, PROVINCIA DE LIMA – LIMA"

UBICACIÓN DEL PROYECTO:

- Departamento /Región : Lima
- Provincia : Lima
- Distrito : Lima (Cercado de Lima)
- Región Geográfica : Costa
- Altitud : 150 -180 msnm
- Localización : Av. Industrial tramo Av. Argentina – Av. Enrique Meiggs.

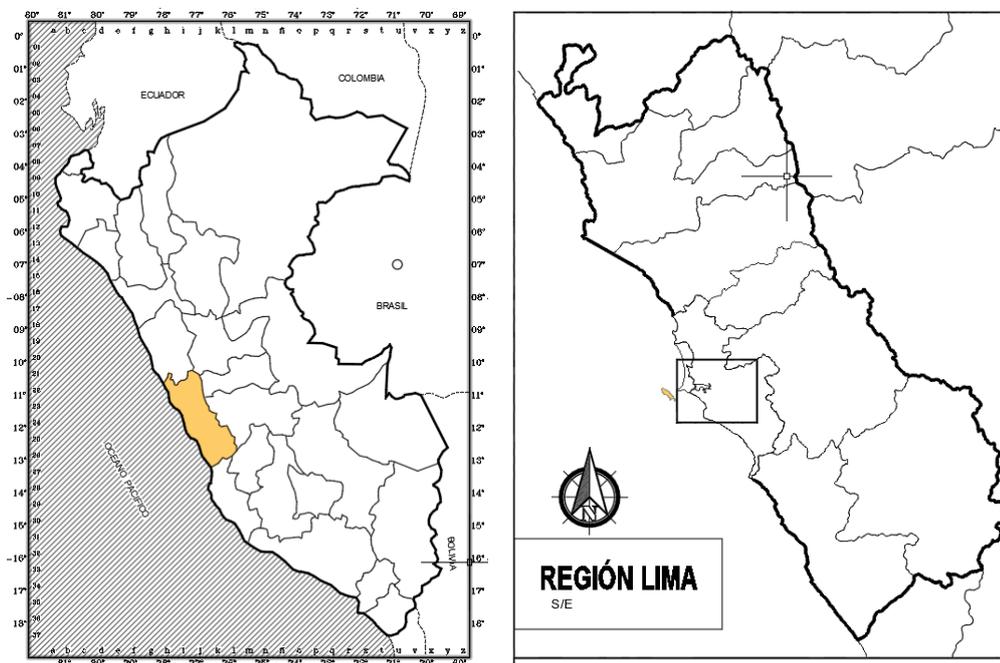


Gráfico N° 22: Departamento de Lima/ Región de Lima

Fuente: Expediente técnico del proyecto N°1

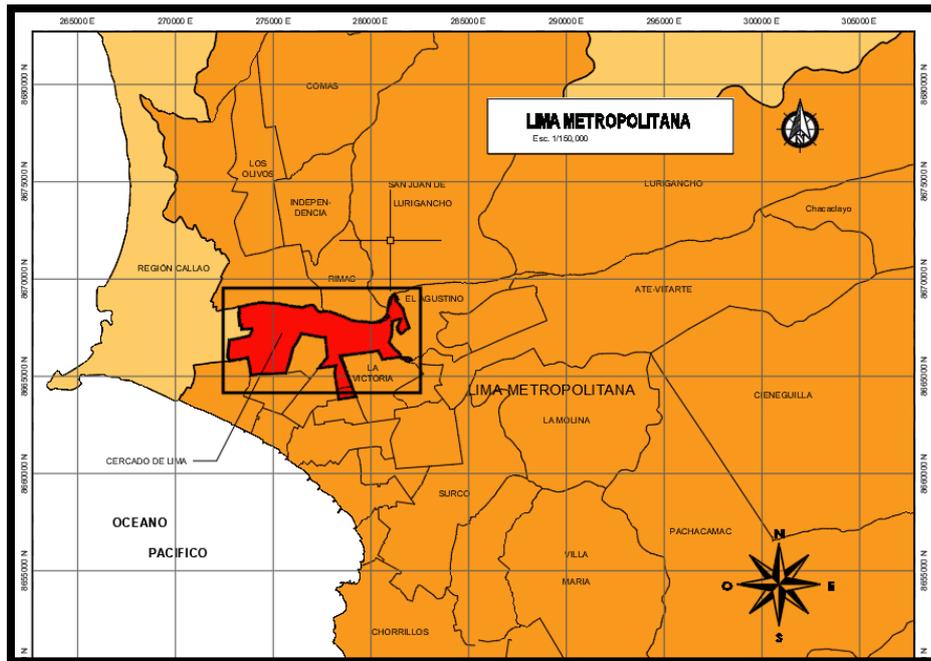


Gráfico N° 23: Distrito de Cercado de Lima

Fuente: Expediente técnico del proyecto N°1

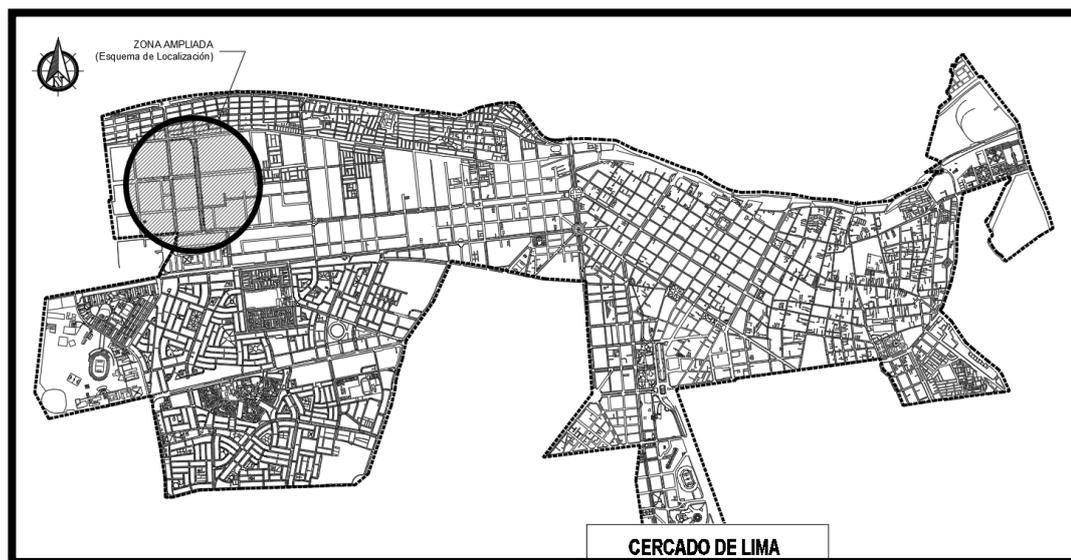


Gráfico N° 24: Ubicación del proyecto 1 en el distrito de Cercado de Lima

Fuente: Expediente técnico del proyecto N°1

Del estudio de tráfico se obtuvo un ESAL de diseño de 21,660,357.32.

En el estudio de suelos se muestra la siguiente tabla:

Tabla N° 34: Clasificación de suelos y resultados del ensayo CBR de tramos del Proyecto 1

Fuente: Expediente técnico del proyecto N°1

UBICACIÓN	CLASIFICACIÓN	CBR (95% MDS)
C-2 M-1 (0,20 - 1,60 m) Av. Industrial, Km 0+314 Coord. UTM (Zona 18): 274142.00 E, 8667792.00 N	ML A-4 (2)	14,0 %
C-3 M-1 (0,15 - 0,85 m) Av. Industrial, Km 0+568 Coord. UTM (Zona 18): 274120.00 E, 8668046.00 N	ML A-4 (2)	12,9 %
C-4 M-1 (0,00 - 1,50 m) Intersección Av. Industrial con Av. Enrique Meiggs - KM 0+837 Coord. UTM (Zona 18): 274090.00 E, 8668315.00 N	CL-ML A-4 (1)	11,7 %
C-5 M-1 (0,40 - 1,50 m) Av. Enrique Meiggs - KM 0+952 Coord. UTM (Zona 18): 273977.00 E, 8668325.00 N	GM A-2-4 (0)	22,6 %

Se tomo como CBR de diseño al 95% de la MDS el promedio: 15.3%

Proyecto 2:

" MEJORAMIENTO DE PISTAS, VEREDAS, SARDINELES Y RAMPAS DE LA AV. VILLARÁN, URB. EL SAUCE, DISTRITO DE SURQUILLO- LIMA "

UBICACIÓN DEL PROYECTO:

La Av. Manuel Villarán es una vía que va de este a oeste y se extiende entre los distritos de Surquillo (Av. Aviación) y Miraflores (Ca. General Ernesto Montagne). El tramo del proyecto está comprendido entre las Avenidas Tomas Marsano y Aviación, localizados dentro del distrito de Surquillo. La extensión aproximada del proyecto es de 820m.

- Departamento : Lima
- Provincia : Lima
- Distrito : Surquillo

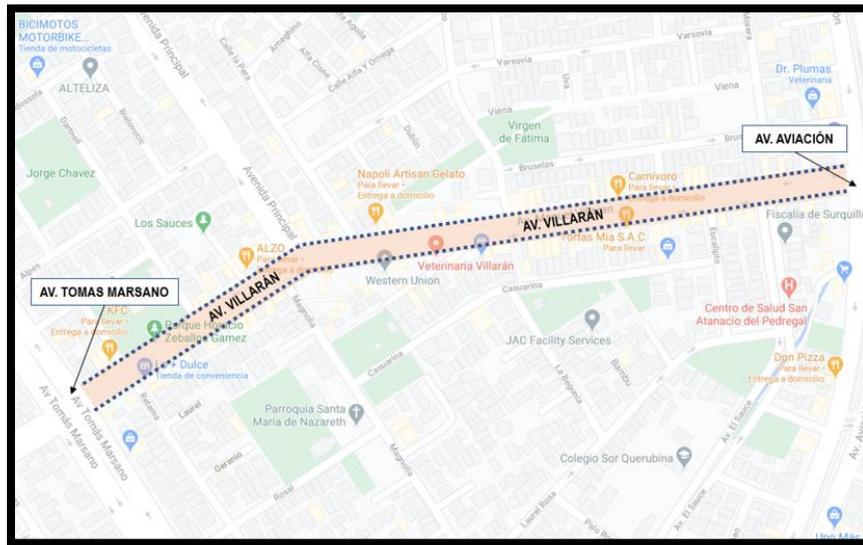


Gráfico N° 25: Ubicación del proyecto 2 en el distrito de Surquillo

Fuente: Expediente técnico del proyecto N°2

Del estudio de tráfico se obtuvo un ESAL de diseño a 20 años de 6,229,822. Los parámetros de resistencia del suelo de fundación corresponden a un suelo denominado como Arena limosa con grava (SM) con capacidad de soporte de CBR (al 95% de la MDS) de 15.9%.

Proyecto 3:

"MEJORAMIENTO DE PISTAS Y VEREDAS DE LA AVENIDA LOS CISNES, TRAMO: PUENTE LOS CISNES – AV. LAS ÁGUILAS, DISTRITO DE LURIGANCHO, PROVINCIA DE LIMA - LIMA "

UBICACIÓN GEOGRÁFICA:

- Región : Lima
- Departamento : Lima
- Provincia : Lima
- Distrito : Lurigancho
- Avenida : Los Cisnes

- Tramo : Puente los Cisnes – Av. Las Águilas.

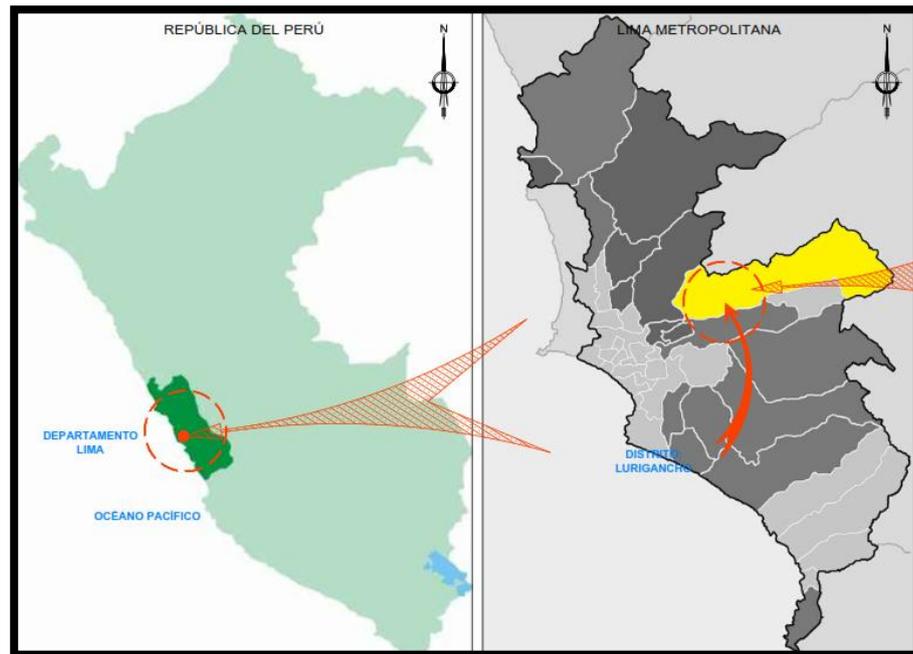


Gráfico N° 26: Ubicación del distrito de Lurigancho en el departamento de Lima.

Fuente: Expediente técnico del proyecto N°3

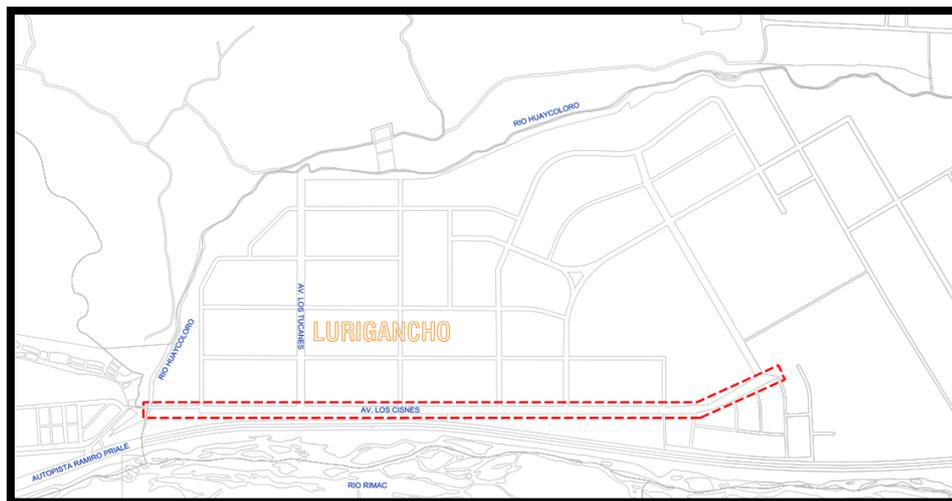


Gráfico N° 27: Ubicación del proyecto 3 en el distrito de Lurigancho.

Fuente: Expediente técnico del proyecto N°3

Del estudio de tráfico se obtuvo un ESAL de diseño de 21,660,357.32.

Del estudio de suelos todo el tramo tomara el valor de CBR menor por lo que su CBR al 95% de la MDS es de 20.3%.

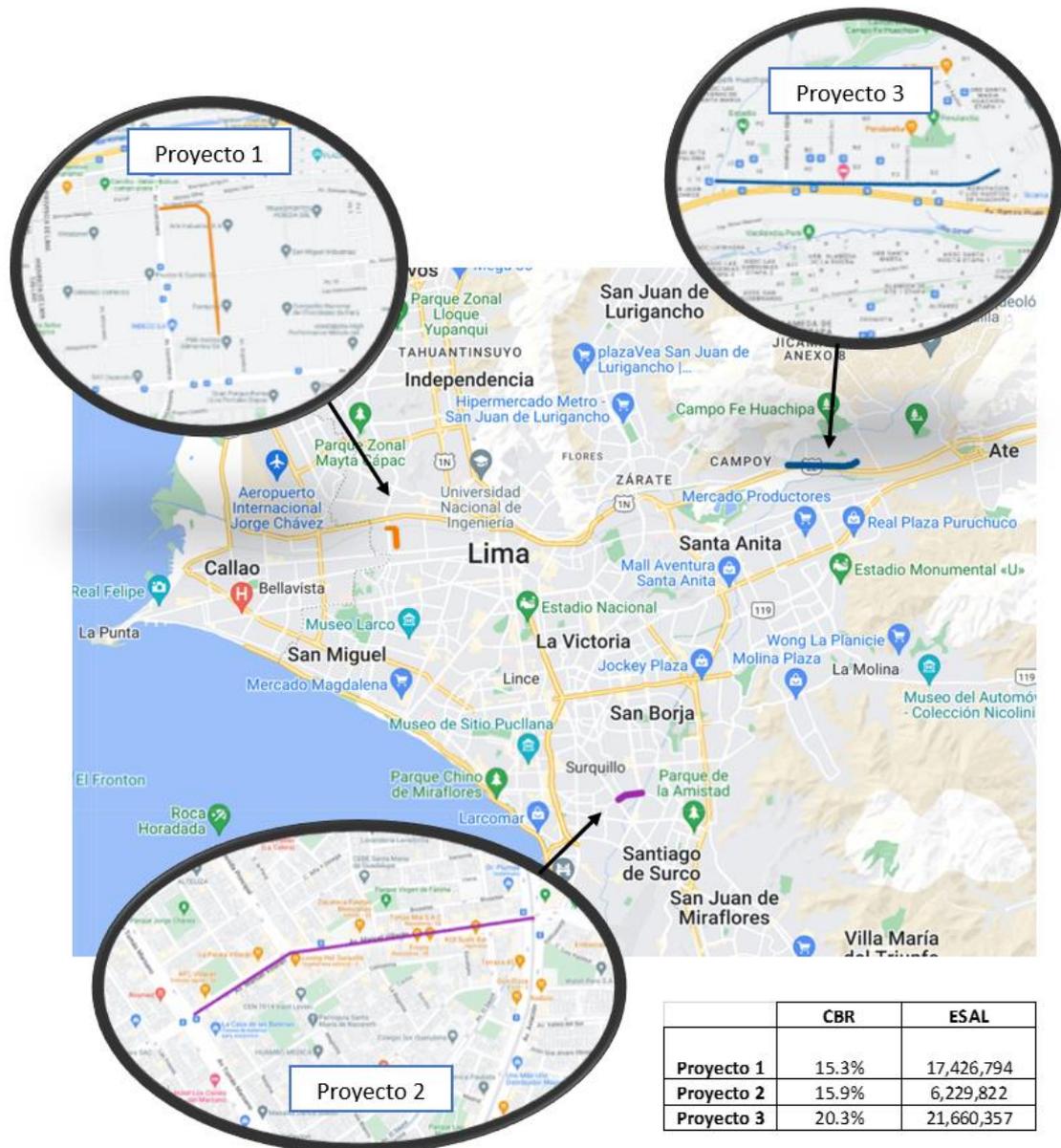


Gráfico N° 28: Ubicación de proyectos en la provincia de Lima

Fuente: Elaboración propia

6.2 APLICACIÓN A PROYECTOS DE PAVIMENTACIÓN EN LA PROVINCIA DE LIMA

En la tabla N° 35 se muestra los parámetros de CBR de subrasante y ESAL de los tres proyectos de Lima analizados:

Tabla N° 35: Parámetros de los proyectos de aplicación

Fuente: Elaboración propia

PROYECTO	CBR	ESAL
Proyecto 1	15.3%	17,426,794
Proyecto 2	15.9%	6,229,822
Proyecto 3	20.3%	21,660,357

Con los datos de los proyectos de la tabla anterior se ubicaron en las gráficas N°12, N°13 y N°14 para obtener los espesores de pavimentos rígidos diseñados con geometría optimizada y método AASHTO 93:

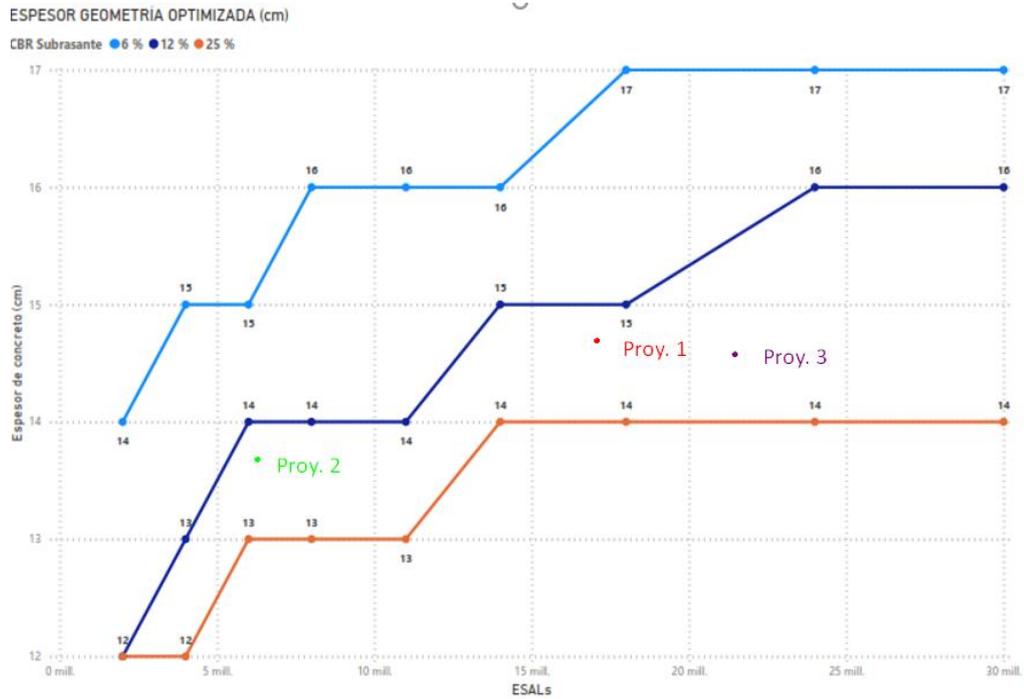


Gráfico N° 29: Ubicación de proyectos en grafica del espesor de diseño Geometría optimizada

Fuente: Elaboración propia

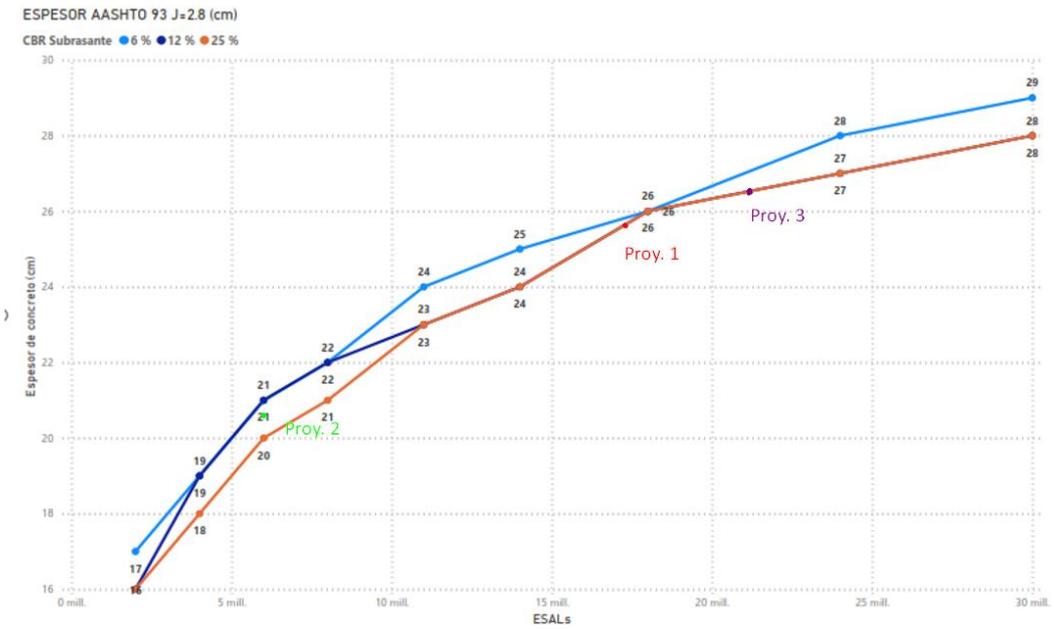


Gráfico N° 30: Ubicación de proyectos en grafica del espesor de diseño AASHTO 93 (J=2.8)

Fuente: Elaboración propia

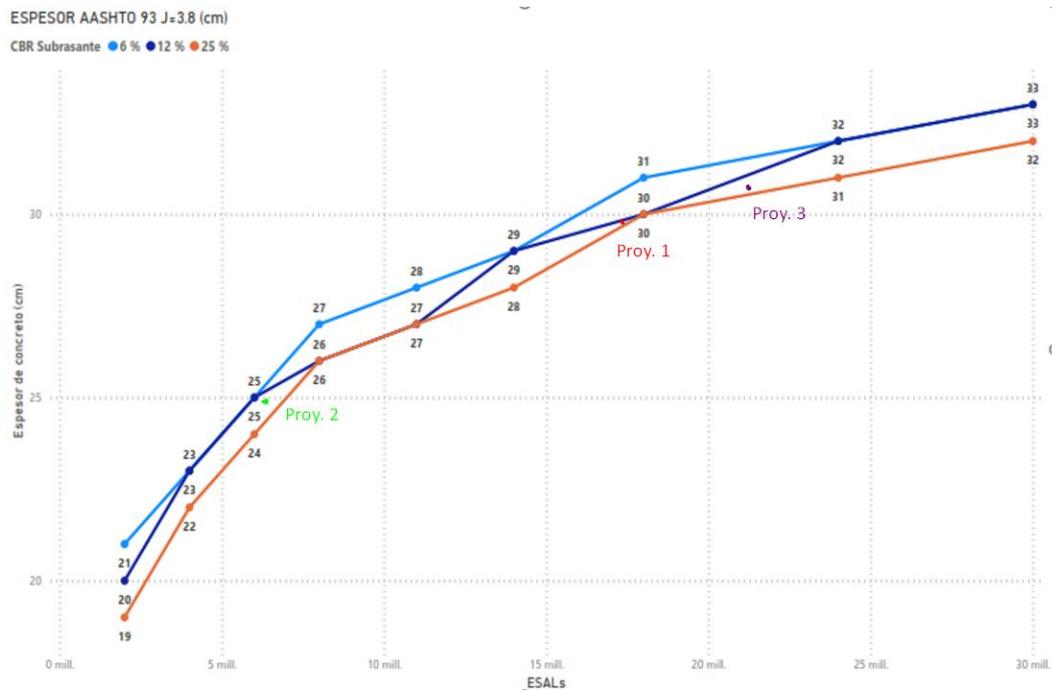


Gráfico N° 31: Ubicación de proyectos en grafica del espesor de diseño AASHTO 93 (J=3.8)

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N°36 se presenta los parámetros de CBR de subrasante y ESAL de los tres proyectos de Lima analizados pudiéndose con ello estimar el espesor de losa

de concreto que tendría al ser diseñados con AASHTO 93 y geometría optimizada sin la necesidad de realizar el diseño para proyectos de la provincia de Lima.

Tabla N° 36: Estimación de espesores de concreto por tipo de diseño de proyectos en la provincia de Lima en base a sus parámetros

Fuente: Elaboración propia

PROYECTO	CBR	ESAL	ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (cm)		
			AASHTO 93 (J=2.8)	AASHTO 93 (J=3.8)	GEOMETRIA OPTIMIZADA
Proyecto 1	15.3%	17,426,794	26	30	15
Proyecto 2	15.9%	6,229,822	21	25	14
Proyecto 3	20.3%	21,660,357	27	31	15

De manera similar, con los datos de los proyectos de la tabla anterior se ubicaron en las gráficas N°15, N°16 y N°17 para obtener los costos directos de pavimentos rígidos diseñados con geometría optimizada y método AASHTO 93:

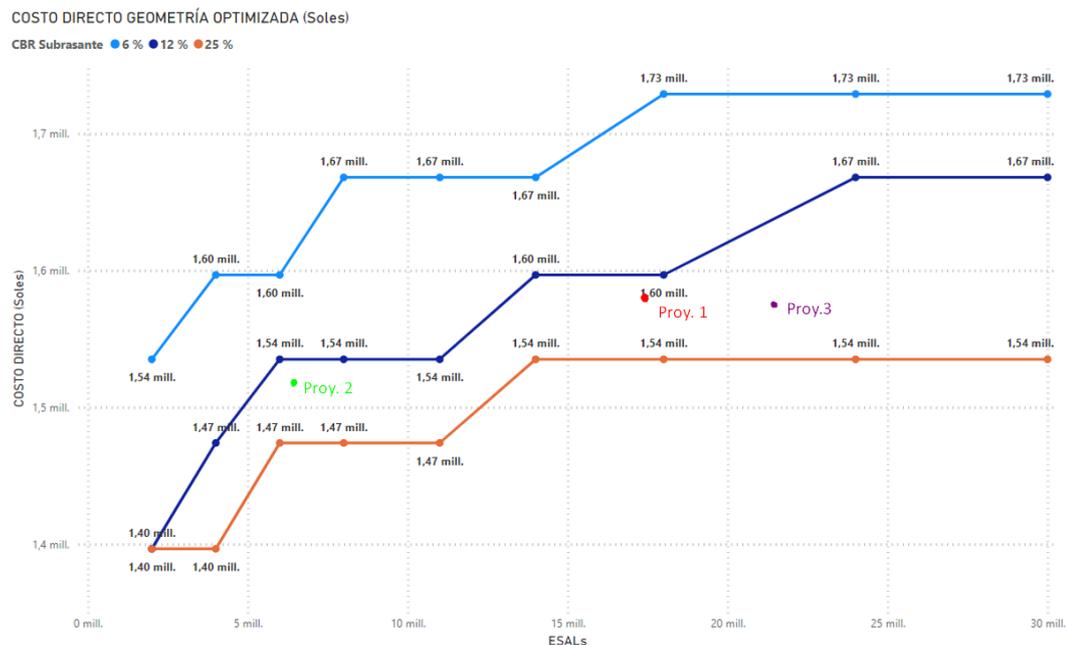


Gráfico N° 32: Ubicación de proyectos en grafica del costo directo del diseño por Geometría optimizada

Fuente: Elaboración propia

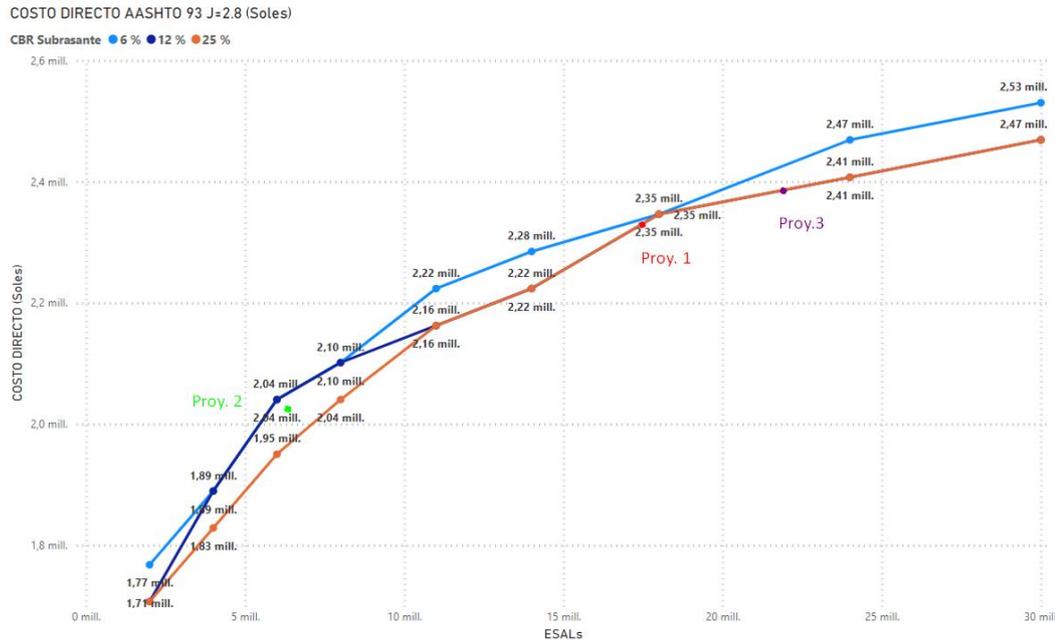


Gráfico N° 33: Ubicación de proyectos en grafica del costo directo del diseño por AASHTO 93 (J=2.8)

Fuente: Elaboración propia

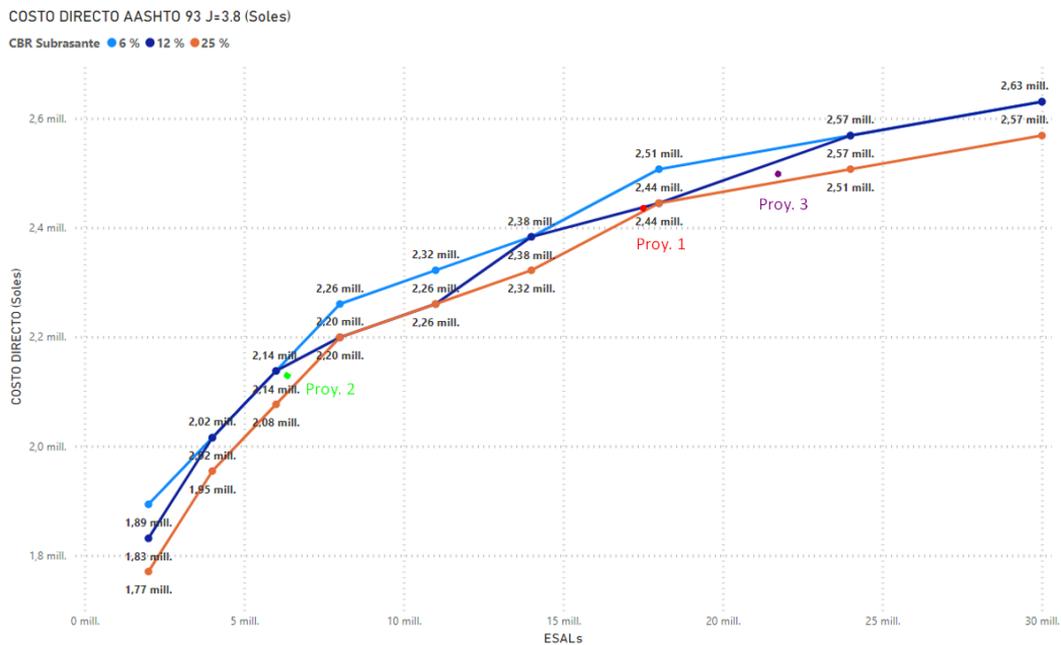


Gráfico N° 34: Ubicación de proyectos en grafica del costo directo del diseño por AASHTO 93 (J=3.8)

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla se presenta los parámetros de CBR de subrasante y ESAL de los tres proyectos de Lima analizados pudiéndose con ello estimar el costo directo aproximado que tendría el pavimento al ser diseñados con AASHTO 93 y

geometría optimizada sin la necesidad de realizar el diseño, metrado y análisis de precios unitarios para proyectos de la provincia de Lima considerando una calzada con un ancho de 14.4 m y una longitud de 1 km.

Tabla N° 37: Estimación de costos directos por tipo de diseño de proyectos en la provincia de Lima en base a sus parámetros

Fuente: Elaboración propia

PROYECTO	CBR	ESAL	COSTO DIRECTO (Soles)		
			AASHTO 93 (J=2.8)	AASHTO 93 (J=3.8)	GEOMETRIA OPTIMIZADA
Proyecto 1	15,3%	17.426.794	2.330.000	2.430.000	1.580.000
Proyecto 2	15,9%	6.229.822	2.020.000	2.130.000	1.520.000
Proyecto 3	20,3%	21.660.357	2.380.000	2.500.000	1.570.000

CONCLUSIONES

1. Como se muestran en las gráficas N°12, N°13 y N°14 con ambas metodologías de diseño de pavimento se tiende incrementar espesores a medida el tránsito aumenta y que el suelo empeora.
2. Los pavimentos rígidos diseñados con geometría optimizada son menos susceptibles al aumento del ESAL que pavimentos rígidos diseñados por el método AASHTO 93 como se observa en las gráficas N°12, N°13 y N°14; es decir al aumentar una cantidad de ESAL en una carretera, el aumento del espesor si esta fuese diseñada con geometría optimizada sería menor al aumento que se produciría si fuese diseñada por el método AASHTO 93.
3. En el diseño de pavimentos rígidos diseñados con geometría optimizada se obtuvo espesores entre 12 cm a 17 cm como se muestra en la tabla N°24, en cambio al utilizar pavimentos rígidos diseñados por la metodología AASHTO 93 se obtuvo espesores entre 16 cm a 29 cm considerando pasadores ($J=2.8$) y se obtuvo espesores entre 19 cm y 33 cm sin considerar pasadores ($J=3.8$), de acuerdo a las tablas N°24 y N°25. Por lo que se logra reducir el espesor de la losa en un rango de 3 a 18 cm según la tabla N°26.
4. Los pavimentos rígidos diseñados con geometría optimizada son más susceptibles a los valores del CBR que pavimentos rígidos diseñados por el método AASHTO 93 como se observa en las gráficas N°12, N°13 y N°14.
5. Al ver la relación que existe entre las gráficas N°12 y N°15, N°13 y N°16, N°14 y N°17, se puede concluir que el costo directo del pavimento está en relación directa con el espesor del pavimento.
6. Como se muestran en las gráficas N°15, N°16 y N°17 con ambas metodologías de diseño de pavimento se tiende incrementar su costo directo a medida el tránsito aumenta y que el suelo empeora.
7. El costo directo de pavimentos rígidos diseñados con geometría optimizada es menos susceptible al aumento del ESAL que el costo directo de pavimentos rígidos diseñados por el método AASHTO 93 como se observa en las gráficas N°15, N°16 y N°17; es decir al aumentar una cantidad de ESAL en una carretera, el aumento del costo directo si esta

- fuese diseñada con geometría optimizada sería menor al aumento que se produciría si fuese diseñada por el método AASHTO 93.
8. Los pavimentos rígidos diseñados con geometría optimizada son técnica y económicamente óptimos en comparación con pavimentos rígidos diseñados por AASHTO 93, lográndose un ahorro de 13.2% hasta 40.2 % del costo directo el cual depende del nivel de tránsito y la calidad del suelo de la carretera, como se muestra en la tabla N°30.
 9. A mayor cantidad de ejes equivalentes se tiende a aumentar la diferencia entre el costo por ambas metodologías de diseño y por lo tanto aumentar el ahorro al usar pavimentos rígidos diseñados con geometría optimizada como se muestra en la tabla N°30 y en las gráficas N°20 y N°21.
 10. A un mayor valor del CBR de la subrasante es más conveniente utilizar pavimentos rígidos diseñados con geometría optimizada ya que se produce un mayor ahorro con respecto a pavimentos diseñados con el método AASHTO 93 como se muestra en la tabla N°30 y en las gráficas N°20 y N°21.
 11. Una aplicación práctica de la presente tesis es que mediante las gráficas N°12, N°13 y N°14, teniendo como datos los parámetros de CBR de subrasante y ESAL de proyectos de la provincia de Lima se puede estimar el espesor de losa de concreto que tendría al ser diseñados con AASHTO 93 y geometría optimizada sin la necesidad de realizar el diseño para proyectos de la provincia de Lima.
 12. Similarmente con las gráficas N°15, N°16 y N°17, teniendo como datos los parámetros de CBR de subrasante y ESAL de proyectos de la provincia de Lima se puede estimar el costo directo aproximado que tendría el pavimento al ser diseñados con AASHTO 93 y geometría optimizada sin la necesidad de realizar el diseño, medrado y análisis de precios unitarios considerando una calzada con un ancho de 14.4 m y una longitud de 1 km.
 13. Al ver la relación que existe entre las gráficas N°18 y N°20, N°19 y N°21, se puede concluir hay una relación directa entre la relación de espesor entre ambas metodologías de diseño y la relación de costos directos entre ambas metodologías de diseño.
 14. Al diseñar pavimentos con geometría optimizada se logra prescindir de juntas sin embargo aumenta la cantidad de ranurado, este efecto negativo en costo al utilizar pavimentos con geometría optimizada al compararlo con

pavimentos rígidos diseñados por el método AASHTO 93, es menor al ahorro que se logra al reducir el espesor losa, por lo que conviene económicamente utilizar pavimentos con geometría optimizada a pesar que al utilizar esta metodología aumenta la cantidad de ranurado.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda utilizar pavimentos rígidos diseñados con geometría optimizada ya que son técnicamente económicamente óptimos en comparación con pavimentos rígidos diseñados por AASHTO93.
2. Se recomienda realizar un estudio similar realizando un análisis técnico económico entre pavimentos rígidos diseñados por geometría optimizada y pavimentos flexibles diseñados por el método AASHTO 93 de mucho uso en el Perú.
3. Los diseños se realizaron sin considerar en la mezcla de concreto el uso de fibras sintéticas por lo que se recomienda para posteriores investigaciones su aplicación en el diseño.
4. Se podría complementar el estudio al realizar un análisis técnico económico entre ambas metodologías de diseño para suelos con subrasante inadecuada ($CBR < 3\%$), subrasante insuficiente (de $CBR \geq 3\%$ a $CBR < 6\%$) y subrasante excelente ($CBR \geq 30\%$) según la tabla N°3, teniendo en cuenta que para suelos con un CBR menor a 6% se deberá considerar la estabilización, mejora o refuerzo de suelos.
5. Las comparaciones realizadas se limitan a costos directos de construcción, se recomendaría que para posteriores investigaciones se analicen además los resultados del ciclo de vida del pavimento considerando el mantenimiento (rutinario y periódico).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aguilar, C. (2020). *Análisis y evaluación del pavimento con tecnología de losas cortas en la urbanización los eucaliptos del distrito de el tambo*. [Tesis de pregrado, Universidad Peruana de los Andes].
<https://hdl.handle.net/20.500.12848/2333>
2. Anaya, J. (2020). *Evaluación de la carpeta de rodadura en pavimentos hidráulicos, por medio del cambio de geometría convencional a losas cortas, aplicadas en las vías del área metropolitana de la ciudad de Santa Marta D.T.C.H con base en los diseños empleados en los países de Chile, Colombia y Perú entre los años 2015-2020*. [Tesis de pregrado, Universidad Cooperativa de Colombia].
<https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/28524>
3. Becerra, M. (2013). *Comparación técnica- económica de las alternativas de pavimentación flexible y rígida a nivel de costo de inversión* [Tesis de maestría, Universidad de Piura]. <https://hdl.handle.net/11042/1965>
4. Camargo, J. y Suárez, D. (2020). *Propuesta de plan de gestión de pavimentos urbanos para mejorar el índice de condición superficial de vías urbanas en distritos de la provincia de Lima* [Tesis de pregrado, Universidad Ricardo Palma]. <https://hdl.handle.net/20.500.14138/3663>
5. Cogollo, M. y Silva A. (2018). *Modelación numérica de pavimentos rígidos mediante modulación convencional y de losas cortas*. [Tesis de pregrado, Universidad Católica de Colombia].
<https://hdl.handle.net/10983/22413>
6. ComexPerú (2021). *La pavimentación aumentó en 194.4 km en 2020, el menor incremento en los últimos 10 años*.
<https://www.comexperu.org.pe/public/index.php/articulo/la-pavimentacion-aumento-en-1944-km-en-2020-el-menor-incremento-en-los-ultimos-10-anos>.
7. Condori, K. (2020). Desarrollo de pavimentos de hormigón de losas cortas con fibra incorporada. *Building & Management. Volumen (4)*, 21-29.
[10.20868/bma.2020.1.4663](https://doi.org/10.20868/bma.2020.1.4663)

8. Covarrubias, J. (2012). Diseño de losas de hormigón con geometría optimizada. *Revista de ingeniería de Construcción*. Volumen (27),181-197. [//dx.doi.org/10.4067/S0718-50732012000300005](https://doi.org/10.4067/S0718-50732012000300005)
9. Cruz, J. y Jurado, M. (2019). *Influencia de las fibras de acero en el diseño del concreto para la optimización del espesor en pavimentos de losas cortas (TCP) en la ciudad de Huancavelica* [Tesis de pregrado, Universidad nacional de Huancavelica] <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/3099>
10. Diaz, K. y Hoyos, T. (2019). *Comparación técnico y económico de pavimentos optimizados (TCP) y pavimentos rígidos (AASHTO 93), de acuerdo con las condiciones locales de Jaén* [Tesis de pregrado, Universidad nacional de Jaén]. <http://repositorio.unj.edu.pe/handle/UNJ/248>
11. Flores, A. et al. (2019). *Estudio comparativo de metodología tradicional de diseño de pavimentos versus tecnología TCP (geometría optimizada) para la vía entre las veredas la carrera y leticia, del municipio de Agua de Dios, Cundinamarca* [Tesis de pregrado, Corporación Universitaria Minuto de Dios]. <https://hdl.handle.net/10656/7763>
12. Gonzales, R. y Nuñez, S. (2020). *Optimización de recursos en el diseño y construcción de pistas y veredas, aplicando la metodología de losas cortas en la ciudad de Puno* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Antiplano de Puno]. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/13841>
13. Guide for the Design and Construction of Concrete Site Paving for Industrial and Trucking Facilities by ACI Committee 330.2R-17
14. Gutiérrez Lázares, W. (2016). *Mecánica de suelos aplicada a vías de transporte*. (1ra ed.). Editorial Macro.
15. Hussain,I.,Ali,B.,Akhtar,T.,Jameel,MS y Raza,SS (2020). Comparison of mechanical properties of concrete and design thickness of pavement with different types of fiber-reinforcements (steel, glass, and polypropylene). *Casos de Estudio en Materiales de Construcción*,13,1-10. <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2020.e00429>
16. Jorquera, C. (2018). *Análisis técnico – económico para la aplicación de pavimentos delgados en losas cortas en la carretera el cobre de la división el teniente de Codelco* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica Federico Santa María]. <https://hdl.handle.net/11673/47822>

17. Lavado, R. (2018). *Innovación tecnológica en la construcción de pavimentos rígidos con utilización del Método Losas Cortas en la av. 26 noviembre, VMT 2018* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/34347>
18. Mendoza, H. (2015). *Evaluación del diseño de losas cortas (TCP) en pavimentos según tensiones* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga]. <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/793>
19. Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2014). *Manual de Carreteras Suelos Geología, Geotecnia y Pavimentos R.D. N°10-2014-MTC/14*. [https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/MANUALES%20DE%20CARRETERAS%202019/MC-05-14%20Seccion%20Suelos%20y%20Pavimentos Manual de Carreteras OK.pdf](https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/MANUALES%20DE%20CARRETERAS%202019/MC-05-14%20Seccion%20Suelos%20y%20Pavimentos%20Manual%20de%20Carreteras%20OK.pdf)
20. Optipave2 TCPavements. *Software de diseño y evaluación de pavimentos de hormigón, utilizando tecnología TCP®* <http://www.tcpavements.cl/esp/software>
21. Ordoñez, J. (2015). *Pavimentos de losas cortas de concreto para vías terciarias en Colombia* [Tesis de pregrado, Universidad Militar Nueva Granada]. <http://hdl.handle.net/10654/7513>
22. TCPavements. *Documentación y Guía de Diseño Optipave 2.5* <http://www.tcpavements.cl/esp/documentacion>
23. Tribunal de Cuentas Europeo (2020). *Red básica de carreteras de la UE: se han reducido los tiempos de desplazamiento, pero todavía no es plenamente funcional.* [Informe especial]. <https://op.europa.eu/webpub/eca/special-reports/core-road-network-9-2020/es/>

ANEXOS

ANEXO 1:
DISEÑO DE PAVIMENTOS RÍGIDOS POR AASHTO 93 POR ALTERATIVA DE
DISEÑO

Diseños de pavimentos por AASHTO 93 para J=2.8

ESAL1-S1
Memoria de Cálculo Diseño Pavimento de Concreto
Método AASHTO-93

Período de diseño: 20 años			
Datos de Diseño:			
1. Tránsito: EE acumulados a 20 años	2,000,000		
2. Suelo de Fundación: CBR	6		%
Datos de Proyecto:			
3. Nivel de Confiabilidad (R)	85		%
4. Desviación Normal	0.35		
5. Índice de Serviciabilidad Inicial (pi)	4.30		
6. Índice de Serviciabilidad Final (pf)	2.50		
Datos de Diseño:			
7. Espesor Subbase Granular (h2)	0.15	m	
8. CBR Subbase Granular	60.0		%
9. Coeficiente de Drenaje (Cd)	1.00		
10. Resistencia Media Flexotracción (Sc)	4.86	Mpa	
11. Módulo Elástico	27,709	Mpa	
12. Coeficiente Transferencia de Carga (J)	2.80		
Cálculo Parámetros Fórmula AASHTO-86:			
13. Variación Índice de Serviciabilidad (ΔPSI)	1.8		
14. Módulo de Reacción (ko)	43	MPa/m	
Diseño de Espesores:			
15. Subbase Granular	15	cm	
16. Pavimento de concreto	17	cm	
17. Ejes Equivalentes de Diseño	2,375,648		

ESAL1-S2
Memoria de Cálculo Diseño Pavimento de Concreto
Método AASHTO-93

Período de diseño: 20 años			
Datos de Diseño:			
1. Tránsito: EE acumulados a 20 años	2,000,000		
2. Suelo de Fundación: CBR	12		%
Datos de Proyecto:			
3. Nivel de Confiabilidad (R)	85		%
4. Desviación Normal	0.35		
5. Índice de Serviciabilidad Inicial (pi)	4.30		
6. Índice de Serviciabilidad Final (pf)	2.50		
Datos de Diseño:			
7. Espesor Subbase Granular (h2)	0.15	m	
8. CBR Subbase Granular	60.0		%
9. Coeficiente de Drenaje (Cd)	1.00		
10. Resistencia Media Flexotracción (Sc)	4.86	Mpa	
11. Módulo Elástico	27,709	Mpa	
12. Coeficiente Transferencia de Carga (J)	2.80		
Cálculo Parámetros Fórmula AASHTO-86:			
13. Variación Índice de Serviciabilidad (ΔPSI)	1.8		
14. Módulo de Reacción (ko)	59	MPa/m	
Diseño de Espesores:			
15. Subbase Granular	15	cm	
16. Pavimento de concreto	16	cm	
17. Ejes Equivalentes de Diseño	2,056,099		

ESAL1-S3
Memoria de Cálculo Diseño Pavimento de Concreto
Método AASHTO-93

Período de diseño: 20 años			
Datos de Diseño:			
1. Tránsito: EE acumulados a 20 años	2,000,000		
2. Suelo de Fundación: CBR	25		%
Datos de Proyecto:			
3. Nivel de Confiabilidad (R)	85		%
4. Desviación Normal	0.35		
5. Índice de Serviciabilidad Inicial (pi)	4.30		
6. Índice de Serviciabilidad Final (pf)	2.50		
Datos de Diseño:			
7. Espesor Subbase Granular (h2)	0.15	m	
8. CBR Subbase Granular	60.0		%
9. Coeficiente de Drenaje (Cd)	1.00		
10. Resistencia Media Flexotracción (Sc)	4.86	Mpa	
11. Módulo Elástico	27,709	Mpa	
12. Coeficiente Transferencia de Carga (J)	2.80		
Cálculo Parámetros Fórmula AASHTO-86:			
13. Variación Índice de Serviciabilidad (ΔPSI)	1.8		
14. Módulo de Reacción (ko)	85	MPa/m	
Diseño de Espesores:			
15. Subbase Granular	15	cm	
16. Pavimento de concreto	16	cm	
17. Ejes Equivalentes de Diseño	2,562,323		

ESAL2-S1
Memoria de Cálculo Diseño Pavimento de Concreto
Método AASHTO-93

Período de diseño: 20 años			
Datos de Diseño:			
1. Tránsito: EE acumulados a 20 años	4,000,000		
2. Suelo de Fundación: CBR	6		%
Datos de Proyecto:			
3. Nivel de Confiabilidad (R)	85		%
4. Desviación Normal	0.35		
5. Índice de Serviciabilidad Inicial (pi)	4.30		
6. Índice de Serviciabilidad Final (pf)	2.50		
Datos de Diseño:			
7. Espesor Subbase Granular (h2)	0.15	m	
8. CBR Subbase Granular	60.0		%
9. Coeficiente de Drenaje (Cd)	1.00		
10. Resistencia Media Flexotracción (Sc)	4.86	Mpa	
11. Módulo Elástico	27,709	Mpa	
12. Coeficiente Transferencia de Carga (J)	2.80		
Cálculo Parámetros Fórmula AASHTO-86:			
13. Variación Índice de Serviciabilidad (ΔPSI)	1.8		
14. Módulo de Reacción (ko)	43	MPa/m	
Diseño de Espesores:			
15. Subbase Granular	15	cm	
16. Pavimento de concreto	19	cm	
17. Ejes Equivalentes de Diseño	4,256,077		

ESAL2-S2
Memoria de Cálculo Diseño Pavimento de Concreto
Método AASHTO-93

Período de diseño: 20 años		
Datos de Diseño:		
1. Tránsito: EE acumulados a 20 años	4,000,000	
2. Suelo de Fundación: CBR	12	%
Datos de Proyecto:		
3. Nivel de Confiabilidad (R)	85	%
4. Desviación Normal	0.35	
5. Índice de Serviciabilidad Inicial (pi)	4.30	
6. Índice de Serviciabilidad Final (pf)	2.50	
Datos de Diseño		
7. Espesor Subbase Granular (h2)	0.15	m
8. CBR Subbase Granular	60.0	%
9. Coeficiente de Drenaje (Cd)	1.00	
10. Resistencia Media Flexotracción (Sc)	4.86	Mpa
11. Módulo Elástico	27,709	Mpa
12. Coeficiente Transferencia de Carga (J)	2.80	
Cálculo Parámetros Fórmula AASHTO-86:		
13. Variación Índice de Serviciabilidad (Δ PSI)	1.8	
14. Módulo de Reacción (ko)	59	MPa/m
Diseño de Espesores:		
15. Subbase Granular	15	cm
16. Pavimento de concreto	19	cm
17. Ejes Equivalentes de Diseño	4,827,770	

ESAL2-S3
Memoria de Cálculo Diseño Pavimento de Concreto
Método AASHTO-93

Período de diseño: 20 años		
Datos de Diseño:		
1. Tránsito: EE acumulados a 20 años	4,000,000	
2. Suelo de Fundación: CBR	25	%
Datos de Proyecto:		
3. Nivel de Confiabilidad (R)	85	%
4. Desviación Normal	0.35	
5. Índice de Serviciabilidad Inicial (pi)	4.30	
6. Índice de Serviciabilidad Final (pf)	2.50	
Datos de Diseño		
7. Espesor Subbase Granular (h2)	0.15	m
8. CBR Subbase Granular	60.0	%
9. Coeficiente de Drenaje (Cd)	1.00	
10. Resistencia Media Flexotracción (Sc)	4.86	Mpa
11. Módulo Elástico	27,709	Mpa
12. Coeficiente Transferencia de Carga (J)	2.80	
Cálculo Parámetros Fórmula AASHTO-86:		
13. Variación Índice de Serviciabilidad (Δ PSI)	1.8	
14. Módulo de Reacción (ko)	85	MPa/m
Diseño de Espesores:		
15. Subbase Granular	15	cm
16. Pavimento de concreto	18	cm
17. Ejes Equivalentes de Diseño	4,403,938	

ESAL3-S1
Memoria de Cálculo Diseño Pavimento de Concreto
Método AASHTO-93

Período de diseño: 20 años		
Datos de Diseño:		
1. Tránsito: EE acumulados a 20 años	6,000,000	
2. Suelo de Fundación: CBR	6	%
Datos de Proyecto:		
3. Nivel de Confiabilidad (R)	90	%
4. Desviación Normal	0.35	
5. Índice de Serviciabilidad Inicial (pi)	4.30	
6. Índice de Serviciabilidad Final (pf)	2.50	
Datos de Diseño		
7. Espesor Subbase Granular (h2)	0.15	m
8. CBR Subbase Granular	60.0	%
9. Coeficiente de Drenaje (Cd)	1.00	
10. Resistencia Media Flexotracción (Sc)	4.86	Mpa
11. Módulo Elástico	27,709	Mpa
12. Coeficiente Transferencia de Carga (J)	2.80	
Cálculo Parámetros Fórmula AASHTO-86:		
13. Variación Índice de Serviciabilidad (Δ PSI)	1.8	
14. Módulo de Reacción (ko)	43	MPa/m
Diseño de Espesores:		
15. Subbase Granular	15	cm
16. Pavimento de concreto	21	cm
17. Ejes Equivalentes de Diseño	6,152,103	

ESAL3-S2
Memoria de Cálculo Diseño Pavimento de Concreto
Método AASHTO-93

Período de diseño: 20 años		
Datos de Diseño:		
1. Tránsito: EE acumulados a 20 años	6,000,000	
2. Suelo de Fundación: CBR	12	%
Datos de Proyecto:		
3. Nivel de Confiabilidad (R)	90	%
4. Desviación Normal	0.35	
5. Índice de Serviciabilidad Inicial (pi)	4.30	
6. Índice de Serviciabilidad Final (pf)	2.50	
Datos de Diseño		
7. Espesor Subbase Granular (h2)	0.15	m
8. CBR Subbase Granular	60.0	%
9. Coeficiente de Drenaje (Cd)	1.00	
10. Resistencia Media Flexotracción (Sc)	4.86	Mpa
11. Módulo Elástico	27,709	Mpa
12. Coeficiente Transferencia de Carga (J)	2.80	
Cálculo Parámetros Fórmula AASHTO-86:		
13. Variación Índice de Serviciabilidad (Δ PSI)	1.8	
14. Módulo de Reacción (ko)	59	MPa/m
Diseño de Espesores:		
15. Subbase Granular	15	cm
16. Pavimento de concreto	21	cm
17. Ejes Equivalentes de Diseño	6,885,124	

ESAL3-S3
Memoria de Cálculo Diseño Pavimento de Concreto
Método AASHTO-93

Período de diseño: 20 años			
Datos de Diseño:			
1. Tránsito: EE acumulados a 20 años	6,000,000		
2. Suelo de Fundación: CBR	25		%
Datos de Proyecto:			
3. Nivel de Confiabilidad (R)	90		%
4. Desviación Normal	0.35		
5. Índice de Serviciabilidad Inicial (pi)	4.30		
6. Índice de Serviciabilidad Final (pf)	2.50		
Datos de Diseño			
7. Espesor Subbase Granular (h2)	0.15		m
8. CBR Subbase Granular	60.0		%
9. Coeficiente de Drenaje (Cd)	1.00		
10. Resistencia Media Flexotracción (Sc)	4.86		Mpa
11. Módulo Elástico	27,709		Mpa
12. Coeficiente Transferencia de Carga (J)	2.80		
Cálculo Parámetros Fórmula AASHTO-86:			
13. Variación Índice de Serviciabilidad (Δ PSI)	1.8		MPa/m
14. Módulo de Reacción (ko)	85		MPa/m
Diseño de Espesores:			
15. Subbase Granular	15		cm
16. Pavimento de concreto	20		cm
17. Ejes Equivalentes de Diseño	6,184,492		

ESAL4-S1
Memoria de Cálculo Diseño Pavimento de Concreto
Método AASHTO-93

Período de diseño: 20 años			
Datos de Diseño:			
1. Tránsito: EE acumulados a 20 años	8,000,000		
2. Suelo de Fundación: CBR	6		%
Datos de Proyecto:			
3. Nivel de Confiabilidad (R)	90		%
4. Desviación Normal	0.35		
5. Índice de Serviciabilidad Inicial (pi)	4.30		
6. Índice de Serviciabilidad Final (pf)	2.50		
Datos de Diseño			
7. Espesor Subbase Granular (h2)	0.15		m
8. CBR Subbase Granular	60.0		%
9. Coeficiente de Drenaje (Cd)	1.00		
10. Resistencia Media Flexotracción (Sc)	4.86		Mpa
11. Módulo Elástico	27,709		Mpa
12. Coeficiente Transferencia de Carga (J)	2.80		
Cálculo Parámetros Fórmula AASHTO-86:			
13. Variación Índice de Serviciabilidad (Δ PSI)	1.8		MPa/m
14. Módulo de Reacción (ko)	43		MPa/m
Diseño de Espesores:			
15. Subbase Granular	15		cm
16. Pavimento de concreto	22		cm
17. Ejes Equivalentes de Diseño	8,096,601		

ESAL4-S2
Memoria de Cálculo Diseño Pavimento de Concreto
Método AASHTO-93

Período de diseño: 20 años			
Datos de Diseño:			
1. Tránsito: EE acumulados a 20 años	8,000,000		
2. Suelo de Fundación: CBR	12		%
Datos de Proyecto:			
3. Nivel de Confiabilidad (R)	90		%
4. Desviación Normal	0.35		
5. Índice de Serviciabilidad Inicial (pi)	4.30		
6. Índice de Serviciabilidad Final (pf)	2.50		
Datos de Diseño			
7. Espesor Subbase Granular (h2)	0.15		m
8. CBR Subbase Granular	60.0		%
9. Coeficiente de Drenaje (Cd)	1.00		
10. Resistencia Media Flexotracción (Sc)	4.86		Mpa
11. Módulo Elástico	27,709		Mpa
12. Coeficiente Transferencia de Carga (J)	2.80		
Cálculo Parámetros Fórmula AASHTO-86:			
13. Variación Índice de Serviciabilidad (Δ PSI)	1.8		MPa/m
14. Módulo de Reacción (ko)	59		MPa/m
Diseño de Espesores:			
15. Subbase Granular	15		cm
16. Pavimento de concreto	22		cm
17. Ejes Equivalentes de Diseño	9,010,604		

ESAL4-S3
Memoria de Cálculo Diseño Pavimento de Concreto
Método AASHTO-93

Período de diseño: 20 años			
Datos de Diseño:			
1. Tránsito: EE acumulados a 20 años	8,000,000		
2. Suelo de Fundación: CBR	25		%
Datos de Proyecto:			
3. Nivel de Confiabilidad (R)	90		%
4. Desviación Normal	0.35		
5. Índice de Serviciabilidad Inicial (pi)	4.30		
6. Índice de Serviciabilidad Final (pf)	2.50		
Datos de Diseño			
7. Espesor Subbase Granular (h2)	0.15		m
8. CBR Subbase Granular	60.0		%
9. Coeficiente de Drenaje (Cd)	1.00		
10. Resistencia Media Flexotracción (Sc)	4.86		Mpa
11. Módulo Elástico	27,709		Mpa
12. Coeficiente Transferencia de Carga (J)	2.80		
Cálculo Parámetros Fórmula AASHTO-86:			
13. Variación Índice de Serviciabilidad (Δ PSI)	1.8		MPa/m
14. Módulo de Reacción (ko)	85		MPa/m
Diseño de Espesores:			
15. Subbase Granular	15		cm
16. Pavimento de concreto	20		cm
17. Ejes Equivalentes de Diseño	8,061,003		

ESAL5-S1
Memoria de Cálculo Diseño Pavimento de Concreto
Método AASHTO-93

Período de diseño: 20 años		
Datos de Diseño:		
1. Tránsito: EE acumulados a 20 años	11,000,000	%
2. Suelo de Fundación: CBR	6	%
Datos de Proyecto:		
3. Nivel de Confiabilidad (R)	90	%
4. Desviación Normal	0.35	
5. Índice de Serviciabilidad Inicial (pi)	4.30	
6. Índice de Serviciabilidad Final (pf)	2.50	
Datos de Diseño		
7. Espesor Subbase Granular (h2)	0.15	m
8. CBR Subbase Granular	60.0	%
9. Coeficiente de Drenaje (Cd)	1.00	
10. Resistencia Media Flexotracción (Sc)	4.86	Mpa
11. Módulo Elástico	27,709	Mpa
12. Coeficiente Transferencia de Carga (J)	2.80	
Cálculo Parámetros Fórmula AASHTO-86:		
13. Variación Índice de Serviciabilidad (Δ PSI)	1.8	MPa/m
14. Módulo de Reacción (ko)	43	MPa/m
Diseño de Espesores:		
15. Subbase Granular	15	cm
16. Pavimento de concreto	24	cm
17. Ejes Equivalentes de Diseño	13,743,478	

ESAL5-S2
Memoria de Cálculo Diseño Pavimento de Concreto
Método AASHTO-93

Período de diseño: 20 años		
Datos de Diseño:		
1. Tránsito: EE acumulados a 20 años	11,000,000	%
2. Suelo de Fundación: CBR	12	%
Datos de Proyecto:		
3. Nivel de Confiabilidad (R)	90	%
4. Desviación Normal	0.35	
5. Índice de Serviciabilidad Inicial (pi)	4.30	
6. Índice de Serviciabilidad Final (pf)	2.50	
Datos de Diseño		
7. Espesor Subbase Granular (h2)	0.15	m
8. CBR Subbase Granular	60.0	%
9. Coeficiente de Drenaje (Cd)	1.00	
10. Resistencia Media Flexotracción (Sc)	4.86	Mpa
11. Módulo Elástico	27,709	Mpa
12. Coeficiente Transferencia de Carga (J)	2.80	
Cálculo Parámetros Fórmula AASHTO-86:		
13. Variación Índice de Serviciabilidad (Δ PSI)	1.8	MPa/m
14. Módulo de Reacción (ko)	59	MPa/m
Diseño de Espesores:		
15. Subbase Granular	15	cm
16. Pavimento de concreto	23	cm
17. Ejes Equivalentes de Diseño	11,721,736	

ESAL5-S3
Memoria de Cálculo Diseño Pavimento de Concreto
Método AASHTO-93

Período de diseño: 20 años		
Datos de Diseño:		
1. Tránsito: EE acumulados a 20 años	11,000,000	%
2. Suelo de Fundación: CBR	25	%
Datos de Proyecto:		
3. Nivel de Confiabilidad (R)	90	%
4. Desviación Normal	0.35	
5. Índice de Serviciabilidad Inicial (pi)	4.30	
6. Índice de Serviciabilidad Final (pf)	2.50	
Datos de Diseño		
7. Espesor Subbase Granular (h2)	0.15	m
8. CBR Subbase Granular	60.0	%
9. Coeficiente de Drenaje (Cd)	1.00	
10. Resistencia Media Flexotracción (Sc)	4.86	Mpa
11. Módulo Elástico	27,709	Mpa
12. Coeficiente Transferencia de Carga (J)	2.80	
Cálculo Parámetros Fórmula AASHTO-86:		
13. Variación Índice de Serviciabilidad (Δ PSI)	1.8	MPa/m
14. Módulo de Reacción (ko)	85	MPa/m
Diseño de Espesores:		
15. Subbase Granular	15	cm
16. Pavimento de concreto	23	cm
17. Ejes Equivalentes de Diseño	13,513,391	

ESAL6-S1
Memoria de Cálculo Diseño Pavimento de Concreto
Método AASHTO-93

Período de diseño: 20 años		
Datos de Diseño:		
1. Tránsito: EE acumulados a 20 años	14,000,000	%
2. Suelo de Fundación: CBR	6	%
Datos de Proyecto:		
3. Nivel de Confiabilidad (R)	90	%
4. Desviación Normal	0.35	
5. Índice de Serviciabilidad Inicial (pi)	4.30	
6. Índice de Serviciabilidad Final (pf)	2.50	
Datos de Diseño		
7. Espesor Subbase Granular (h2)	0.15	m
8. CBR Subbase Granular	60.0	%
9. Coeficiente de Drenaje (Cd)	1.00	
10. Resistencia Media Flexotracción (Sc)	4.86	Mpa
11. Módulo Elástico	27,709	Mpa
12. Coeficiente Transferencia de Carga (J)	2.80	
Cálculo Parámetros Fórmula AASHTO-86:		
13. Variación Índice de Serviciabilidad (Δ PSI)	1.8	MPa/m
14. Módulo de Reacción (ko)	43	MPa/m
Diseño de Espesores:		
15. Subbase Granular	15	cm
16. Pavimento de concreto	25	cm
17. Ejes Equivalentes de Diseño	17,715,164	

ESAL6-S2
Memoria de Cálculo Diseño Pavimento de Concreto
Método AASHTO-93

Período de diseño: 20 años		
Datos de Diseño:		
1. Tránsito: EE acumulados a 20 años	14,000,000	%
2. Suelo de Fundación: CBR	12	%
Datos de Proyecto:		
3. Nivel de Confiabilidad (R)	90	%
4. Desviación Normal	0.35	
5. Índice de Serviciabilidad Inicial (pi)	4.30	
6. Índice de Serviciabilidad Final (pf)	2.50	
Datos de Diseño		
7. Espesor Subbase Granular (h2)	0.15	m
8. CBR Subbase Granular	60.0	%
9. Coeficiente de Drenaje (Cd)	1.00	
10. Resistencia Media Flexotracción (Sc)	4.86	Mpa
11. Módulo Elástico	27,709	Mpa
12. Coeficiente Transferencia de Carga (J)	2.80	
Cálculo Parámetros Fórmula AASHTO-86:		
13. Variación Índice de Serviciabilidad (ΔPSI)	1.8	MPa/m
14. Módulo de Reacción (ko)	59	MPa/m
Diseño de Espesores:		
15. Subbase Granular	15	cm
16. Pavimento de concreto	24	cm
17. Ejes Equivalentes de Diseño	15,149,579	

ESAL6-S3
Memoria de Cálculo Diseño Pavimento de Concreto
Método AASHTO-93

Período de diseño: 20 años		
Datos de Diseño:		
1. Tránsito: EE acumulados a 20 años	14,000,000	%
2. Suelo de Fundación: CBR	25	%
Datos de Proyecto:		
3. Nivel de Confiabilidad (R)	90	%
4. Desviación Normal	0.35	
5. Índice de Serviciabilidad Inicial (pi)	4.30	
6. Índice de Serviciabilidad Final (pf)	2.50	
Datos de Diseño		
7. Espesor Subbase Granular (h2)	0.15	m
8. CBR Subbase Granular	60.0	%
9. Coeficiente de Drenaje (Cd)	1.00	
10. Resistencia Media Flexotracción (Sc)	4.86	Mpa
11. Módulo Elástico	27,709	Mpa
12. Coeficiente Transferencia de Carga (J)	2.80	
Cálculo Parámetros Fórmula AASHTO-86:		
13. Variación Índice de Serviciabilidad (ΔPSI)	1.8	MPa/m
14. Módulo de Reacción (ko)	85	MPa/m
Diseño de Espesores:		
15. Subbase Granular	15	cm
16. Pavimento de concreto	24	cm
17. Ejes Equivalentes de Diseño	17,351,426	

ESAL7-S1
Memoria de Cálculo Diseño Pavimento de Concreto
Método AASHTO-93

Período de diseño: 20 años		
Datos de Diseño:		
1. Tránsito: EE acumulados a 20 años	18,000,000	%
2. Suelo de Fundación: CBR	6	%
Datos de Proyecto:		
3. Nivel de Confiabilidad (R)	90	%
4. Desviación Normal	0.35	
5. Índice de Serviciabilidad Inicial (pi)	4.50	
6. Índice de Serviciabilidad Final (pf)	3.00	
Datos de Diseño		
7. Espesor Subbase Granular (h2)	0.15	m
8. CBR Subbase Granular	60.0	%
9. Coeficiente de Drenaje (Cd)	1.00	
10. Resistencia Media Flexotracción (Sc)	4.86	Mpa
11. Módulo Elástico	27,709	Mpa
12. Coeficiente Transferencia de Carga (J)	2.80	
Cálculo Parámetros Fórmula AASHTO-86:		
13. Variación Índice de Serviciabilidad (ΔPSI)	1.5	MPa/m
14. Módulo de Reacción (ko)	43	MPa/m
Diseño de Espesores:		
15. Subbase Granular	15	cm
16. Pavimento de concreto	26	cm
17. Ejes Equivalentes de Diseño	18,243,578	

ESAL7-S2
Memoria de Cálculo Diseño Pavimento de Concreto
Método AASHTO-93

Período de diseño: 20 años		
Datos de Diseño:		
1. Tránsito: EE acumulados a 20 años	18,000,000	%
2. Suelo de Fundación: CBR	12	%
Datos de Proyecto:		
3. Nivel de Confiabilidad (R)	90	%
4. Desviación Normal	0.35	
5. Índice de Serviciabilidad Inicial (pi)	4.50	
6. Índice de Serviciabilidad Final (pf)	3.00	
Datos de Diseño		
7. Espesor Subbase Granular (h2)	0.15	m
8. CBR Subbase Granular	60.0	%
9. Coeficiente de Drenaje (Cd)	1.00	
10. Resistencia Media Flexotracción (Sc)	4.86	Mpa
11. Módulo Elástico	27,709	Mpa
12. Coeficiente Transferencia de Carga (J)	2.80	
Cálculo Parámetros Fórmula AASHTO-86:		
13. Variación Índice de Serviciabilidad (ΔPSI)	1.5	MPa/m
14. Módulo de Reacción (ko)	59	MPa/m
Diseño de Espesores:		
15. Subbase Granular	15	cm
16. Pavimento de concreto	26	cm
17. Ejes Equivalentes de Diseño	19,869,749	

ESAL7-S3
Memoria de Cálculo Diseño Pavimento de Concreto
Método AASHTO-93

Período de diseño: 20 años		
Datos de Diseño:		
1. Tránsito: EE acumulados a 20 años	18,000,000	
2. Suelo de Fundación: CBR	25	%
Datos de Proyecto:		
3. Nivel de Confiabilidad (R)	90	%
4. Desviación Normal	0.35	
5. Índice de Serviciabilidad Inicial (pi)	4.50	
6. Índice de Serviciabilidad Final (pf)	3.00	
Datos de Diseño:		
7. Espesor Subbase Granular (h2)	0.15	m
8. CBR Subbase Granular	60.0	%
9. Coeficiente de Drenaje (Cd)	1.00	
10. Resistencia Media Flexotracción (Sc)	4.86	Mpa
11. Módulo Elástico	27,709	Mpa
12. Coeficiente Transferencia de Carga (J)	2.80	
Cálculo Parámetros Fórmula AASHTO-86:		
13. Variación Índice de Serviciabilidad (ΔPSI)	1.5	
14. Módulo de Reacción (ko)	85	MPa/m
Diseño de Espesores:		
15. Subbase Granular	15	cm
16. Pavimento de concreto	26	cm
17. Ejes Equivalentes de Diseño	22,372,216	

ESAL8-S1
Memoria de Cálculo Diseño Pavimento de Concreto
Método AASHTO-93

Período de diseño: 20 años		
Datos de Diseño:		
1. Tránsito: EE acumulados a 20 años	24,000,000	
2. Suelo de Fundación: CBR	6	%
Datos de Proyecto:		
3. Nivel de Confiabilidad (R)	90	%
4. Desviación Normal	0.35	
5. Índice de Serviciabilidad Inicial (pi)	4.50	
6. Índice de Serviciabilidad Final (pf)	3.00	
Datos de Diseño:		
7. Espesor Subbase Granular (h2)	0.15	m
8. CBR Subbase Granular	60.0	%
9. Coeficiente de Drenaje (Cd)	1.00	
10. Resistencia Media Flexotracción (Sc)	4.86	Mpa
11. Módulo Elástico	27,709	Mpa
12. Coeficiente Transferencia de Carga (J)	2.80	
Cálculo Parámetros Fórmula AASHTO-86:		
13. Variación Índice de Serviciabilidad (ΔPSI)	1.5	
14. Módulo de Reacción (ko)	43	MPa/m
Diseño de Espesores:		
15. Subbase Granular	15	cm
16. Pavimento de concreto	28	cm
17. Ejes Equivalentes de Diseño	29,237,914	

ESAL8-S2
Memoria de Cálculo Diseño Pavimento de Concreto
Método AASHTO-93

Período de diseño: 20 años		
Datos de Diseño:		
1. Tránsito: EE acumulados a 20 años	24,000,000	
2. Suelo de Fundación: CBR	12	%
Datos de Proyecto:		
3. Nivel de Confiabilidad (R)	90	%
4. Desviación Normal	0.35	
5. Índice de Serviciabilidad Inicial (pi)	4.50	
6. Índice de Serviciabilidad Final (pf)	3.00	
Datos de Diseño:		
7. Espesor Subbase Granular (h2)	0.15	m
8. CBR Subbase Granular	60.0	%
9. Coeficiente de Drenaje (Cd)	1.00	
10. Resistencia Media Flexotracción (Sc)	4.86	Mpa
11. Módulo Elástico	27,709	Mpa
12. Coeficiente Transferencia de Carga (J)	2.80	
Cálculo Parámetros Fórmula AASHTO-86:		
13. Variación Índice de Serviciabilidad (ΔPSI)	1.5	
14. Módulo de Reacción (ko)	59	MPa/m
Diseño de Espesores:		
15. Subbase Granular	15	cm
16. Pavimento de concreto	27	cm
17. Ejes Equivalentes de Diseño	25,156,183	

ESAL8-S3
Memoria de Cálculo Diseño Pavimento de Concreto
Método AASHTO-93

Período de diseño: 20 años		
Datos de Diseño:		
1. Tránsito: EE acumulados a 20 años	24,000,000	
2. Suelo de Fundación: CBR	25	%
Datos de Proyecto:		
3. Nivel de Confiabilidad (R)	90	%
4. Desviación Normal	0.35	
5. Índice de Serviciabilidad Inicial (pi)	4.50	
6. Índice de Serviciabilidad Final (pf)	3.00	
Datos de Diseño:		
7. Espesor Subbase Granular (h2)	0.15	m
8. CBR Subbase Granular	60.0	%
9. Coeficiente de Drenaje (Cd)	1.00	
10. Resistencia Media Flexotracción (Sc)	4.86	Mpa
11. Módulo Elástico	27,709	Mpa
12. Coeficiente Transferencia de Carga (J)	2.80	
Cálculo Parámetros Fórmula AASHTO-86:		
13. Variación Índice de Serviciabilidad (ΔPSI)	1.5	
14. Módulo de Reacción (ko)	85	MPa/m
Diseño de Espesores:		
15. Subbase Granular	15	cm
16. Pavimento de concreto	27	cm
17. Ejes Equivalentes de Diseño	28,192,792	

ESAL9-S1
Memoria de Cálculo Diseño Pavimento de Concreto
Método AASHTO-93

Período de diseño: 20 años			
Datos de Diseño:			
1. Tránsito: EE acumulados a 20 años	30,000,000		
2. Suelo de Fundación: CBR	6		%
Datos de Proyecto:			
3. Nivel de Confiabilidad (R)	90		%
4. Desviación Normal	0.35		
5. Índice de Serviciabilidad Inicial (pi)	4.50		
6. Índice de Serviciabilidad Final (pf)	3.00		
Datos de Diseño			
7. Espesor Subbase Granular (h2)	0.15		m
8. CBR Subbase Granular	60.0		%
9. Coeficiente de Drenaje (Cd)	1.00		
10. Resistencia Media Flexotracción (Sc)	4.86		Mpa
11. Módulo Elástico	27,709		Mpa
12. Coeficiente Transferencia de Carga (J)	2.80		
Cálculo Parámetros Fórmula AASHTO-86:			
13. Variación Índice de Serviciabilidad (Δ PSI)	1.5		MPa/m
14. Módulo de Reacción (ko)	43		MPa/m
Diseño de Espesores:			
15. Subbase Granular	15		cm
16. Pavimento de concreto	29		cm
17. Ejes Equivalentes de Diseño	36,652,219		

ESAL9-S2
Memoria de Cálculo Diseño Pavimento de Concreto
Método AASHTO-93

Período de diseño: 20 años			
Datos de Diseño:			
1. Tránsito: EE acumulados a 20 años	30,000,000		
2. Suelo de Fundación: CBR	12		%
Datos de Proyecto:			
3. Nivel de Confiabilidad (R)	90		%
4. Desviación Normal	0.35		
5. Índice de Serviciabilidad Inicial (pi)	4.50		
6. Índice de Serviciabilidad Final (pf)	3.00		
Datos de Diseño			
7. Espesor Subbase Granular (h2)	0.15		m
8. CBR Subbase Granular	60.0		%
9. Coeficiente de Drenaje (Cd)	1.00		
10. Resistencia Media Flexotracción (Sc)	4.86		Mpa
11. Módulo Elástico	27,709		Mpa
12. Coeficiente Transferencia de Carga (J)	2.80		
Cálculo Parámetros Fórmula AASHTO-86:			
13. Variación Índice de Serviciabilidad (Δ PSI)	1.5		MPa/m
14. Módulo de Reacción (ko)	59		MPa/m
Diseño de Espesores:			
15. Subbase Granular	15		cm
16. Pavimento de concreto	28		cm
17. Ejes Equivalentes de Diseño	31,645,920		

ESAL9-S2
Memoria de Cálculo Diseño Pavimento de Concreto
Método AASHTO-93

Período de diseño: 20 años			
Datos de Diseño:			
1. Tránsito: EE acumulados a 20 años	30,000,000		
2. Suelo de Fundación: CBR	12		%
Datos de Proyecto:			
3. Nivel de Confiabilidad (R)	90		%
4. Desviación Normal	0.35		
5. Índice de Serviciabilidad Inicial (pi)	4.50		
6. Índice de Serviciabilidad Final (pf)	3.00		
Datos de Diseño			
7. Espesor Subbase Granular (h2)	0.15		m
8. CBR Subbase Granular	60.0		%
9. Coeficiente de Drenaje (Cd)	1.00		
10. Resistencia Media Flexotracción (Sc)	4.86		Mpa
11. Módulo Elástico	27,709		Mpa
12. Coeficiente Transferencia de Carga (J)	2.80		
Cálculo Parámetros Fórmula AASHTO-86:			
13. Variación Índice de Serviciabilidad (Δ PSI)	1.5		MPa/m
14. Módulo de Reacción (ko)	59		MPa/m
Diseño de Espesores:			
15. Subbase Granular	15		cm
16. Pavimento de concreto	28		cm
17. Ejes Equivalentes de Diseño	31,645,920		

ESAL9-S3
Memoria de Cálculo Diseño Pavimento de Concreto
Método AASHTO-93

Período de diseño: 20 años			
Datos de Diseño:			
1. Tránsito: EE acumulados a 20 años	30,000,000		
2. Suelo de Fundación: CBR	25		%
Datos de Proyecto:			
3. Nivel de Confiabilidad (R)	90		%
4. Desviación Normal	0.35		
5. Índice de Serviciabilidad Inicial (pi)	4.50		
6. Índice de Serviciabilidad Final (pf)	3.00		
Datos de Diseño			
7. Espesor Subbase Granular (h2)	0.15		m
8. CBR Subbase Granular	60.0		%
9. Coeficiente de Drenaje (Cd)	1.00		
10. Resistencia Media Flexotracción (Sc)	4.86		Mpa
11. Módulo Elástico	27,709		Mpa
12. Coeficiente Transferencia de Carga (J)	2.80		
Cálculo Parámetros Fórmula AASHTO-86:			
13. Variación Índice de Serviciabilidad (Δ PSI)	1.5		MPa/m
14. Módulo de Reacción (ko)	85		MPa/m
Diseño de Espesores:			
15. Subbase Granular	15		cm
16. Pavimento de concreto	28		cm
17. Ejes Equivalentes de Diseño	35,314,846		

Diseños de pavimentos por AASHTO 93 para J=3.8

ESAL1-S1 Memoria de Cálculo Diseño Pavimento de Concreto Método AASHTO-93				ESAL1-S2 Memoria de Cálculo Diseño Pavimento de Concreto Método AASHTO-93			
Período de diseño: 20 años				Período de diseño: 20 años			
Datos de Diseño:				Datos de Diseño:			
1. Tránsito: EE acumulados a 20 años	2,000,000		%	1. Tránsito: EE acumulados a 20 años	2,000,000		%
2. Suelo de Fundación: CBR	6		%	2. Suelo de Fundación: CBR	12		%
Datos de Proyecto:				Datos de Proyecto:			
3. Nivel de Confiabilidad (R)	85		%	3. Nivel de Confiabilidad (R)	85		%
4. Desviación Normal	0.35			4. Desviación Normal	0.35		
5. Índice de Serviciabilidad Inicial (pi)	4.30			5. Índice de Serviciabilidad Inicial (pi)	4.30		
6. Índice de Serviciabilidad Final (pf)	2.50			6. Índice de Serviciabilidad Final (pf)	2.50		
Datos de Diseño				Datos de Diseño			
7. Espesor Subbase Granular (h2)	0.15		m	7. Espesor Subbase Granular (h2)	0.15		m
8. CBR Subbase Granular	60.0		%	8. CBR Subbase Granular	60.0		%
9. Coeficiente de Drenaje (Cd)	1.00			9. Coeficiente de Drenaje (Cd)	1.00		
10. Resistencia Media Flexotracción (Sc)	4.86		Mpa	10. Resistencia Media Flexotracción (Sc)	4.86		Mpa
11. Módulo Elástico	27,709		Mpa	11. Módulo Elástico	27,709		Mpa
12. Coeficiente Transferencia de Carga (J)	3.80			12. Coeficiente Transferencia de Carga (J)	3.80		
Cálculo Parámetros Fórmula AASHTO-86:				Cálculo Parámetros Fórmula AASHTO-86:			
13. Variación Índice de Serviciabilidad (ΔPSI)	1.8		MPa/m	13. Variación Índice de Serviciabilidad (ΔPSI)	1.8		MPa/m
14. Módulo de Reacción (ko)	43		MPa/m	14. Módulo de Reacción (ko)	59		MPa/m
Diseño de Espesores:				Diseño de Espesores:			
15. Subbase Granular	15		cm	15. Subbase Granular	15		cm
16. Pavimento de concreto	21		cm	16. Pavimento de concreto	20		cm
17. Ejes Equivalentes de Diseño	2,637,762			17. Ejes Equivalentes de Diseño	2,244,064		

ESAL1-S3 Memoria de Cálculo Diseño Pavimento de Concreto Método AASHTO-93				ESAL2-S1 Memoria de Cálculo Diseño Pavimento de Concreto Método AASHTO-93			
Período de diseño: 20 años				Período de diseño: 20 años			
Datos de Diseño:				Datos de Diseño:			
1. Tránsito: EE acumulados a 20 años	2,000,000		%	1. Tránsito: EE acumulados a 20 años	4,000,000		%
2. Suelo de Fundación: CBR	25		%	2. Suelo de Fundación: CBR	6		%
Datos de Proyecto:				Datos de Proyecto:			
3. Nivel de Confiabilidad (R)	85		%	3. Nivel de Confiabilidad (R)	85		%
4. Desviación Normal	0.35			4. Desviación Normal	0.35		
5. Índice de Serviciabilidad Inicial (pi)	4.30			5. Índice de Serviciabilidad Inicial (pi)	4.30		
6. Índice de Serviciabilidad Final (pf)	2.50			6. Índice de Serviciabilidad Final (pf)	2.50		
Datos de Diseño				Datos de Diseño			
7. Espesor Subbase Granular (h2)	0.15		m	7. Espesor Subbase Granular (h2)	0.15		m
8. CBR Subbase Granular	60.0		%	8. CBR Subbase Granular	60.0		%
9. Coeficiente de Drenaje (Cd)	1.00			9. Coeficiente de Drenaje (Cd)	1.00		
10. Resistencia Media Flexotracción (Sc)	4.86		Mpa	10. Resistencia Media Flexotracción (Sc)	4.86		Mpa
11. Módulo Elástico	27,709		Mpa	11. Módulo Elástico	27,709		Mpa
12. Coeficiente Transferencia de Carga (J)	3.80			12. Coeficiente Transferencia de Carga (J)	3.80		
Cálculo Parámetros Fórmula AASHTO-86:				Cálculo Parámetros Fórmula AASHTO-86:			
13. Variación Índice de Serviciabilidad (ΔPSI)	1.8		MPa/m	13. Variación Índice de Serviciabilidad (ΔPSI)	1.8		MPa/m
14. Módulo de Reacción (ko)	85		MPa/m	14. Módulo de Reacción (ko)	43		MPa/m
Diseño de Espesores:				Diseño de Espesores:			
15. Subbase Granular	15		cm	15. Subbase Granular	15		cm
16. Pavimento de concreto	19		cm	16. Pavimento de concreto	23		cm
17. Ejes Equivalentes de Diseño	2,028,658			17. Ejes Equivalentes de Diseño	4,538,731		

ESAL2-S2
Memoria de Cálculo Diseño Pavimento de Concreto
Método AASHTO-93

Período de diseño: 20 años		
Datos de Diseño:		
1. Tránsito: EE acumulados a 20 años	4,000,000	%
2. Suelo de Fundación: CBR	12	%
Datos de Proyecto:		
3. Nivel de Confiabilidad (R)	85	%
4. Desviación Normal	0.35	
5. Índice de Serviciabilidad Inicial (pi)	4.30	
6. Índice de Serviciabilidad Final (pf)	2.50	
Datos de Diseño		
7. Espesor Subbase Granular (h2)	0.15	m
8. CBR Subbase Granular	60.0	%
9. Coeficiente de Drenaje (Cd)	1.00	
10. Resistencia Media Flexotracción (Sc)	4.86	Mpa
11. Módulo Elástico	27,709	Mpa
12. Coeficiente Transferencia de Carga (J)	3.80	
Cálculo Parámetros Fórmula AASHTO-86:		
13. Variación Índice de Serviciabilidad (Δ PSI)	1.8	MPa/m
14. Módulo de Reacción (ko)	59	MPa/m
Diseño de Espesores:		
15. Subbase Granular	15	cm
16. Pavimento de concreto	23	cm
17. Ejes Equivalentes de Diseño	5,025,785	

ESAL2-S3
Memoria de Cálculo Diseño Pavimento de Concreto
Método AASHTO-93

Período de diseño: 20 años		
Datos de Diseño:		
1. Tránsito: EE acumulados a 20 años	4,000,000	%
2. Suelo de Fundación: CBR	25	%
Datos de Proyecto:		
3. Nivel de Confiabilidad (R)	85	%
4. Desviación Normal	0.35	
5. Índice de Serviciabilidad Inicial (pi)	4.30	
6. Índice de Serviciabilidad Final (pf)	2.50	
Datos de Diseño		
7. Espesor Subbase Granular (h2)	0.15	m
8. CBR Subbase Granular	60.0	%
9. Coeficiente de Drenaje (Cd)	1.00	
10. Resistencia Media Flexotracción (Sc)	4.86	Mpa
11. Módulo Elástico	27,709	Mpa
12. Coeficiente Transferencia de Carga (J)	3.80	
Cálculo Parámetros Fórmula AASHTO-86:		
13. Variación Índice de Serviciabilidad (Δ PSI)	1.8	MPa/m
14. Módulo de Reacción (ko)	85	MPa/m
Diseño de Espesores:		
15. Subbase Granular	15	cm
16. Pavimento de concreto	22	cm
17. Ejes Equivalentes de Diseño	4,486,411	

ESAL3-S1
Memoria de Cálculo Diseño Pavimento de Concreto
Método AASHTO-93

Período de diseño: 20 años		
Datos de Diseño:		
1. Tránsito: EE acumulados a 20 años	6,000,000	%
2. Suelo de Fundación: CBR	6	%
Datos de Proyecto:		
3. Nivel de Confiabilidad (R)	90	%
4. Desviación Normal	0.35	
5. Índice de Serviciabilidad Inicial (pi)	4.30	
6. Índice de Serviciabilidad Final (pf)	2.50	
Datos de Diseño		
7. Espesor Subbase Granular (h2)	0.15	m
8. CBR Subbase Granular	60.0	%
9. Coeficiente de Drenaje (Cd)	1.00	
10. Resistencia Media Flexotracción (Sc)	4.86	Mpa
11. Módulo Elástico	27,709	Mpa
12. Coeficiente Transferencia de Carga (J)	3.80	
Cálculo Parámetros Fórmula AASHTO-86:		
13. Variación Índice de Serviciabilidad (Δ PSI)	1.8	MPa/m
14. Módulo de Reacción (ko)	43	MPa/m
Diseño de Espesores:		
15. Subbase Granular	15	cm
16. Pavimento de concreto	25	cm
17. Ejes Equivalentes de Diseño	6,233,985	

ESAL3-S2
Memoria de Cálculo Diseño Pavimento de Concreto
Método AASHTO-93

Período de diseño: 20 años		
Datos de Diseño:		
1. Tránsito: EE acumulados a 20 años	6,000,000	%
2. Suelo de Fundación: CBR	12	%
Datos de Proyecto:		
3. Nivel de Confiabilidad (R)	90	%
4. Desviación Normal	0.35	
5. Índice de Serviciabilidad Inicial (pi)	4.30	
6. Índice de Serviciabilidad Final (pf)	2.50	
Datos de Diseño		
7. Espesor Subbase Granular (h2)	0.15	m
8. CBR Subbase Granular	60.0	%
9. Coeficiente de Drenaje (Cd)	1.00	
10. Resistencia Media Flexotracción (Sc)	4.86	Mpa
11. Módulo Elástico	27,709	Mpa
12. Coeficiente Transferencia de Carga (J)	3.80	
Cálculo Parámetros Fórmula AASHTO-86:		
13. Variación Índice de Serviciabilidad (Δ PSI)	1.8	MPa/m
14. Módulo de Reacción (ko)	59	MPa/m
Diseño de Espesores:		
15. Subbase Granular	15	cm
16. Pavimento de concreto	25	cm
17. Ejes Equivalentes de Diseño	6,843,671	

ESAL3-S3
Memoria de Cálculo Diseño Pavimento de Concreto
Método AASHTO-93

Período de diseño: 20 años			
Datos de Diseño:			
1. Tránsito: EE acumulados a 20 años	6,000,000		
2. Suelo de Fundación: CBR	25		%
Datos de Proyecto:			
3. Nivel de Confiabilidad (R)	90		%
4. Desviación Normal	0.35		
5. Índice de Serviciabilidad Inicial (pi)	4.30		
6. Índice de Serviciabilidad Final (pf)	2.50		
Datos de Diseño			
7. Espesor Subbase Granular (h2)	0.15		m
8. CBR Subbase Granular	60.0		%
9. Coeficiente de Drenaje (Cd)	1.00		
10. Resistencia Media Flexotracción (Sc)	4.86		Mpa
11. Módulo Elástico	27,709		Mpa
12. Coeficiente Transferencia de Carga (J)	3.80		
Cálculo Parámetros Fórmula AASHTO-86:			
13. Variación Índice de Serviciabilidad (Δ PSI)	1.8		
14. Módulo de Reacción (ko)	85		MPa/m
Diseño de Espesores:			
15. Subbase Granular	15		cm
16. Pavimento de concreto	24		cm
17. Ejes Equivalentes de Diseño	6,105,985		

ESAL4-S1
Memoria de Cálculo Diseño Pavimento de Concreto
Método AASHTO-93

Período de diseño: 20 años			
Datos de Diseño:			
1. Tránsito: EE acumulados a 20 años	8,000,000		
2. Suelo de Fundación: CBR	6		%
Datos de Proyecto:			
3. Nivel de Confiabilidad (R)	90		%
4. Desviación Normal	0.35		
5. Índice de Serviciabilidad Inicial (pi)	4.30		
6. Índice de Serviciabilidad Final (pf)	2.50		
Datos de Diseño			
7. Espesor Subbase Granular (h2)	0.15		m
8. CBR Subbase Granular	60.0		%
9. Coeficiente de Drenaje (Cd)	1.00		
10. Resistencia Media Flexotracción (Sc)	4.86		Mpa
11. Módulo Elástico	27,709		Mpa
12. Coeficiente Transferencia de Carga (J)	3.80		
Cálculo Parámetros Fórmula AASHTO-86:			
13. Variación Índice de Serviciabilidad (Δ PSI)	1.8		
14. Módulo de Reacción (ko)	43		MPa/m
Diseño de Espesores:			
15. Subbase Granular	15		cm
16. Pavimento de concreto	27		cm
17. Ejes Equivalentes de Diseño	10,137,649		

ESAL4-S2
Memoria de Cálculo Diseño Pavimento de Concreto
Método AASHTO-93

Período de diseño: 20 años			
Datos de Diseño:			
1. Tránsito: EE acumulados a 20 años	8,000,000		
2. Suelo de Fundación: CBR	12		%
Datos de Proyecto:			
3. Nivel de Confiabilidad (R)	90		%
4. Desviación Normal	0.35		
5. Índice de Serviciabilidad Inicial (pi)	4.30		
6. Índice de Serviciabilidad Final (pf)	2.50		
Datos de Diseño			
7. Espesor Subbase Granular (h2)	0.15		m
8. CBR Subbase Granular	60.0		%
9. Coeficiente de Drenaje (Cd)	1.00		
10. Resistencia Media Flexotracción (Sc)	4.86		Mpa
11. Módulo Elástico	27,709		Mpa
12. Coeficiente Transferencia de Carga (J)	3.80		
Cálculo Parámetros Fórmula AASHTO-86:			
13. Variación Índice de Serviciabilidad (Δ PSI)	1.8		
14. Módulo de Reacción (ko)	59		MPa/m
Diseño de Espesores:			
15. Subbase Granular	15		cm
16. Pavimento de concreto	26		cm
17. Ejes Equivalentes de Diseño	8,725,501		

ESAL4-S3
Memoria de Cálculo Diseño Pavimento de Concreto
Método AASHTO-93

Período de diseño: 20 años			
Datos de Diseño:			
1. Tránsito: EE acumulados a 20 años	8,000,000		
2. Suelo de Fundación: CBR	25		%
Datos de Proyecto:			
3. Nivel de Confiabilidad (R)	90		%
4. Desviación Normal	0.35		
5. Índice de Serviciabilidad Inicial (pi)	4.30		
6. Índice de Serviciabilidad Final (pf)	2.50		
Datos de Diseño			
7. Espesor Subbase Granular (h2)	0.15		m
8. CBR Subbase Granular	60.0		%
9. Coeficiente de Drenaje (Cd)	1.00		
10. Resistencia Media Flexotracción (Sc)	4.86		Mpa
11. Módulo Elástico	27,709		Mpa
12. Coeficiente Transferencia de Carga (J)	3.80		
Cálculo Parámetros Fórmula AASHTO-86:			
13. Variación Índice de Serviciabilidad (Δ PSI)	1.8		
14. Módulo de Reacción (ko)	85		MPa/m
Diseño de Espesores:			
15. Subbase Granular	15		cm
16. Pavimento de concreto	26		cm
17. Ejes Equivalentes de Diseño	9,881,786		

ESAL5-S1
Memoria de Cálculo Diseño Pavimento de Concreto
Método AASHTO-93

Período de diseño: 20 años		
Datos de Diseño:		
1. Tránsito: EE acumulados a 20 años	11,000,000	
2. Suelo de Fundación: CBR	6	%
Datos de Proyecto:		
3. Nivel de Confiabilidad (R)	90	%
4. Desviación Normal	0.35	
5. Índice de Serviciabilidad Inicial (pi)	4.30	
6. Índice de Serviciabilidad Final (pf)	2.50	
Datos de Diseño		
7. Espesor Subbase Granular (h2)	0.15	m
8. CBR Subbase Granular	60.0	%
9. Coeficiente de Drenaje (Cd)	1.00	
10. Resistencia Media Flexotracción (Sc)	4.86	Mpa
11. Módulo Elástico	27,709	Mpa
12. Coeficiente Transferencia de Carga (J)	3.80	
Cálculo Parámetros Fórmula AASHTO-86:		
13. Variación Índice de Serviciabilidad (ΔPSI)	1.8	
14. Módulo de Reacción (ko)	43	MPa/m
Diseño de Espesores:		
15. Subbase Granular	15	cm
16. Pavimento de concreto	28	cm
17. Ejes Equivalentes de Diseño	12,793,825	

ESAL5-S2
Memoria de Cálculo Diseño Pavimento de Concreto
Método AASHTO-93

Período de diseño: 20 años		
Datos de Diseño:		
1. Tránsito: EE acumulados a 20 años	11,000,000	
2. Suelo de Fundación: CBR	12	%
Datos de Proyecto:		
3. Nivel de Confiabilidad (R)	90	%
4. Desviación Normal	0.35	
5. Índice de Serviciabilidad Inicial (pi)	4.30	
6. Índice de Serviciabilidad Final (pf)	2.50	
Datos de Diseño		
7. Espesor Subbase Granular (h2)	0.15	m
8. CBR Subbase Granular	60.0	%
9. Coeficiente de Drenaje (Cd)	1.00	
10. Resistencia Media Flexotracción (Sc)	4.86	Mpa
11. Módulo Elástico	27,709	Mpa
12. Coeficiente Transferencia de Carga (J)	3.80	
Cálculo Parámetros Fórmula AASHTO-86:		
13. Variación Índice de Serviciabilidad (ΔPSI)	1.8	
14. Módulo de Reacción (ko)	59	MPa/m
Diseño de Espesores:		
15. Subbase Granular	15	cm
16. Pavimento de concreto	27	cm
17. Ejes Equivalentes de Diseño	11,049,867	

ESAL5-S3
Memoria de Cálculo Diseño Pavimento de Concreto
Método AASHTO-93

Período de diseño: 20 años		
Datos de Diseño:		
1. Tránsito: EE acumulados a 20 años	11,000,000	
2. Suelo de Fundación: CBR	25	%
Datos de Proyecto:		
3. Nivel de Confiabilidad (R)	90	%
4. Desviación Normal	0.35	
5. Índice de Serviciabilidad Inicial (pi)	4.30	
6. Índice de Serviciabilidad Final (pf)	2.50	
Datos de Diseño		
7. Espesor Subbase Granular (h2)	0.15	m
8. CBR Subbase Granular	60.0	%
9. Coeficiente de Drenaje (Cd)	1.00	
10. Resistencia Media Flexotracción (Sc)	4.86	Mpa
11. Módulo Elástico	27,709	Mpa
12. Coeficiente Transferencia de Carga (J)	3.80	
Cálculo Parámetros Fórmula AASHTO-86:		
13. Variación Índice de Serviciabilidad (ΔPSI)	1.8	
14. Módulo de Reacción (ko)	85	MPa/m
Diseño de Espesores:		
15. Subbase Granular	15	cm
16. Pavimento de concreto	27	cm
17. Ejes Equivalentes de Diseño	12,453,158	

ESAL6-S1
Memoria de Cálculo Diseño Pavimento de Concreto
Método AASHTO-93

Período de diseño: 20 años		
Datos de Diseño:		
1. Tránsito: EE acumulados a 20 años	14,000,000	
2. Suelo de Fundación: CBR	6	%
Datos de Proyecto:		
3. Nivel de Confiabilidad (R)	90	%
4. Desviación Normal	0.35	
5. Índice de Serviciabilidad Inicial (pi)	4.30	
6. Índice de Serviciabilidad Final (pf)	2.50	
Datos de Diseño		
7. Espesor Subbase Granular (h2)	0.15	m
8. CBR Subbase Granular	60.0	%
9. Coeficiente de Drenaje (Cd)	1.00	
10. Resistencia Media Flexotracción (Sc)	4.86	Mpa
11. Módulo Elástico	27,709	Mpa
12. Coeficiente Transferencia de Carga (J)	3.80	
Cálculo Parámetros Fórmula AASHTO-86:		
13. Variación Índice de Serviciabilidad (ΔPSI)	1.8	
14. Módulo de Reacción (ko)	43	MPa/m
Diseño de Espesores:		
15. Subbase Granular	15	cm
16. Pavimento de concreto	29	cm
17. Ejes Equivalentes de Diseño	16,039,255	

ESAL6-S2
Memoria de Cálculo Diseño Pavimento de Concreto
Método AASHTO-93

Período de diseño: 20 años		
Datos de Diseño:		
1. Tránsito: EE acumulados a 20 años	14,000,000	%
2. Suelo de Fundación: CBR	12	%
Datos de Proyecto:		
3. Nivel de Confiabilidad (R)	90	%
4. Desviación Normal	0.35	
5. Índice de Serviciabilidad Inicial (pi)	4.30	
6. Índice de Serviciabilidad Final (pf)	2.50	
Datos de Diseño		
7. Espesor Subbase Granular (h2)	0.15	m
8. CBR Subbase Granular	60.0	%
9. Coeficiente de Drenaje (Cd)	1.00	
10. Resistencia Media Flexotracción (Sc)	4.86	Mpa
11. Módulo Elástico	27,709	Mpa
12. Coeficiente Transferencia de Carga (J)	3.80	
Cálculo Parámetros Fórmula AASHTO-86:		
13. Variación Índice de Serviciabilidad (ΔPSI)	1.8	MPa/m
14. Módulo de Reacción (ko)	59	MPa/m
Diseño de Espesores:		
15. Subbase Granular	15	cm
16. Pavimento de Hormigón	29	cm
17. Ejes Equivalentes de Diseño	17,377,506	

ESAL6-S3
Memoria de Cálculo Diseño Pavimento de Concreto
Método AASHTO-93

Período de diseño: 20 años		
Datos de Diseño:		
1. Tránsito: EE acumulados a 20 años	14,000,000	%
2. Suelo de Fundación: CBR	25	%
Datos de Proyecto:		
3. Nivel de Confiabilidad (R)	90	%
4. Desviación Normal	0.35	
5. Índice de Serviciabilidad Inicial (pi)	4.30	
6. Índice de Serviciabilidad Final (pf)	2.50	
Datos de Diseño		
7. Espesor Subbase Granular (h2)	0.15	m
8. CBR Subbase Granular	60.0	%
9. Coeficiente de Drenaje (Cd)	1.00	
10. Resistencia Media Flexotracción (Sc)	4.86	Mpa
11. Módulo Elástico	27,709	Mpa
12. Coeficiente Transferencia de Carga (J)	3.80	
Cálculo Parámetros Fórmula AASHTO-86:		
13. Variación Índice de Serviciabilidad (ΔPSI)	1.8	MPa/m
14. Módulo de Reacción (ko)	85	MPa/m
Diseño de Espesores:		
15. Subbase Granular	15	cm
16. Pavimento de concreto	28	cm
17. Ejes Equivalentes de Diseño	15,596,833	

ESAL7-S1
Memoria de Cálculo Diseño Pavimento de Concreto
Método AASHTO-93

Período de diseño: 20 años		
Datos de Diseño:		
1. Tránsito: EE acumulados a 20 años	18,000,000	%
2. Suelo de Fundación: CBR	6	%
Datos de Proyecto:		
3. Nivel de Confiabilidad (R)	90	%
4. Desviación Normal	0.35	
5. Índice de Serviciabilidad Inicial (pi)	4.50	
6. Índice de Serviciabilidad Final (pf)	3.00	
Datos de Diseño		
7. Espesor Subbase Granular (h2)	0.15	m
8. CBR Subbase Granular	60.0	%
9. Coeficiente de Drenaje (Cd)	1.00	
10. Resistencia Media Flexotracción (Sc)	4.86	Mpa
11. Módulo Elástico	27,709	Mpa
12. Coeficiente Transferencia de Carga (J)	3.80	
Cálculo Parámetros Fórmula AASHTO-86:		
13. Variación Índice de Serviciabilidad (ΔPSI)	1.5	MPa/m
14. Módulo de Reacción (ko)	43	MPa/m
Diseño de Espesores:		
15. Subbase Granular	15	cm
16. Pavimento de concreto	31	cm
17. Ejes Equivalentes de Diseño	20,892,713	

ESAL7-S2
Memoria de Cálculo Diseño Pavimento de Concreto
Método AASHTO-93

Período de diseño: 20 años		
Datos de Diseño:		
1. Tránsito: EE acumulados a 20 años	18,000,000	%
2. Suelo de Fundación: CBR	12	%
Datos de Proyecto:		
3. Nivel de Confiabilidad (R)	90	%
4. Desviación Normal	0.35	
5. Índice de Serviciabilidad Inicial (pi)	4.50	
6. Índice de Serviciabilidad Final (pf)	3.00	
Datos de Diseño		
7. Espesor Subbase Granular (h2)	0.15	m
8. CBR Subbase Granular	60.0	%
9. Coeficiente de Drenaje (Cd)	1.00	
10. Resistencia Media Flexotracción (Sc)	4.86	Mpa
11. Módulo Elástico	27,709	Mpa
12. Coeficiente Transferencia de Carga (J)	3.80	
Cálculo Parámetros Fórmula AASHTO-86:		
13. Variación Índice de Serviciabilidad (ΔPSI)	1.5	MPa/m
14. Módulo de Reacción (ko)	59	MPa/m
Diseño de Espesores:		
15. Subbase Granular	15	cm
16. Pavimento de concreto	30	cm
17. Ejes Equivalentes de Diseño	18,165,324	

ESAL7-S3
Memoria de Cálculo Diseño Pavimento de Concreto
Método AASHTO-93

Período de diseño: 20 años		
Datos de Diseño:		
1. Tránsito: EE acumulados a 20 años	18,000,000	
2. Suelo de Fundación: CBR	25	%
Datos de Proyecto:		
3. Nivel de Confiabilidad (R)	90	%
4. Desviación Normal	0.35	
5. Índice de Serviciabilidad Inicial (pi)	4.50	
6. Índice de Serviciabilidad Final (pf)	3.00	
Datos de Diseño		
7. Espesor Subbase Granular (h2)	0.15	m
8. CBR Subbase Granular	60.0	%
9. Coeficiente de Drenaje (Cd)	1.00	
10. Resistencia Media Flexotracción (Sc)	4.86	Mpa
11. Módulo Elástico	27,709	Mpa
12. Coeficiente Transferencia de Carga (J)	3.80	
Cálculo Parámetros Fórmula AASHTO-86:		
13. Variación Índice de Serviciabilidad (ΔPSI)	1.5	
14. Módulo de Reacción (ko)	85	MPa/m
Diseño de Espesores:		
15. Subbase Granular	15	cm
16. Pavimento de concreto	30	cm
17. Ejes Equivalentes de Diseño	20,118,864	

ESAL8-S1
Memoria de Cálculo Diseño Pavimento de Concreto
Método AASHTO-93

Período de diseño: 20 años		
Datos de Diseño:		
1. Tránsito: EE acumulados a 20 años	24,000,000	
2. Suelo de Fundación: CBR	6	%
Datos de Proyecto:		
3. Nivel de Confiabilidad (R)	90	%
4. Desviación Normal	0.35	
5. Índice de Serviciabilidad Inicial (pi)	4.50	
6. Índice de Serviciabilidad Final (pf)	3.00	
Datos de Diseño		
7. Espesor Subbase Granular (h2)	0.15	m
8. CBR Subbase Granular	60.0	%
9. Coeficiente de Drenaje (Cd)	1.00	
10. Resistencia Media Flexotracción (Sc)	4.86	Mpa
11. Módulo Elástico	27,709	Mpa
12. Coeficiente Transferencia de Carga (J)	3.80	
Cálculo Parámetros Fórmula AASHTO-86:		
13. Variación Índice de Serviciabilidad (ΔPSI)	1.5	
14. Módulo de Reacción (ko)	43	MPa/m
Diseño de Espesores:		
15. Subbase Granular	15	cm
16. Pavimento de concreto	32	cm
17. Ejes Equivalentes de Diseño	25,722,410	

ESAL8-S2
Memoria de Cálculo Diseño Pavimento de Concreto
Método AASHTO-93

Período de diseño: 20 años		
Datos de Diseño:		
1. Tránsito: EE acumulados a 20 años	24,000,000	
2. Suelo de Fundación: CBR	12	%
Datos de Proyecto:		
3. Nivel de Confiabilidad (R)	90	%
4. Desviación Normal	0.35	
5. Índice de Serviciabilidad Inicial (pi)	4.50	
6. Índice de Serviciabilidad Final (pf)	3.00	
Datos de Diseño		
7. Espesor Subbase Granular (h2)	0.15	m
8. CBR Subbase Granular	60.0	%
9. Coeficiente de Drenaje (Cd)	1.00	
10. Resistencia Media Flexotracción (Sc)	4.86	Mpa
11. Módulo Elástico	27,709	Mpa
12. Coeficiente Transferencia de Carga (J)	3.80	
Cálculo Parámetros Fórmula AASHTO-86:		
13. Variación Índice de Serviciabilidad (ΔPSI)	1.5	
14. Módulo de Reacción (ko)	59	MPa/m
Diseño de Espesores:		
15. Subbase Granular	15	cm
16. Pavimento de concreto	32	cm
17. Ejes Equivalentes de Diseño	27,567,520	

ESAL8-S3
Memoria de Cálculo Diseño Pavimento de Concreto
Método AASHTO-93

Período de diseño: 20 años		
Datos de Diseño:		
1. Tránsito: EE acumulados a 20 años	24,000,000	
2. Suelo de Fundación: CBR	25	%
Datos de Proyecto:		
3. Nivel de Confiabilidad (R)	90	%
4. Desviación Normal	0.35	
5. Índice de Serviciabilidad Inicial (pi)	4.50	
6. Índice de Serviciabilidad Final (pf)	3.00	
Datos de Diseño		
7. Espesor Subbase Granular (h2)	0.15	m
8. CBR Subbase Granular	60.0	%
9. Coeficiente de Drenaje (Cd)	1.00	
10. Resistencia Media Flexotracción (Sc)	4.86	Mpa
11. Módulo Elástico	27,709	Mpa
12. Coeficiente Transferencia de Carga (J)	3.80	
Cálculo Parámetros Fórmula AASHTO-86:		
13. Variación Índice de Serviciabilidad (ΔPSI)	1.5	
14. Módulo de Reacción (ko)	85	MPa/m
Diseño de Espesores:		
15. Subbase Granular	15	cm
16. Pavimento de concreto	31	cm
17. Ejes Equivalentes de Diseño	24,770,728	

ESAL9-S1
Memoria de Cálculo Diseño Pavimento de Concreto
Método AASHTO-93

Período de diseño: 20 años		
Datos de Diseño:		
1. Tránsito: EE acumulados a 20 años	30,000,000	
2. Suelo de Fundación: CBR	6	%
Datos de Proyecto:		
3. Nivel de Confiabilidad (R)	90	%
4. Desviación Normal	0.35	
5. Índice de Serviciabilidad Inicial (pi)	4.50	
6. Índice de Serviciabilidad Final (pf)	3.00	
Datos de Diseño		
7. Espesor Subbase Granular (h2)	0.15	m
8. CBR Subbase Granular	60.0	%
9. Coeficiente de Drenaje (Cd)	1.00	
10. Resistencia Media Flexotracción (Sc)	4.86	Mpa
11. Módulo Elástico	27,709	Mpa
12. Coeficiente Transferencia de Carga (J)	3.80	
Cálculo Parámetros Fórmula AASHTO-86:		
13. Variación Índice de Serviciabilidad (Δ PSI)	1.5	
14. Módulo de Reacción (ko)	43	MPa/m
Diseño de Espesores:		
15. Subbase Granular	15	cm
16. Pavimento de concreto	33	cm
17. Ejes Equivalentes de Diseño	31,494,554	

ESAL9-S2
Memoria de Cálculo Diseño Pavimento de Concreto
Método AASHTO-93

Período de diseño: 20 años		
Datos de Diseño:		
1. Tránsito: EE acumulados a 20 años	30,000,000	
2. Suelo de Fundación: CBR	12	%
Datos de Proyecto:		
3. Nivel de Confiabilidad (R)	90	%
4. Desviación Normal	0.35	
5. Índice de Serviciabilidad Inicial (pi)	4.50	
6. Índice de Serviciabilidad Final (pf)	3.00	
Datos de Diseño		
7. Espesor Subbase Granular (h2)	0.15	m
8. CBR Subbase Granular	60.0	%
9. Coeficiente de Drenaje (Cd)	1.00	
10. Resistencia Media Flexotracción (Sc)	4.86	Mpa
11. Módulo Elástico	27,709	Mpa
12. Coeficiente Transferencia de Carga (J)	3.80	
Cálculo Parámetros Fórmula AASHTO-86:		
13. Variación Índice de Serviciabilidad (Δ PSI)	1.5	
14. Módulo de Reacción (ko)	59	MPa/m
Diseño de Espesores:		
15. Subbase Granular	15	cm
16. Pavimento de concreto	33	cm
17. Ejes Equivalentes de Diseño	33,684,473	

ESAL9-S3
Memoria de Cálculo Diseño Pavimento de Concreto
Método AASHTO-93

Período de diseño: 20 años		
Datos de Diseño:		
1. Tránsito: EE acumulados a 20 años	30,000,000	
2. Suelo de Fundación: CBR	25	%
Datos de Proyecto:		
3. Nivel de Confiabilidad (R)	90	%
4. Desviación Normal	0.35	
5. Índice de Serviciabilidad Inicial (pi)	4.50	
6. Índice de Serviciabilidad Final (pf)	3.00	
Datos de Diseño		
7. Espesor Subbase Granular (h2)	0.15	m
8. CBR Subbase Granular	60.0	%
9. Coeficiente de Drenaje (Cd)	1.00	
10. Resistencia Media Flexotracción (Sc)	4.86	Mpa
11. Módulo Elástico	27,709	Mpa
12. Coeficiente Transferencia de Carga (J)	3.80	
Cálculo Parámetros Fórmula AASHTO-86:		
13. Variación Índice de Serviciabilidad (Δ PSI)	1.5	
14. Módulo de Reacción (ko)	85	MPa/m
Diseño de Espesores:		
15. Subbase Granular	15	cm
16. Pavimento de concreto	32	cm
17. Ejes Equivalentes de Diseño	30,335,099	

ANEXO 2:
DISEÑO DE PAVIMENTOS RÍGIDOS POR GEOMETRÍA OPTIMIZADA

En la pestaña proyecto del programa OptiPave 2 se coloca datos generales del proyecto.

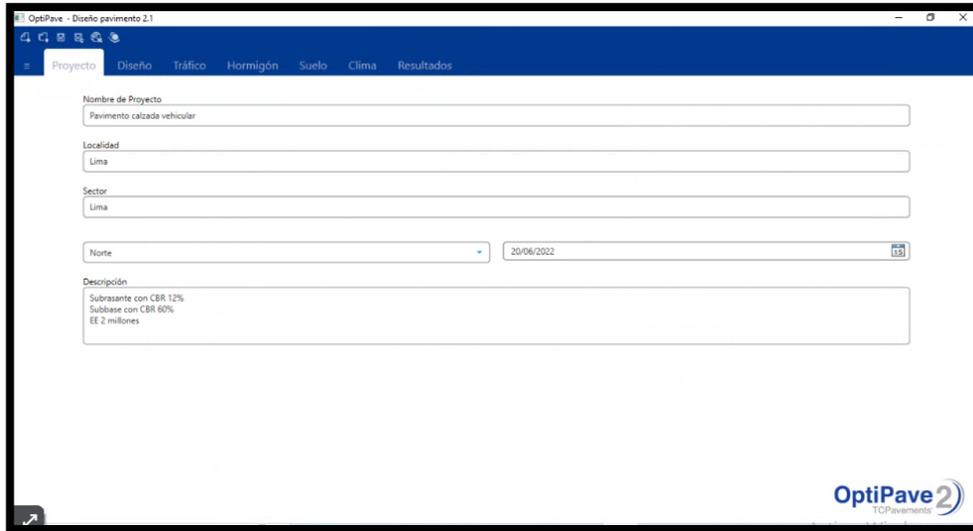


Gráfico N° 35: Pestaña Proyecto del software OptiPave 2-ESAL2S1

Fuente: Elaboración propia

En la pestaña de diseño se coloca datos como la vida de diseño de la carretera, largo de losa, se coloca el espesor de losa (este se halla iterando hasta que se llegue a cumplir con los umbrales máximos admisibles), se colocara los umbrales máximos admisibles.

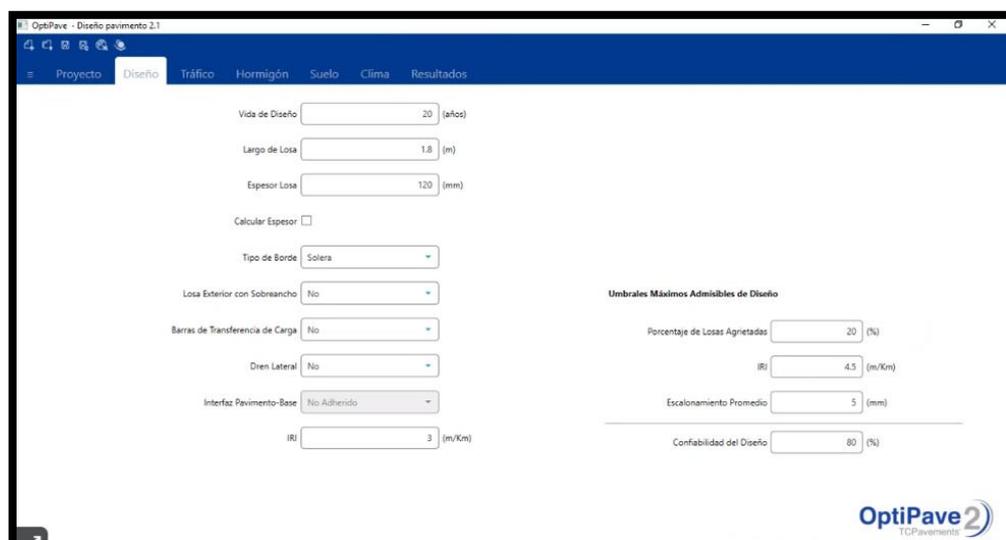


Gráfico N° 36: Pestaña Diseño del software OptiPave 2-ESAL2S1

Fuente: Elaboración propia

En la pestaña de tráfico se coloca el grupo de tráfico de acuerdo a la clasificación que se escoja, la tasa de crecimiento anual de tráfico, los EE de diseño.

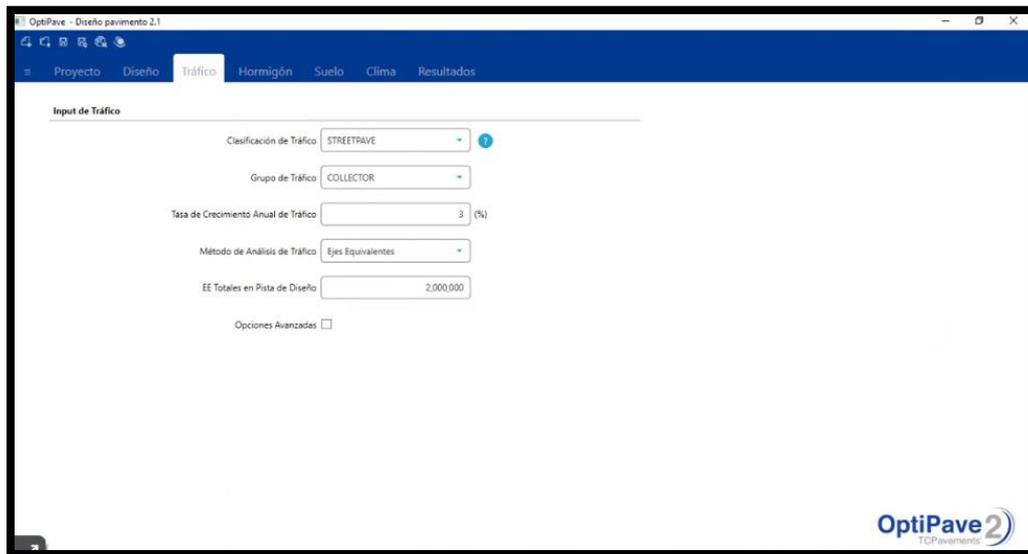


Gráfico N° 37: Pestaña Tráfico del software OptiPave 2-ESAL2S1

Fuente: Elaboración propia

En la pestaña de hormigón se coloca los datos necesarios del concreto utilizado en el diseño, como la resistencia a la compresión la resistencia a la flexotracción, si se utiliza fibra o no en el diseño, la relación agua-cemento.

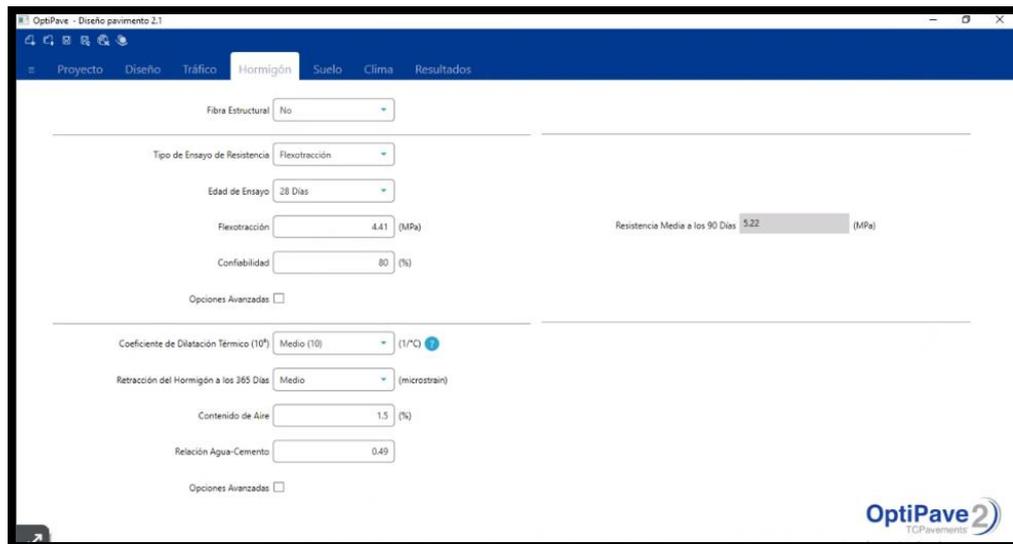


Gráfico N° 38: Pestaña Hormigón del software OptiPave 2 -ESAL2S1

Fuente: Elaboración propia

En la pestaña de suelo se coloca datos como el tipo de suelo de la subrasante y de la base, sus módulos resilientes respectivos para verano e invierno, sus módulos de poisson, el espesor de la base.

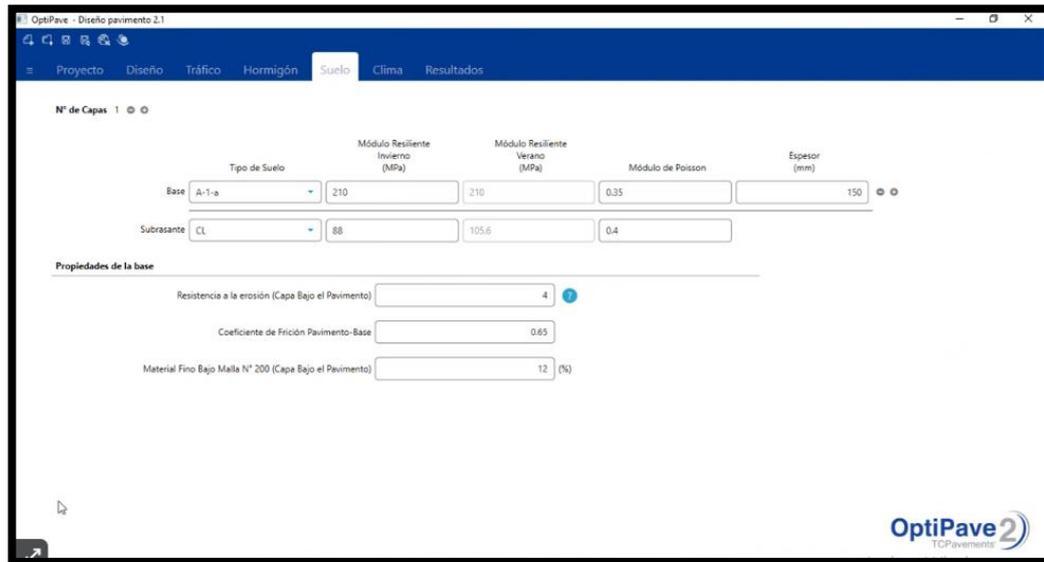


Gráfico N° 39: Pestaña Suelo del software OptiPave 2 -ESAL2S1

Fuente: Elaboración propia

En la pestaña de clima se coloca datos como temperatura media en verano e invierno, número de días al año de precipitación el tipo de zona.

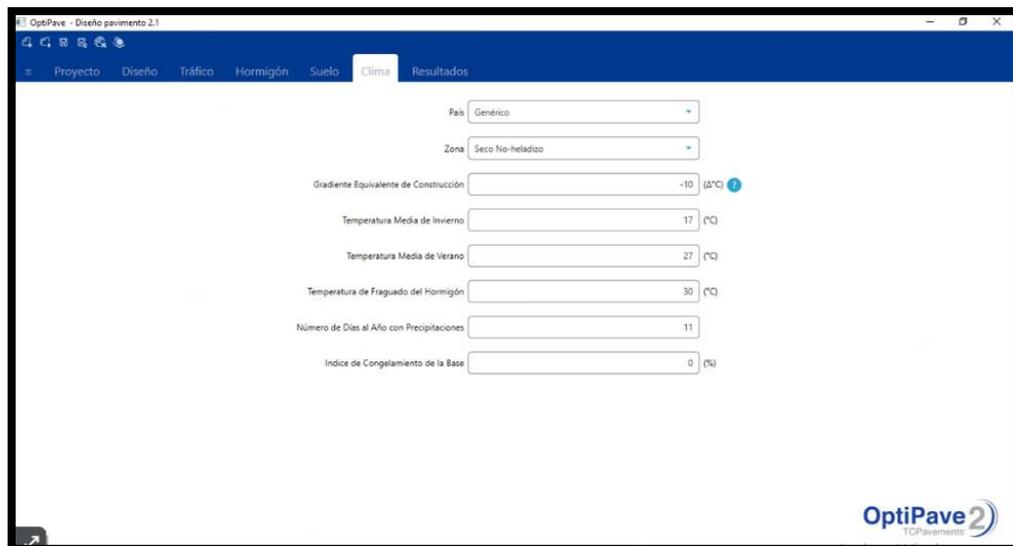


Gráfico N° 40: Pestaña Clima del software OptiPave 2 -ESAL2S1

Fuente: Elaboración propia

En la pestaña resultados se muestra un resumen de los datos de diseño ingresados, así como el cálculo del total de losas agrietadas, el escalonamiento promedio final, IRI final, estos deben de ser menor a los umbrales máximos admisibles, de no ser el caso se deberá aumentar el espesor de losa o modificar otro parámetro para que se logre cumplir las tres condiciones.

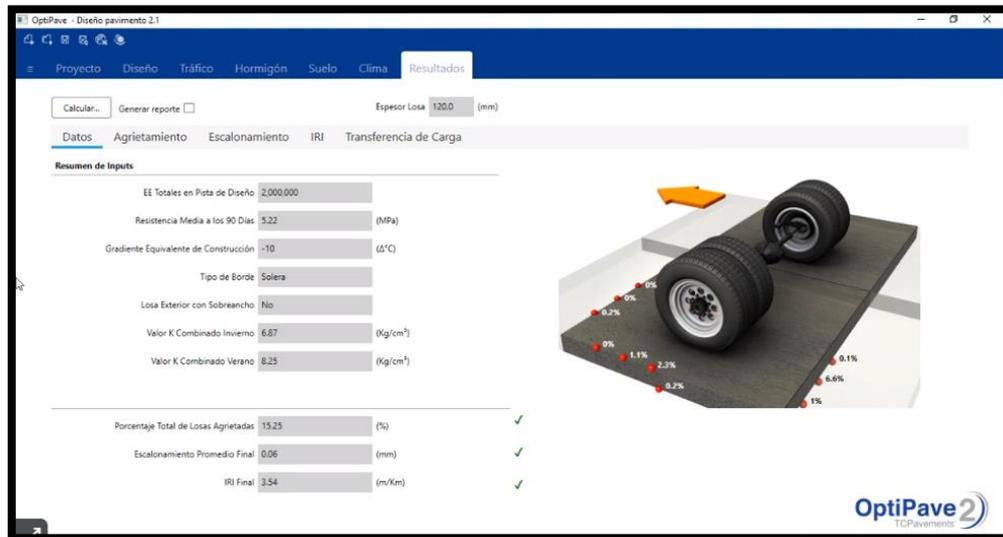


Gráfico N° 41: Pestaña Resultados del software OptiPave 2 -ESAL2S1

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestra los resúmenes de los diseños realizados por cada alternativa de diseño con el programa OptiPave 2 en la pestaña resultados.

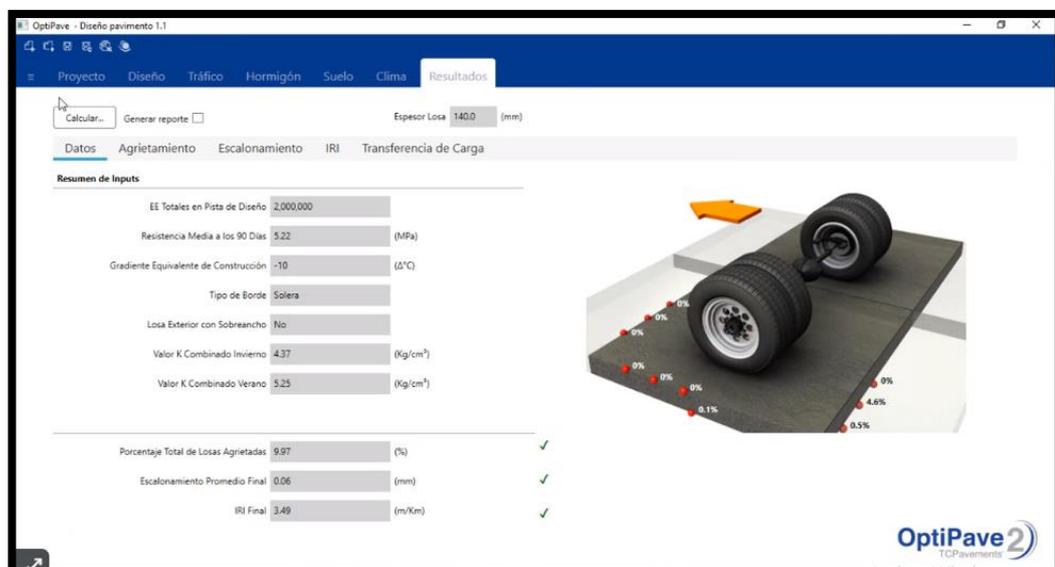


Gráfico N° 42: Pestaña Resultados del software OptiPave 2 -ESAL1S1

Fuente: Elaboración propia

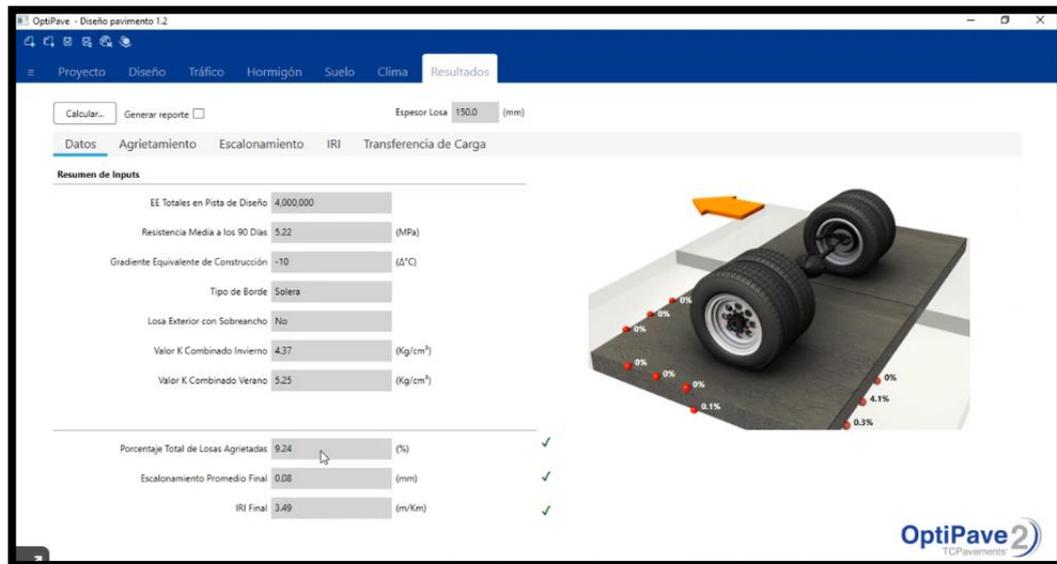


Gráfico N° 43: Pestaña Resultados del software OptiPave 2 -ESAL1S2

Fuente: Elaboración propia

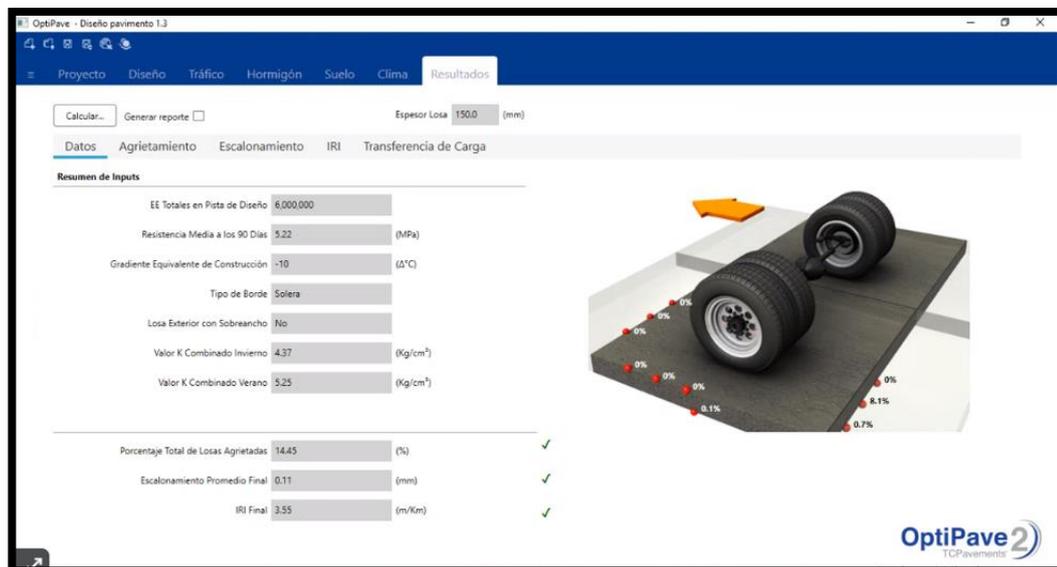


Gráfico N° 44: Pestaña Resultados del software OptiPave 2 -ESAL1S3

Fuente: Elaboración propia

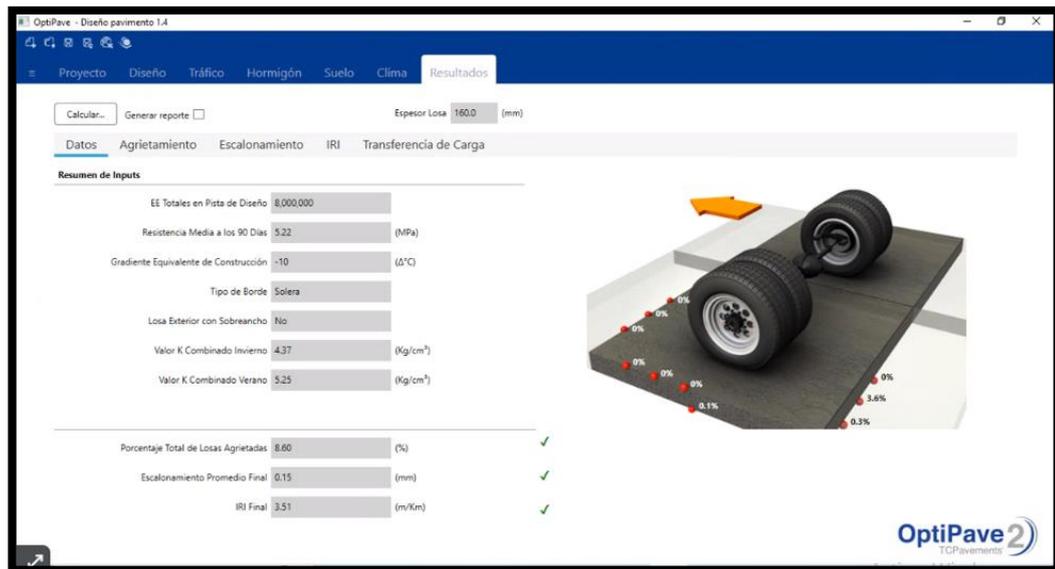


Gráfico N° 45: Pestaña Resultados del software OptiPave 2 -ESAL1S4

Fuente: Elaboración propia

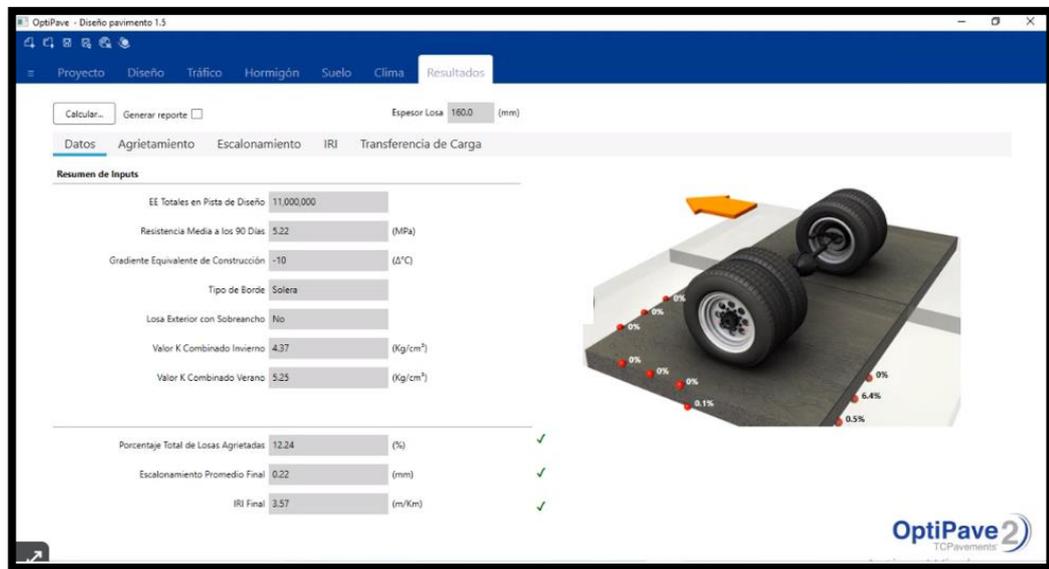


Gráfico N° 46: Pestaña Resultados del software OptiPave 2 -ESAL1S5

Fuente: Elaboración propia

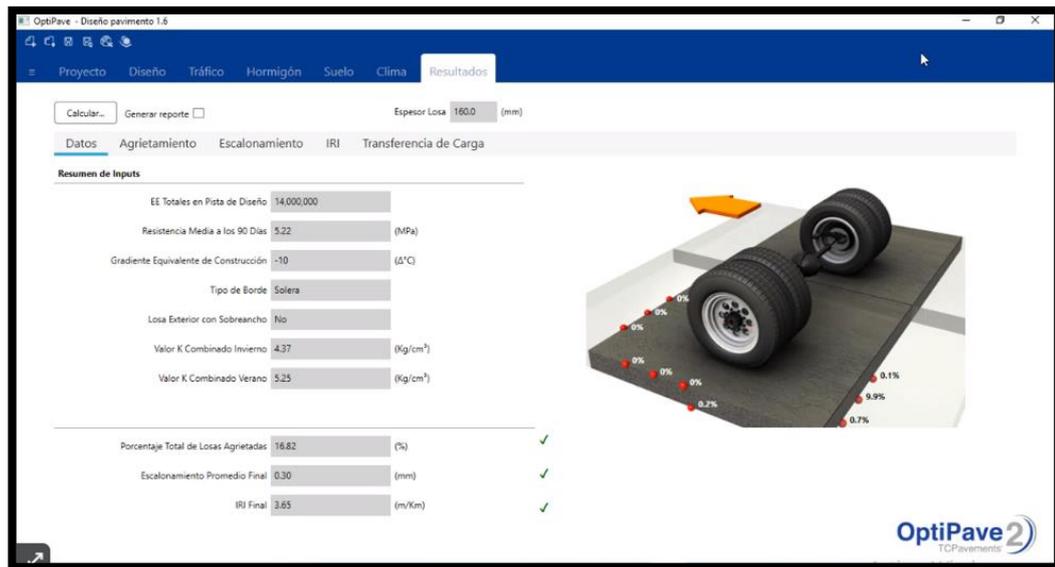


Gráfico N° 47: Pestaña Resultados del software OptiPave 2 -ESAL1S6

Fuente: Elaboración propia

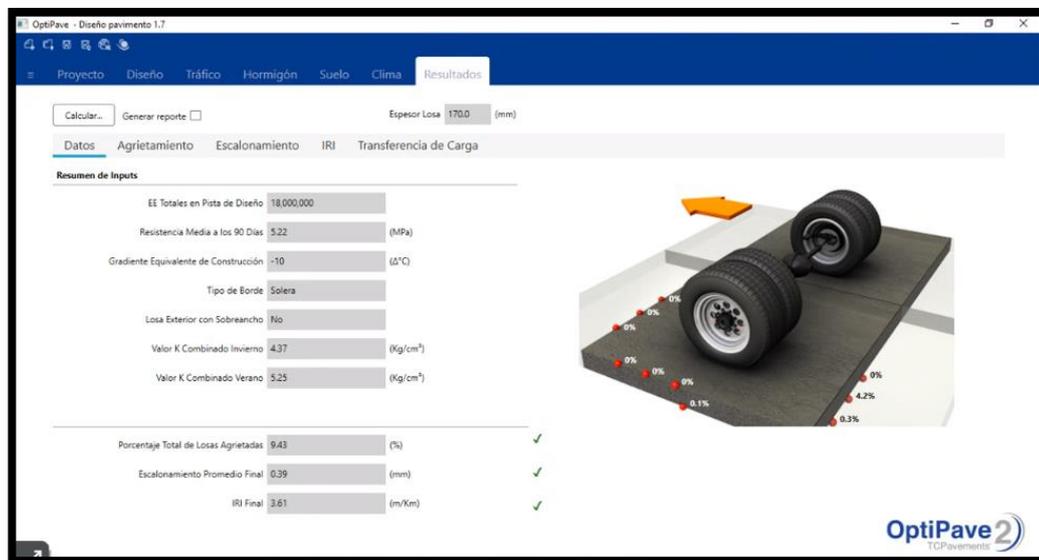


Gráfico N° 48: Pestaña Resultados del software OptiPave 2 -ESAL1S7

Fuente: Elaboración propia

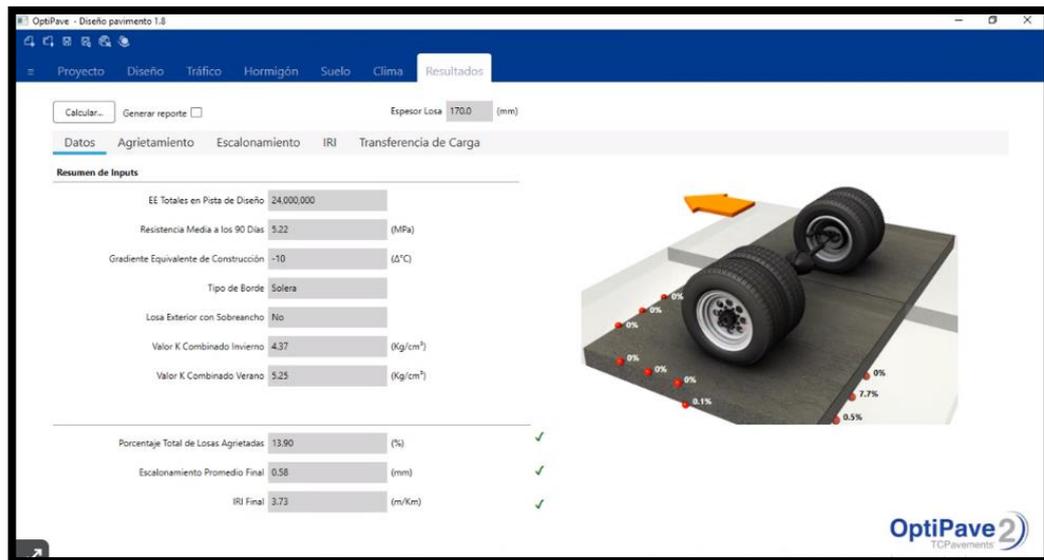


Gráfico N° 49: Pestaña Resultados del software OptiPave 2 -ESAL1S8

Fuente: Elaboración propia

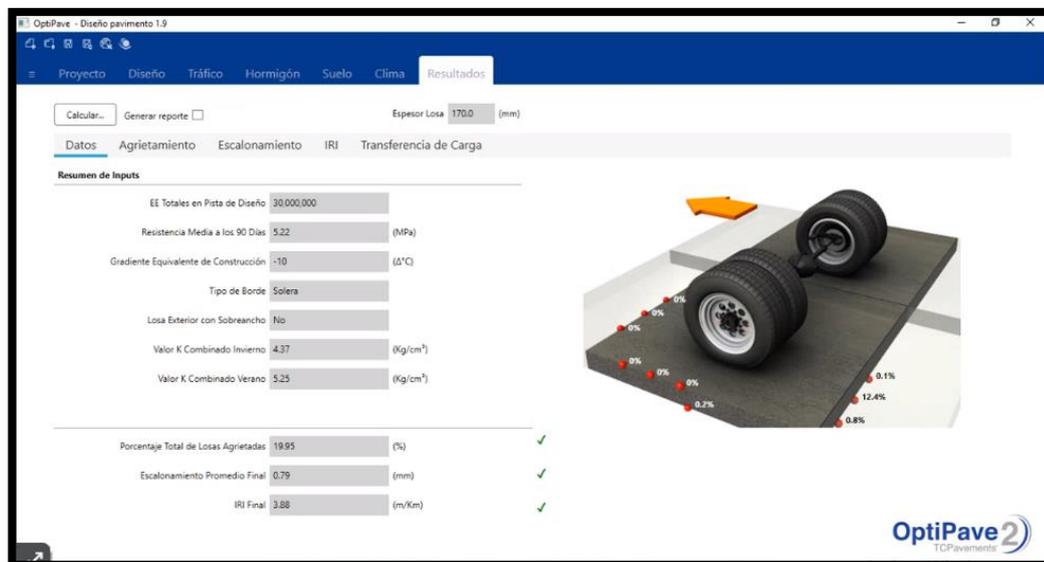


Gráfico N° 50: Pestaña Resultados del software OptiPave 2 -ESAL1S9

Fuente: Elaboración propia

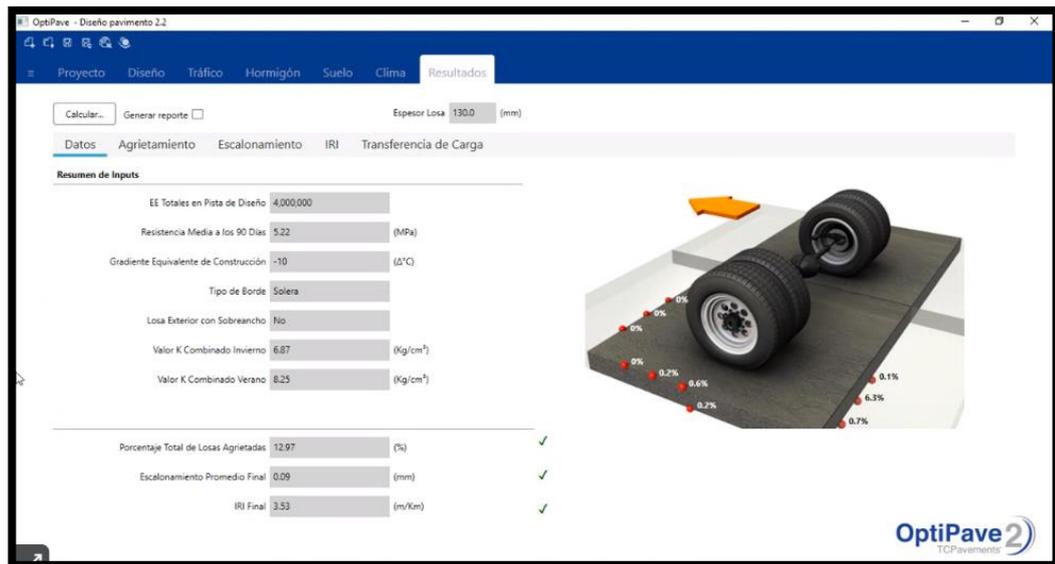


Gráfico N° 51: Pestaña Resultados del software OptiPave 2 -ESAL2S2

Fuente: Elaboración propia

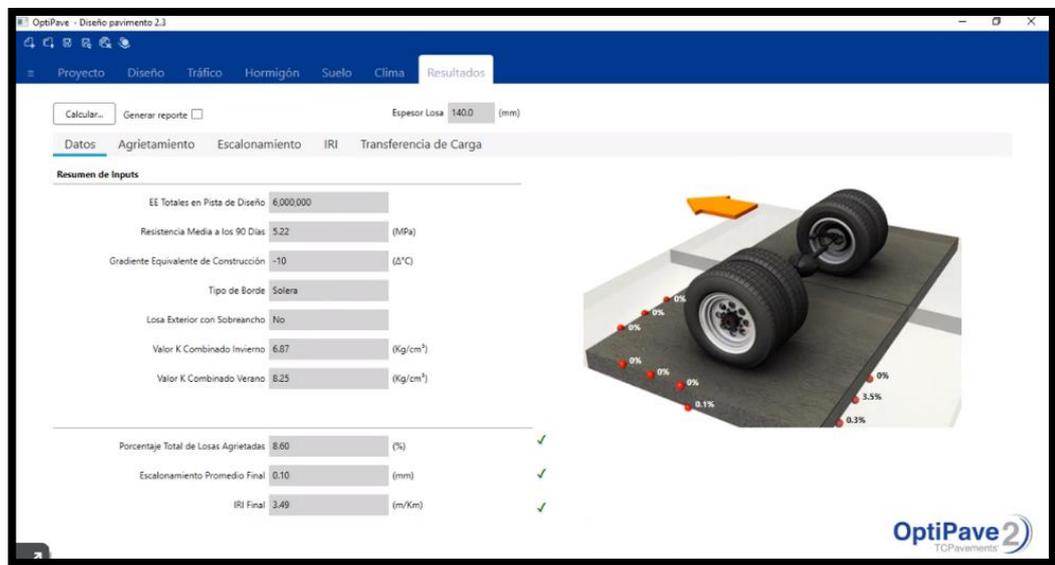


Gráfico N° 52: Pestaña Resultados del software OptiPave 2 -ESAL2S3

Fuente: Elaboración propia

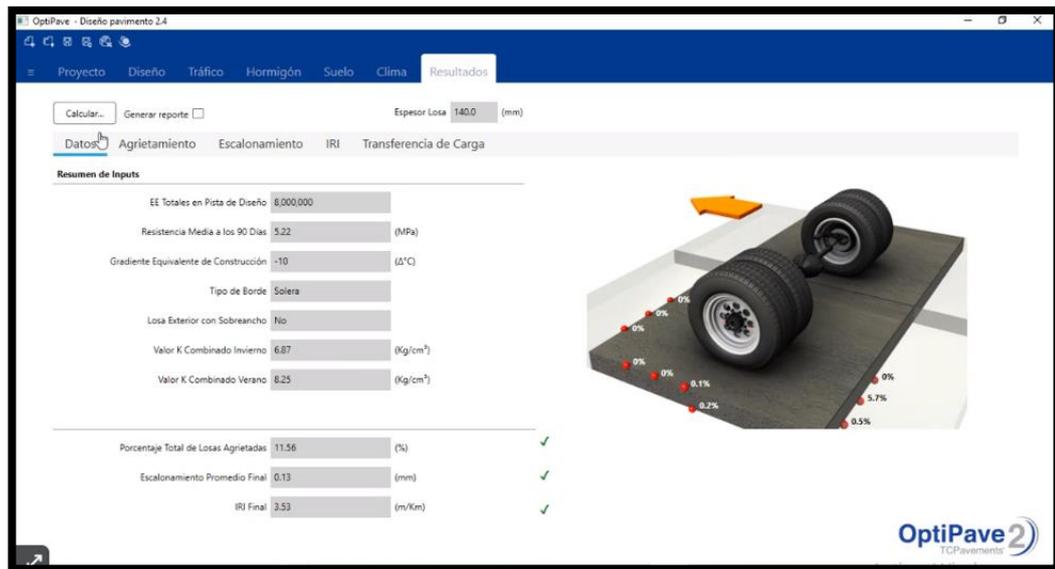


Gráfico N° 53: Pestaña Resultados del software OptiPave 2 -ESAL2S4

Fuente: Elaboración propia

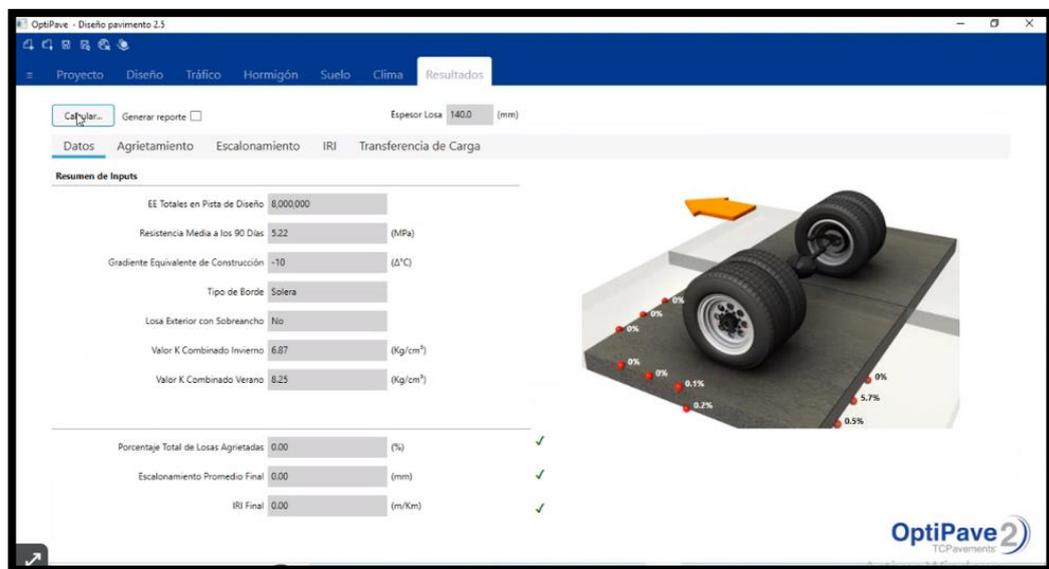


Gráfico N° 54: Pestaña Resultados del software OptiPave 2 -ESAL2S5

Fuente: Elaboración propia

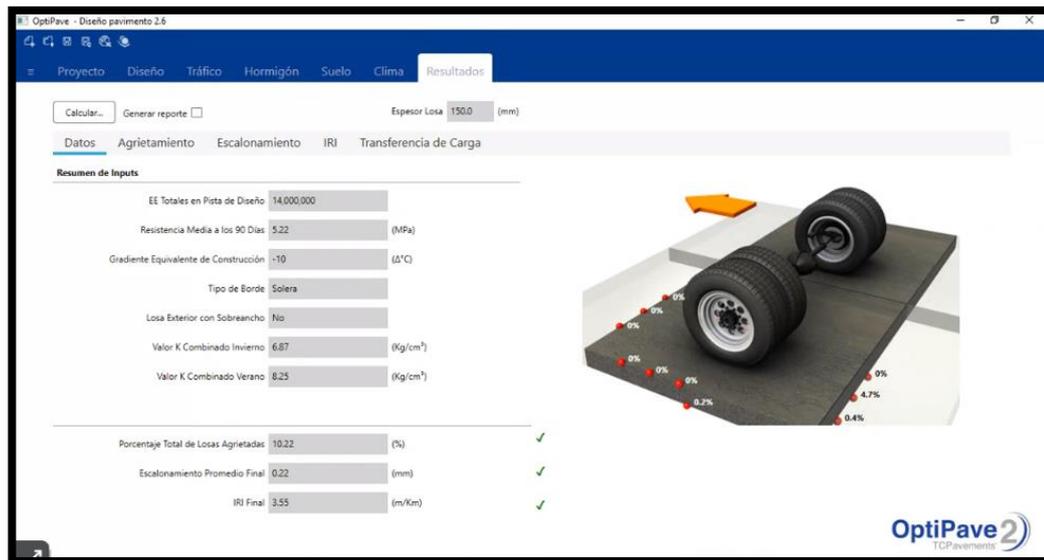


Gráfico N° 55: Pestaña Resultados del software OptiPave 2 -ESAL2S6

Fuente: Elaboración propia

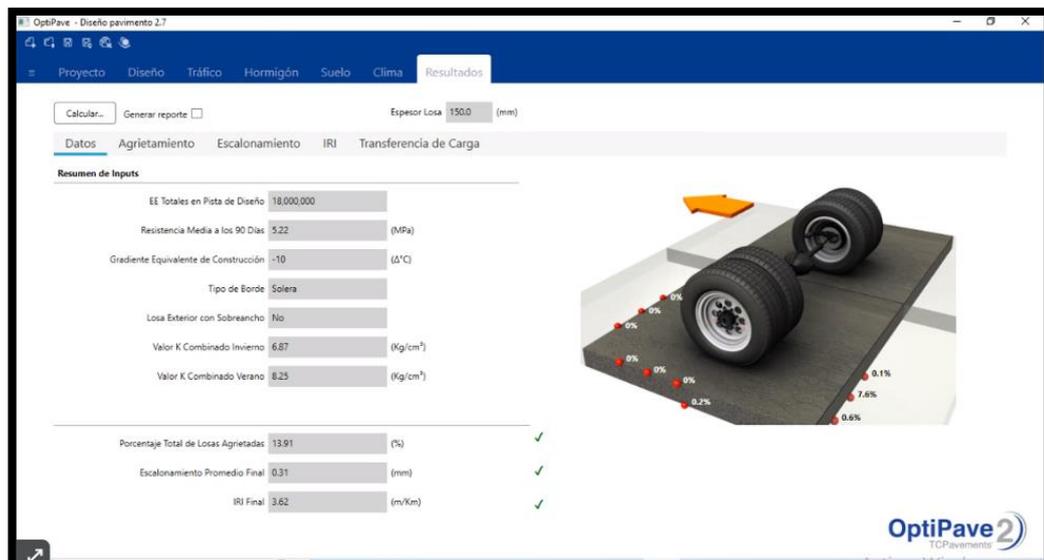


Gráfico N° 56: Pestaña Resultados del software OptiPave 2 -ESAL2S7

Fuente: Elaboración propia

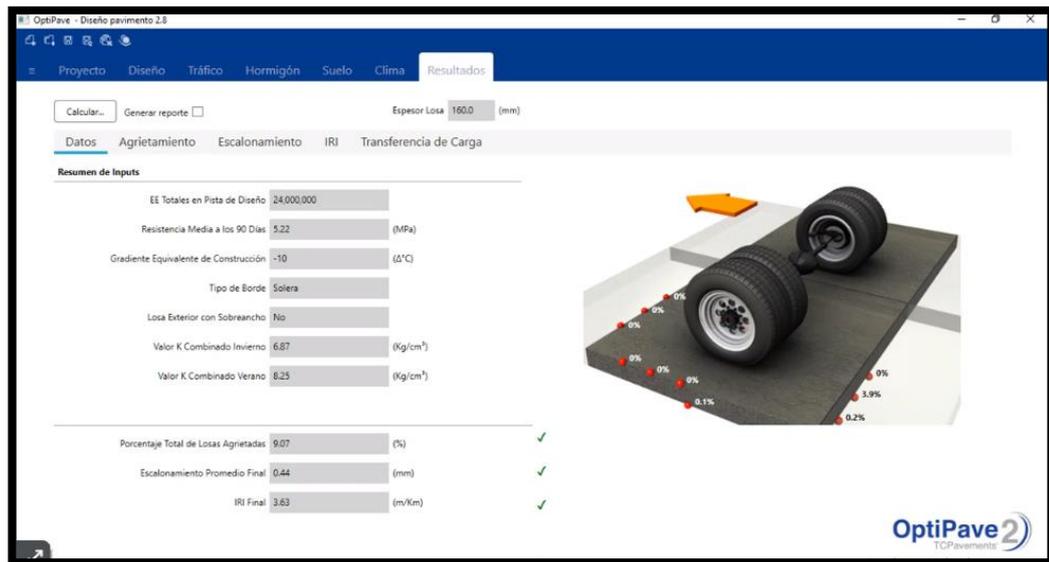


Gráfico N° 57: Pestaña Resultados del software OptiPave 2 -ESAL2S8

Fuente: Elaboración propia

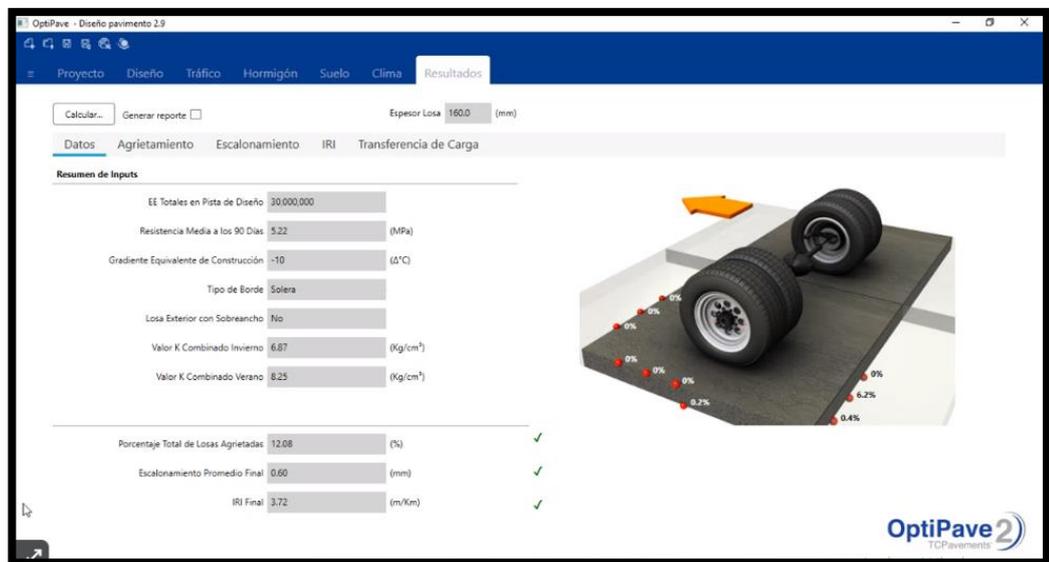


Gráfico N° 58: Pestaña Resultados del software OptiPave 2 -ESAL2S9

Fuente: Elaboración propia

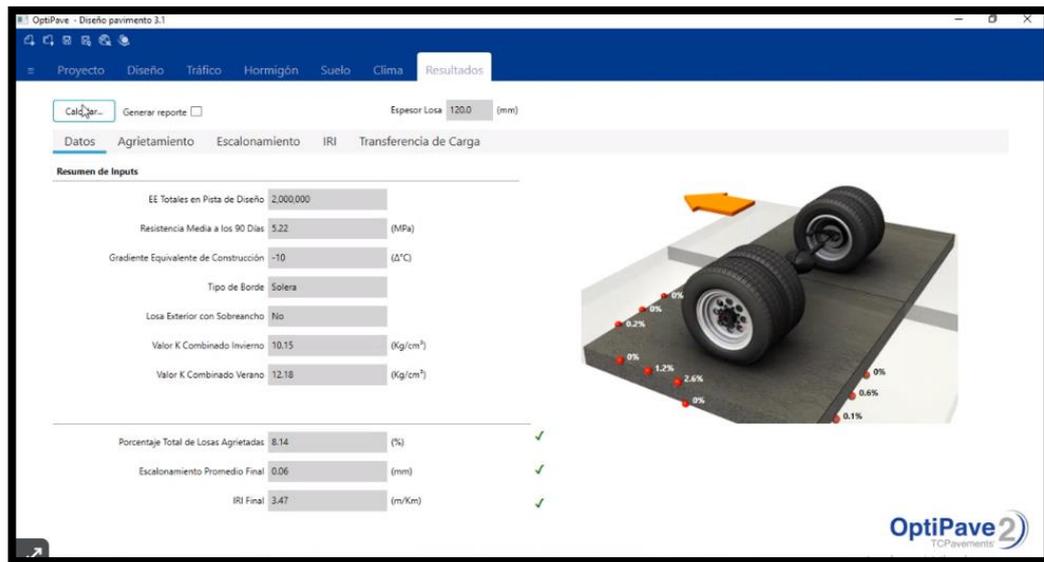


Gráfico N° 59: Pestaña Resultados del software OptiPave 2 -ESAL3S1

Fuente: Elaboración propia

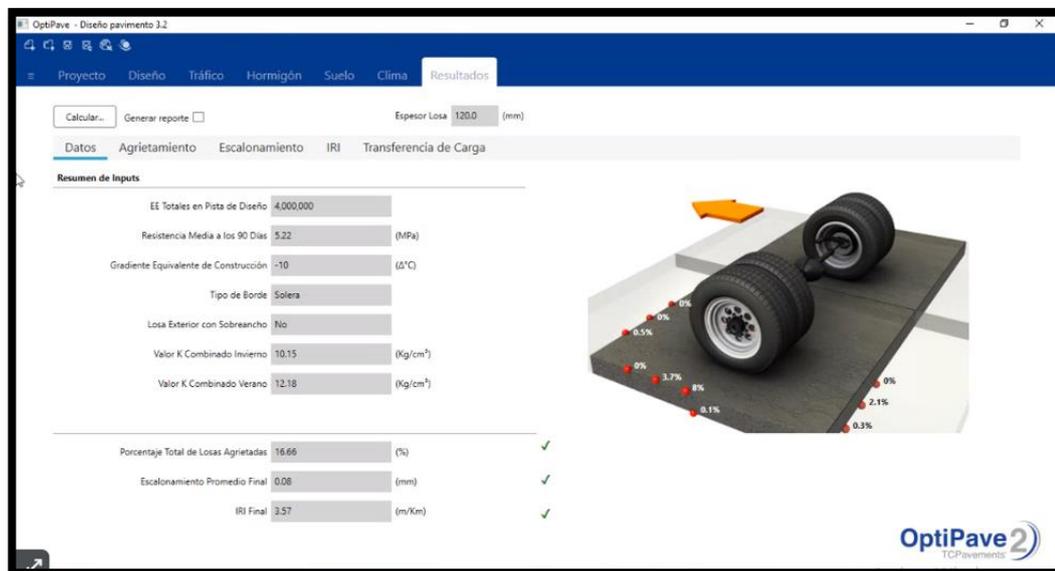


Gráfico N° 60: Pestaña Resultados del software OptiPave 2 -ESAL3S2

Fuente: Elaboración propia

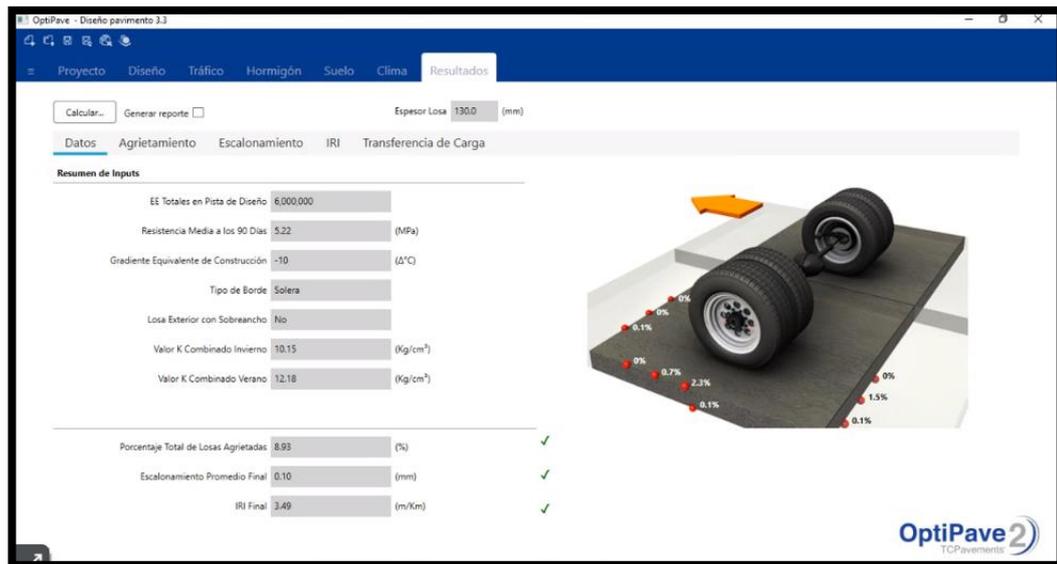


Gráfico N° 61: Pestaña Resultados del software OptiPave 2 -ESAL3S3

Fuente: Elaboración propia

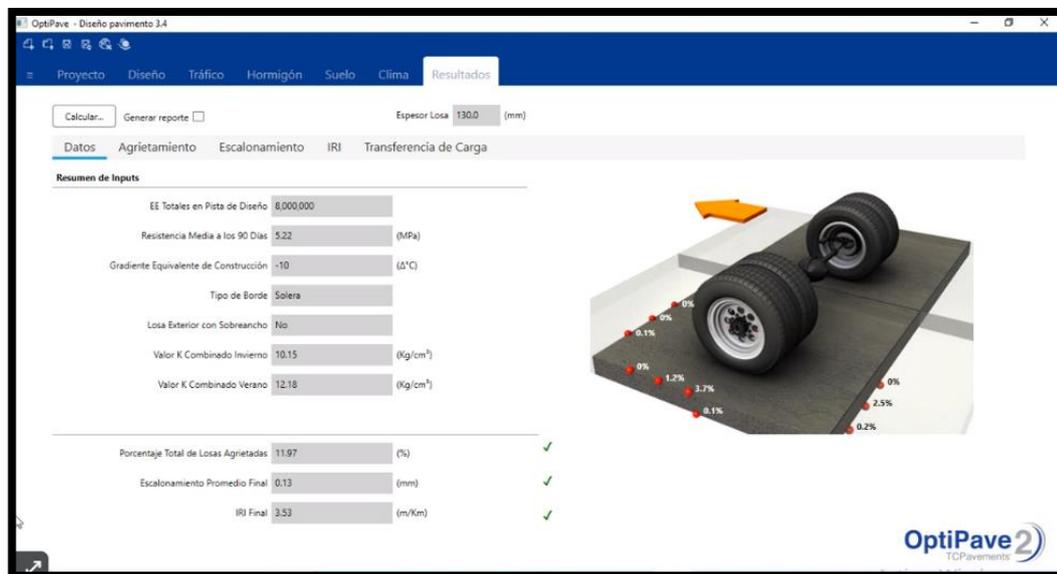


Gráfico N° 62: Pestaña Resultados del software OptiPave 2 -ESAL3S4

Fuente: Elaboración propia

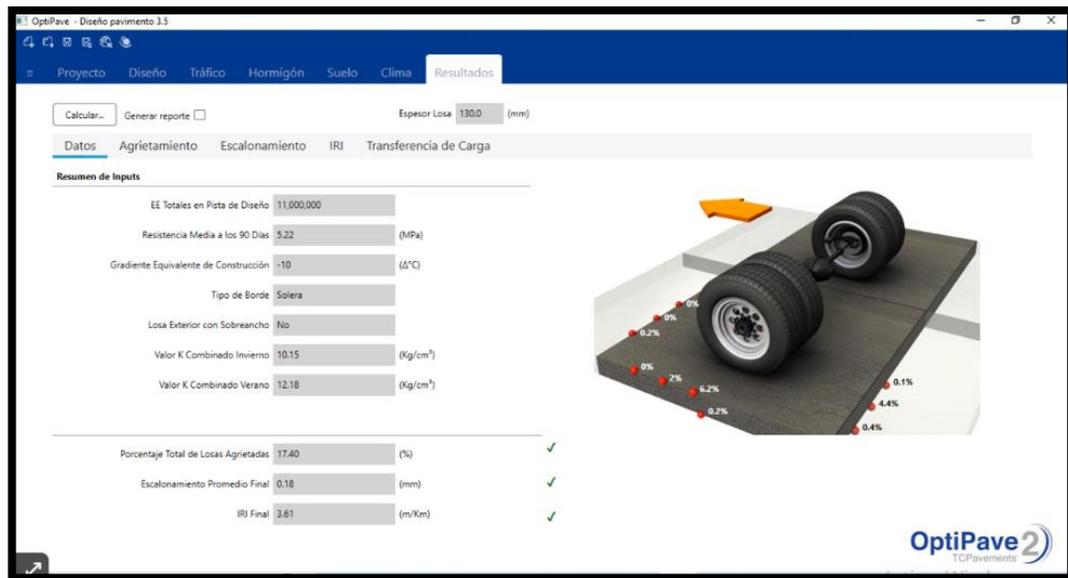


Gráfico N° 63: Pestaña Resultados del software OptiPave 2 -ESAL3S5

Fuente: Elaboración propia

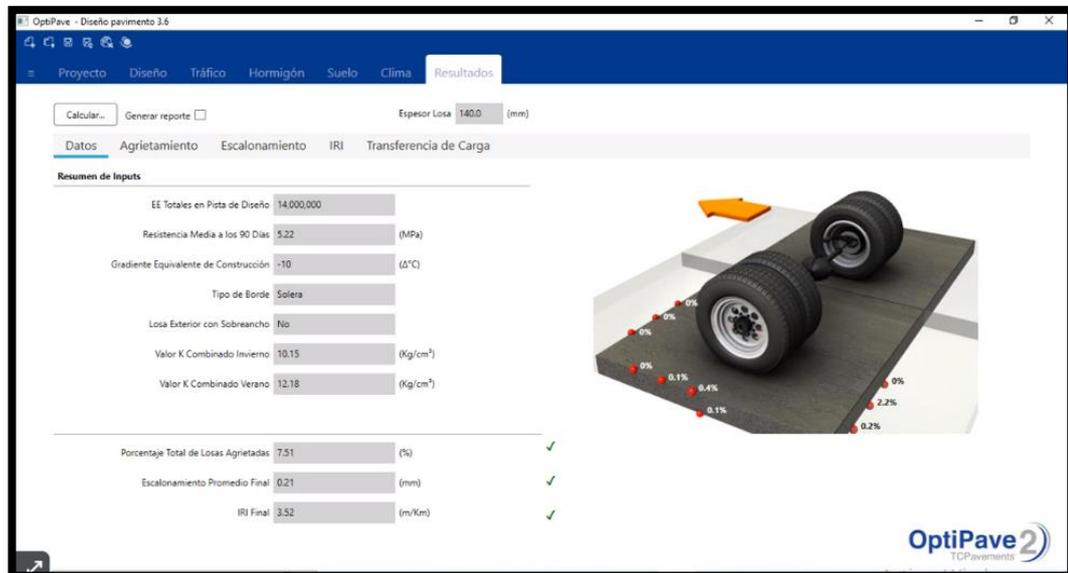


Gráfico N° 64: Pestaña Resultados del software OptiPave 2 -ESAL3S6

Fuente: Elaboración propia

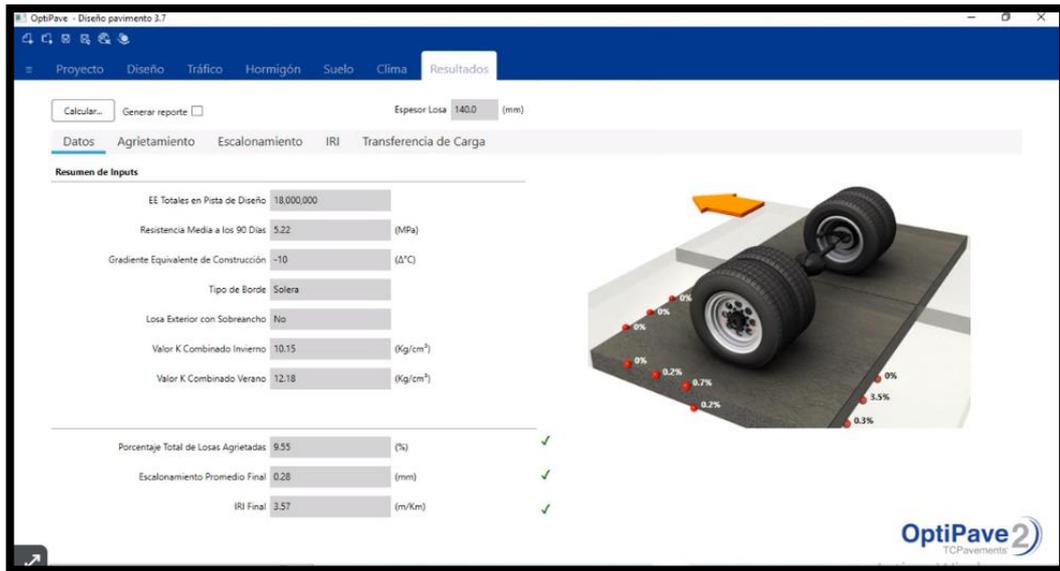


Gráfico N° 65: Pestaña Resultados del software OptiPave 2 -ESAL3S7

Fuente: Elaboración propia

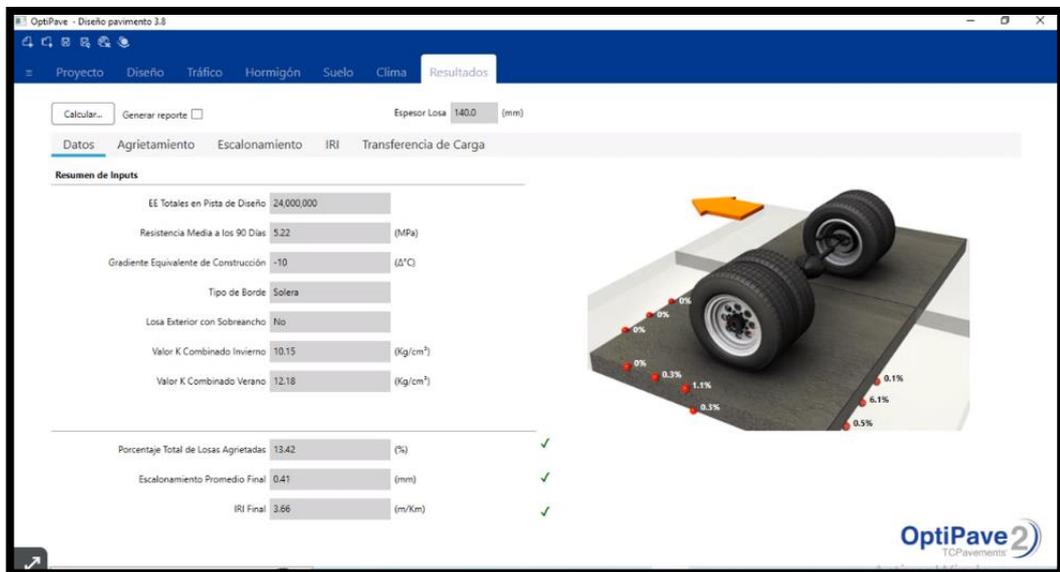


Gráfico N° 66: Pestaña Resultados del software OptiPave 2 -ESAL3S8

Fuente: Elaboración propia

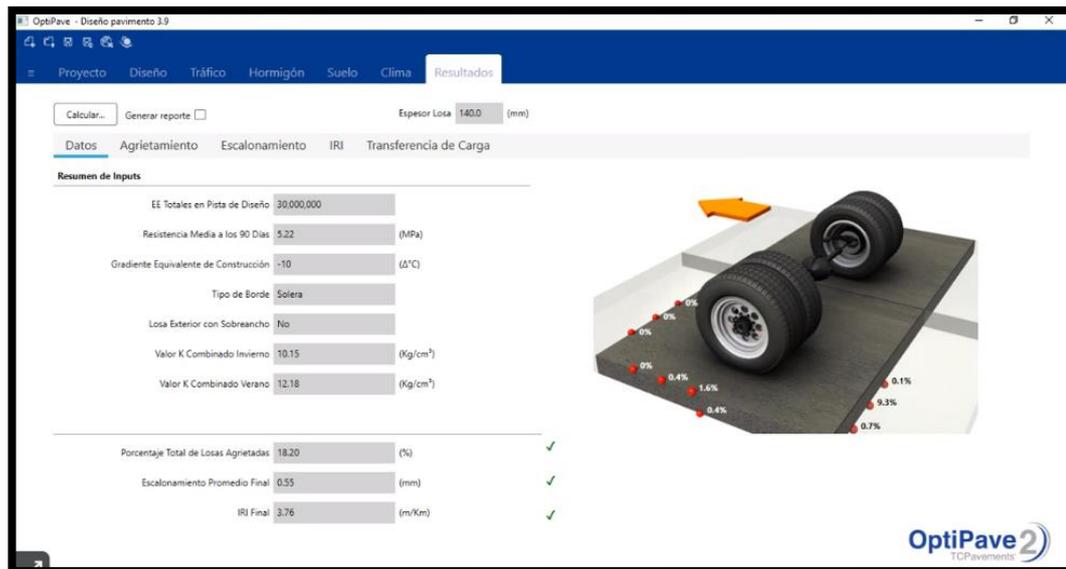


Gráfico N° 67: Pestaña Resultados del software OptiPave 2 -ESAL3S9

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 3:
ANÁLISIS DE COSTO UNITARIO POR ALTERNATIVA DE DISEÑO

Considerando precios de mayo del 2022.

ACU- AASHTO 93 (J=3.8)

Partida EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)							
Rendimiento	m3/DIA	300,0000	EQ. 300,0000	Costo unitario por m3:		9,40	
Descripción Recurso	Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
CAPATAZ		hh	0,1000	0,0027	27,71	0,07	
OFICIAL		hh	1,0000	0,0267	18,31	0,49	
PEON		hh	2,0000	0,0533	16,56	0,88	
						1,44	
	Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3,0000	1,44	0,04	
TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP		hm	1,0000	0,0267	296,66	7,92	
						7,96	
Partida ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)							
Rendimiento	m3/DIA	300,0000	EQ. 300,0000	Costo unitario por m3:		35,54	
Descripción Recurso	Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
CAPATAZ		hh	0,1000	0,0027	27,71	0,07	
OFICIAL		hh	1,0000	0,0267	18,31	0,49	
						0,56	
	Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5,0000	0,56	0,03	
CAMION VOLQUETE 6X4 DE 330HP, 15M3		hm	5,0000	0,1333	193,01	25,73	
CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125HP, 2.5YD3		hm	1,0000	0,0267	176,90	4,72	
						30,48	
	Subcontratos						
SC EXTENDIDO DE MATERIAL EN BOTADERO C/TRACTOR		m3		1,0000	4,50	4,50	
						4,50	
Partida CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)							
Rendimiento	m2/DIA	800,0000	EQ. 800,0000	Costo unitario por m2:		5,32	
Descripción Recurso	Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
CAPATAZ		hh	0,1000	0,0010	27,71	0,03	
OFICIAL		hh	1,0000	0,0100	18,31	0,18	
PEON		hh	3,0000	0,0300	16,56	0,50	
						0,71	
	Materiales						
AGUA		m3		0,0150	3,66	0,05	
						0,05	
	Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3,0000	0,71	0,02	
MOTONIVELADORA DE 125 HP		hm	1,0000	0,0100	165,00	1,65	
RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO DE 12TON		hm	1,0000	0,0100	156,00	1,56	
CAMION CISTERNA 4X2 AGUA 122 HP 1500 GAL		hm	1,0000	0,0100	132,65	1,33	
						4,56	
Partida JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)							
Rendimiento	m/DIA	120,0000	EQ. 120,0000	Costo unitario por m:		5,35	
Descripción Recurso	Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
CAPATAZ		hh	0,1000	0,0067	27,71	0,19	
OPERARIO		hh	1,0000	0,0667	23,17	1,55	
PEON		hh	0,5000	0,0333	16,56	0,55	
						2,29	
	Materiales						
CORDON DE RESPALDO D=1/4"		m		1,0000	0,54	0,54	
SELLADOR ELASTICO A BASE DE POLIURETANO (600ml)		fco		0,0500	31,53	1,58	
IMPRIMANTE PARA SELLANTE ELASTICO		gln		0,0033	133,82	0,44	
						2,56	
	Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3,0000	2,29	0,07	
CORTADORA DE PAVIMENTO DE 13HP		hm	0,5000	0,0333	13,00	0,43	
						0,50	
Partida JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)							
Rendimiento	m/DIA	120,0000	EQ. 120,0000	Costo unitario por m:		4,12	
Descripción Recurso	Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
CAPATAZ		hh	0,1000	0,0067	27,71	0,19	
OPERARIO		hh	1,0000	0,0667	23,17	1,55	
PEON		hh	0,5000	0,0333	16,56	0,55	
						2,29	
	Materiales						
ARENA GRUESA		m3		0,0039	38,30	0,15	
ASFALTO LIQUIDO RC-250		gln		0,0965	11,50	1,11	
TECKNOPORT DE 3/4"x4"x8'		gln		0,0547	9,23	0,50	
						1,76	
	Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3,0000	2,29	0,07	
						0,07	

Partida	SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)						
Rendimiento	m2/DIA	800.0000	EQ. 800.0000	Costo unitario por m2:		14,93	
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/	
	Mano de Obra						
	CAPATAZ	hh	0,1000	0,0010	27,71	0,03	
	OFICIAL	hh	1,0000	0,0100	18,31	0,18	
	PEON	hh	4,0000	0,0400	16,56	0,66	
						0,87	
	Materiales						
	MATERIAL GRANULAR P/SUB BASE GRANULAR	m3		0,1875	43,50	8,16	
	AGUA	m3		0,0240	3,66	0,09	
						8,25	
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3,0000	0,87	0,03	
	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO DE 12TON	hm	2,0000	0,0200	140,00	2,80	
	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1,0000	0,0100	165,00	1,65	
	CAMION CISTERNA 4X2 AGUA 122 HP - 1500 GAL	hm	1,0000	0,0100	132,65	1,33	
						5,81	

Partida	LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.21 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I						
Rendimiento	m2/DIA	390.0000	EQ. 390.0000	Costo unitario por m2:		81,89	
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/	
	Mano de Obra						
	CAPATAZ	hh	0,1000	0,0021	27,71	0,06	
	OPERARIO	hh	2,0000	0,0410	23,17	0,95	
	OFICIAL	hh	1,0000	0,0205	18,31	0,38	
	PEON	hh	6,0000	0,1231	16,56	2,04	
						3,43	
	Materiales						
	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gln		0,0050	135,51	0,68	
	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO	gln		0,1050	27,37	2,87	
	MADERA TORNILLO	p2		0,7758	8,60	6,67	
	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=350KG/CM2 CEMENTO TIPO I	m3		0,2163	315,00	68,13	
						78,35	
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3,0000	3,43	0,10	
	VIBRADOR DE CONCRETO DE 4HP 2.40"	hm	0,1000	0,0021	6,80	0,01	
						0,11	

Partida	ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"						
Rendimiento	und/DIA	150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario por und:		11,07	
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/	
	Mano de Obra						
	CAPATAZ	hh	0,1000	0,0053	27,71	0,15	
	OPERARIO	hh	2,0000	0,1067	23,17	2,47	
	OFICIAL	hh	2,0000	0,1067	18,31	1,95	
						4,57	
	Materiales						
	DOWELLS D=1 1/4", L=0.46M	und		1,0000	5,79	5,79	
	ALAMBRE NEGRO N°8	kg		0,0200	5,35	0,11	
	GRASA LUBRICANTE	gln		0,0010	61,82	0,06	
	CAPUCHON DE PVC D=1 1/2", L=0.20M	und		1,0000	0,34	0,34	
						6,30	
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3,0000	4,57	0,14	
	MAQUINA PARA SOLDAR DE 180AMP	hm	0,1000	0,0053	11,47	0,06	
						0,20	

Partida	ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"						
Rendimiento	und/DIA	150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario por und:		5,36	
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/	
	Mano de Obra						
	CAPATAZ	hh	0,1000	0,0053	27,71	0,15	
	OPERARIO	hh	1,0000	0,0533	23,17	1,23	
	OFICIAL	hh	1,0000	0,0533	18,31	0,98	
						2,36	
	Materiales						
	ALAMBRE NEGRO N°8	kg		0,0200	5,35	0,11	
	ACERO CORRUGADO FY=4200KG/CM2 GRADO	kg		0,8141	3,39	2,76	
						2,87	
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3,0000	2,36	0,07	
	MAQUINA PARA SOLDAR DE 180AMP	hm	0,1000	0,0053	11,47	0,06	
						0,13	

Partida	ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION						
Rendimiento	m2/DIA	500.0000	EQ. 500.0000	Costo unitario por m2:		1,20	
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/	
	Mano de Obra						
	CAPATAZ	hh	0,1000	0,0016	27,71	0,04	
	OFICIAL	hh	1,0000	0,0160	18,31	0,29	
	PEON	hh	0,2500	0,0040	16,56	0,07	
						0,40	
	Materiales						
	CURADOR RETARDADOR DE EVAPORIZACION	l		0,2000	3,35	0,67	
						0,67	
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3,0000	0,40	0,01	
	EQUIPO PULVERIZADOR CON PRESION 60lb	hm	1,0000	0,0160	7,75	0,12	
						0,13	

Partida	RANURADO DE PAVIMENTO						
Rendimiento	m/DIA	257.0000	EQ. 257.0000	Costo unitario por m:		4,49	
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0,1000	0,0031	27,71	0,09
	OPERARIO		hh	1,0000	0,0311	23,17	0,72
	OFICIAL		hh	1,0000	0,0311	18,31	0,57
							1,38
	Materiales						
	DISCO DE 14" E=6 mm		und		0,0030	254,15	0,76
	DISCO DE 16" E=6 mm		und		0,0050	360,00	1,80
							2,56
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3,0000	1,38	0,04
	CORTADORA SOFF-CUT		hm	1,0000	0,0311	16,28	0,51
							0,55

Partida	TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO						
Rendimiento	m2/DIA	600.0000	EQ. 600.0000	Costo unitario por m2:		1,51	
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0,1000	0,0013	27,71	0,04
	OPERARIO		hh	4,0000	0,0533	23,17	1,23
							1,27
	Equipos						
	PEINE TRANSVERSAL PARA TEXTURIZADO		hm	2,0000	0,0267	6,80	0,18
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5,0000	1,27	0,06
							0,24

Partida	LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.20 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I						
Rendimiento	m2/DIA	400.0000	EQ. 400.0000	Costo unitario por m2:		78,25	
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0,1000	0,0020	27,71	0,06
	OPERARIO		hh	2,0000	0,0400	23,17	0,93
	OFICIAL		hh	1,0000	0,0200	18,31	0,37
	PEON		hh	6,0000	0,1200	16,56	1,99
							3,35
	Materiales						
	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS		gln		0,0050	135,51	0,68
	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO		gln		0,1050	27,37	2,87
	MADERA TORNILLO		p2		0,7389	8,60	6,35
	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=350KG/CM2 CEMENTO TIPO I		m3		0,2060	315,00	64,89
							74,79
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3,0000	3,35	0,10
	VIBRADOR DE CONCRETO DE 4HP 2.40"		hm	0,1000	0,0020	6,80	0,01
							0,11

Partida	ACERO LISO TRANSVERSAL 1"						
Rendimiento	und/DIA	150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario por und:		8,58	
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0,1000	0,0053	27,71	0,15
	OPERARIO		hh	2,0000	0,1067	23,17	2,47
	OFICIAL		hh	2,0000	0,1067	18,31	1,95
							4,57
	Materiales						
	DOWELLS D=1", L=0.41M		und		1,0000	3,30	3,30
	ALAMBRE NEGRO N°8		kg		0,0200	5,35	0,11
	GRASA LUBRICANTE		gln		0,0010	61,82	0,06
	CAPUCHON DE PVC D=1 1/2", L=0.20M		und		1,0000	0,34	0,34
							3,81
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3,0000	4,57	0,14
	MAQUINA PARA SOLDAR DE 180AMP		hm	0,1000	0,0053	11,47	0,06
							0,20

Partida	ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"						
Rendimiento	und/DIA	150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario por und:		5,29	
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0,1000	0,0053	27,71	0,15
	OPERARIO		hh	1,0000	0,0533	23,17	1,23
	OFICIAL		hh	1,0000	0,0533	18,31	0,98
							2,36
	Materiales						
	ALAMBRE NEGRO N°8		kg		0,0200	5,35	0,11
	ACERO CORRUGADO FY=4200KG/CM2 GRADO 60		kg		0,7932	3,39	2,69
							2,80
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3,0000	2,36	0,07
	MAQUINA PARA SOLDAR DE 180AMP		hm	0,1000	0,0053	11,47	0,06
							0,13

Partida	RANURADO DE PAVIMENTO						
Rendimiento	m/DIA	260,0000	EQ. 260,0000	Costo unitario por m:		4,46	
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0,1000	0,0031	27,71	0,09
	OPERARIO		hh	1,0000	0,0308	23,17	0,71
	OFICIAL		hh	1,0000	0,0308	18,31	0,56
							1,36
	Materiales						
	DISCO DE 14" E =6 mm		und		0,0030	254,15	0,76
	DISCO DE 16" E =6 mm		und		0,0050	360,00	1,80
							2,56
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3,0000	1,36	0,04
	CORTADORA SOFF-CUT		hm	1,0000	0,0308	16,28	0,50
							0,54
Partida	LOSAS DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.19 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I						
Rendimiento	m2/DIA	410.0000	EQ. 410.0000	Costo unitario por m2:		74.61	
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0020	27.71	0.06
	OPERARIO		hh	2.0000	0.0390	23.17	0.90
	OFICIAL		hh	1.0000	0.0195	18.31	0.36
	PEON		hh	6.0000	0.1171	16.56	1.94
							3.26
	Materiales						
	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS		gln		0.0050	135.51	0.68
	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO		gln		0.1050	27.37	2.87
	MADERA TORNILLO		p2		0.7019	8.60	6.04
	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=350KG/CM2 CEMENTO TIPO I		m3		0.1957	315.00	61.65
							71.24
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	3.26	0.10
	VIBRADOR DE CONCRETO DE 4HP 2.40"		hm	0.1000	0.0020	6.80	0.01
							0.11
Partida	ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"						
Rendimiento	und/DIA	150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario por und:		5.22	
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0053	27.71	0.15
	OPERARIO		hh	1.0000	0.0533	23.17	1.23
	OFICIAL		hh	1.0000	0.0533	18.31	0.98
							2.36
	Materiales						
	ALAMBRE NEGRO N°8		kg		0.0200	5.35	0.11
	ACERO CORRUGADO F'Y=4200KG/CM2 GRADO 60		kg		0.7723	3.39	2.62
							2.73
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	2.36	0.07
	MAQUINA PARA SOLDAR DE 180AMP		hm	0.1000	0.0053	11.47	0.06
							0.13
Partida	RANURADO DE PAVIMENTO						
Rendimiento	m/DIA	263,0000	EQ. 263,0000	Costo unitario por m:		4,43	
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0,1000	0,0030	27,71	0,08
	OPERARIO		hh	1,0000	0,0304	23,17	0,70
	OFICIAL		hh	1,0000	0,0304	18,31	0,56
							1,34
	Materiales						
	DISCO DE 14" E =6mm		und		0,0030	254,15	0,76
	DISCO DE 16" E =6mm		und		0,0050	360,00	1,80
							2,56
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3,0000	1,34	0,04
	CORTADORA SOFF-CUT		hm	1,0000	0,0304	16,28	0,49
							0,53
Partida	LOSAS DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.23 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I						
Rendimiento	m2/DIA	370.0000	EQ. 370.0000	Costo unitario por m2:		89.21	
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0022	27.71	0.06
	OPERARIO		hh	2.0000	0.0432	23.17	1.00
	OFICIAL		hh	1.0000	0.0216	18.31	0.40
	PEON		hh	6.0000	0.1297	16.56	2.15
							3.61
	Materiales						
	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS		gln		0.0050	135.51	0.68
	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO		gln		0.1050	27.37	2.87
	MADERA TORNILLO		p2		0.8497	8.60	7.31
	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=350KG/CM2 CEMENTO TIPO I		m3		0.2369	315.00	74.62
							85.48
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	3.61	0.11
	VIBRADOR DE CONCRETO DE 4HP 2.40"		hm	0.1000	0.0022	6.80	0.01
							0.12

Partida	ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"						
Rendimiento	und/DIA	150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario por und:		11.07	
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0053	27.71	0.15
	OPERARIO		hh	2.0000	0.1067	23.17	2.47
	OFICIAL		hh	2.0000	0.1067	18.31	1.95
							4.57
	Materiales						
	DOWELLS D=1 1/4", L=0.46M		und		1.0000	5.79	5.79
	ALAMBRE NEGRO N°8		kg		0.0200	5.35	0.11
	GRASA LUBRICANTE		gln		0.0010	61.82	0.06
	CAPUCHON DE PVC D=1 1/2", L=0.20M		und		1.0000	0.34	0.34
							6.30
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	4.57	0.14
	MAQUINA PARA SOLDAR DE 180AMP		hm	0.1000	0.0053	11.47	0.06
							0.20

Partida	ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"						
Rendimiento	und/DIA	150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario por und:		6.80	
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0053	27.71	0.15
	OPERARIO		hh	1.0000	0.0533	23.17	1.23
	OFICIAL		hh	1.0000	0.0533	18.31	0.98
							2.36
	Materiales						
	ALAMBRE NEGRO N°8		kg		0.0200	5.35	0.11
	ACERO CORRUGADO F'Y=4200KG/CM2 GRADO 60		kg		1.2385	3.39	4.20
							4.31
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	2.36	0.07
	MAQUINA PARA SOLDAR DE 180AMP		hm	0.1000	0.0053	11.47	0.06
							0.13

Partida	RANURADO DE PAVIMENTO						
Rendimiento	m/DIA	253.0000	EQ. 253.0000	Costo unitario por m:		4.51	
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0032	27.71	0.09
	OPERARIO		hh	1.0000	0.0316	23.17	0.73
	OFICIAL		hh	1.0000	0.0316	18.31	0.58
							1.40
	Materiales						
	DISCO DE 14" E =6mm		und		0.0030	254.15	0.76
	DISCO DE 16" E =6mm		und		0.0050	360.00	1.80
							2.56
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	1.40	0.04
	CORTADORA SOFF-CUT		hm	1.0000	0.0316	16.28	0.51
							0.55

Partida	LOSA DE CONCRETO F'c=350KG/CM2 E=0.22 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I						
Rendimiento	m2/DIA	380.0000	EQ. 380.0000	Costo unitario por m2:		85.56	
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0021	27.71	0.06
	OPERARIO		hh	2.0000	0.0421	23.17	0.98
	OFICIAL		hh	1.0000	0.0211	18.31	0.39
	PEON		hh	6.0000	0.1263	16.56	2.09
							3.52
	Materiales						
	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS		gln		0.0050	135.51	0.68
	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO		gln		0.1050	27.37	2.87
	MADERA TORNILLO		p2		0.8127	8.60	6.99
	CONCRETO PREMEZCLADO F'c=350KG/CM2 CEMENTO TIPO I		m3		0.2266	315.00	71.38
							81.92
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	3.52	0.11
	VIBRADOR DE CONCRETO DE 4HP 2.40"		hm	0.1000	0.0021	6.80	0.01
							0.12

Partida	ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"						
Rendimiento	und/DIA	150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario por und:		5.40	
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0053	27.71	0.15
	OPERARIO		hh	1.0000	0.0533	23.17	1.23
	OFICIAL		hh	1.0000	0.0533	18.31	0.98
							2.36
	Materiales						
	ALAMBRE NEGRO N°8		kg		0.0200	5.35	0.11
	ACERO CORRUGADO F'Y=4200KG/CM2 GRADO 60		kg		0.8245	3.39	2.80
							2.91
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	2.36	0.07
	MAQUINA PARA SOLDAR DE 180AMP		hm	0.1000	0.0053	11.47	0.06
							0.13

Partida	RANURADO DE PAVIMENTO						
Rendimiento	m/DIA	255,0000	EQ. 255,0000	Costo unitario por m:		4,50	
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	Mano de Obra						
	CAPATAZ	hh	0,1000	0,0031	27,71	0,09	
	OPERARIO	hh	1,0000	0,0314	23,17	0,73	
	OFICIAL	hh	1,0000	0,0314	18,31	0,57	
						1,39	
	Materiales						
	DISCO DE 14" E =6mm	und		0,0030	254,15	0,76	
	DISCO DE 16" E =6mm	und		0,0050	360,00	1,80	
						2,56	
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3,0000	1,39	0,04	
	CORTADORA SOFF-CUT	hm	1,0000	0,0314	16,28	0,51	
						0,55	
Partida	LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.25 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I						
Rendimiento	m2/DIA	350,0000	EQ. 350,0000	Costo unitario por m2:		96,54	
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	Mano de Obra						
	CAPATAZ	hh	0,1000	0,0023	27,71	0,06	
	OPERARIO	hh	2,0000	0,0457	23,17	1,06	
	OFICIAL	hh	1,0000	0,0229	18,31	0,42	
	PEON	hh	6,0000	0,1371	16,56	2,27	
						3,81	
	Materiales						
	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gln		0,0050	135,51	0,68	
	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO	gln		0,1050	27,37	2,87	
	MADERA TORNILLO	p2		0,9236	8,60	7,94	
	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=350KG/CM2 CEMENTO TIPO I	m3		0,2575	315,00	81,11	
						92,60	
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3,0000	3,81	0,11	
	VIBRADOR DE CONCRETO DE 4HP 2.40"	hm	0,1000	0,0023	6,80	0,02	
						0,13	
Partida	ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"						
Rendimiento	und/DIA	150,0000	EQ. 150,0000	Costo unitario por und:		7,07	
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	Mano de Obra						
	CAPATAZ	hh	0,1000	0,0053	27,71	0,15	
	OPERARIO	hh	1,0000	0,0533	23,17	1,23	
	OFICIAL	hh	1,0000	0,0533	18,31	0,98	
						2,36	
	Materiales						
	ALAMBRE NEGRO N°8	kg		0,0200	5,35	0,11	
	ACERO CORRUGADO F'Y=4200KG/CM2 GRADO 60	kg		1,3200	3,39	4,47	
						4,58	
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3,0000	2,36	0,07	
	MAQUINA PARA SOLDAR DE 180AMP	hm	0,1000	0,0053	11,47	0,06	
						0,13	
Partida	RANURADO DE PAVIMENTO						
Rendimiento	m/DIA	248,0000	EQ. 248,0000	Costo unitario por m:		4,56	
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	Mano de Obra						
	CAPATAZ	hh	0,1000	0,0032	27,71	0,09	
	OPERARIO	hh	1,0000	0,0323	23,17	0,75	
	OFICIAL	hh	1,0000	0,0323	18,31	0,59	
						1,43	
	Materiales						
	DISCO DE 14" E =6mm	und		0,0030	254,15	0,76	
	DISCO DE 16" E =6mm	und		0,0050	360,00	1,80	
						2,56	
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3,0000	1,43	0,04	
	CORTADORA SOFF-CUT	hm	1,0000	0,0323	16,28	0,53	
						0,57	
Partida	LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.24 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I						
Rendimiento	m2/DIA	360,0000	EQ. 360,0000	Costo unitario por m2:		92,87	
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	Mano de Obra						
	CAPATAZ	hh	0,1000	0,0022	27,71	0,06	
	OPERARIO	hh	2,0000	0,0444	23,17	1,03	
	OFICIAL	hh	1,0000	0,0222	18,31	0,41	
	PEON	hh	6,0000	0,1333	16,56	2,21	
						3,71	
	Materiales						
	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gln		0,0050	135,51	0,68	
	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO	gln		0,1050	27,37	2,87	
	MADERA TORNILLO	p2		0,8866	8,60	7,62	
	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=350KG/CM2 CEMENTO TIPO I	m3		0,2472	315,00	77,87	
						89,04	
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3,0000	3,71	0,11	
	VIBRADOR DE CONCRETO DE 4HP 2.40"	hm	0,1000	0,0022	6,80	0,01	
						0,12	

Partida	ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"					
Rendimiento	und/DIA	150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario por und:		6.96
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0053	27.71	0.15
	OPERARIO	hh	1.0000	0.0533	23.17	1.23
	OFICIAL	hh	1.0000	0.0533	18.31	0.98
						2.36
	Materiales					
	ALAMBRE NEGRO N°8	kg		0.0200	5.35	0.11
	ACERO CORRUGADO F'Y=4200KG/CM2 GRADO 60	kg		1.2874	3.39	4.36
						4.47
	Equipos					
	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.36	0.07
	MAQUINA PARA SOLDAR DE 180AMP	hm	0.1000	0.0053	11.47	0.06
						0.13

Partida	RANURADO DE PAVIMENTO					
Rendimiento	m/DIA	250,0000	EQ. 250,0000	Costo unitario por m:		4,54
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
	CAPATAZ	hh	0,1000	0,0032	27,71	0,09
	OPERARIO	hh	1,0000	0,0320	23,17	0,74
	OFICIAL	hh	1,0000	0,0320	18,31	0,59
						1,42
	Materiales					
	DISCO DE 14" E =6mm	und		0,0030	254,15	0,76
	DISCO DE 16" E =6mm	und		0,0050	360,00	1,80
						2,56
	Equipos					
	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3,0000	1,42	0,04
	CORTADORA SOFF-CUT	hm	1,0000	0,0320	16,28	0,52
						0,56

Partida	LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.27 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I					
Rendimiento	m2/DIA	330.0000	EQ. 330.0000	Costo unitario por m2:		103.91
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0024	27.71	0.07
	OPERARIO	hh	2.0000	0.0485	23.17	1.12
	OFICIAL	hh	1.0000	0.0242	18.31	0.44
	PEON	hh	6.0000	0.1455	16.56	2.41
						4.04
	Materiales					
	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gln		0.0050	135.51	0.68
	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO	gln		0.1050	27.37	2.87
	MADERA TORNILLO	p2		0.9975	8.60	8.58
	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=350KG/CM2 CEMENTO TIPO I	m3		0.2781	315.00	87.60
						99.73
	Equipos					
	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	4.04	0.12
	VIBRADOR DE CONCRETO DE 4HP 2.40"	hm	0.1000	0.0024	6.80	0.02
						0.14

Partida	ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"					
Rendimiento	und/DIA	150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario por und:		7.24
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0053	27.71	0.15
	OPERARIO	hh	1.0000	0.0533	23.17	1.23
	OFICIAL	hh	1.0000	0.0533	18.31	0.98
						2.36
	Materiales					
	ALAMBRE NEGRO N°8	kg		0.0200	5.35	0.11
	ACERO CORRUGADO F'Y=4200KG/CM2 GRADO 60	kg		1.3689	3.39	4.64
						4.75
	Equipos					
	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.36	0.07
	MAQUINA PARA SOLDAR DE 180AMP	hm	0.1000	0.0053	11.47	0.06
						0.13

Partida	RANURADO DE PAVIMENTO					
Rendimiento	m/DIA	244,0000	EQ. 244,0000	Costo unitario por m:		4,58
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
	CAPATAZ	hh	0,1000	0,0033	27,71	0,09
	OPERARIO	hh	1,0000	0,0328	23,17	0,76
	OFICIAL	hh	1,0000	0,0328	18,31	0,60
						1,45
	Materiales					
	DISCO DE 14" E =6mm	und		0,0030	254,15	0,76
	DISCO DE 16" E =6mm	und		0,0050	360,00	1,80
						2,56
	Equipos					
	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3,0000	1,45	0,04
	CORTADORA SOFF-CUT	hm	1,0000	0,0328	16,28	0,53
						0,57

Partida	LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.26 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I						
Rendimiento	m2/DIA	340.0000	EQ. 340.0000	Costo unitario por m2:		100.24	
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	Mano de Obra						
	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0024	27.71	0.07	
	OPERARIO	hh	2.0000	0.0471	23.17	1.09	
	OFICIAL	hh	1.0000	0.0235	18.31	0.43	
	PEON	hh	6.0000	0.1412	16.56	2.34	
						3.93	
	Materiales						
	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gln		0.0050	135.51	0.68	
	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO	gln		0.1050	27.37	2.87	
	MADERA TORNILLO	p2		0.9605	8.60	8.26	
	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=350KG/CM2 CEMENTO TIPO I	m3		0.2678	315.00	84.36	
						96.17	
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.93	0.12	
	VIBRADOR DE CONCRETO DE 4HP 2.40"	hm	0.1000	0.0024	6.80	0.02	
						0.14	
Partida	ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"						
Rendimiento	und/DIA	150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario por und:		7.13	
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	Mano de Obra						
	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0053	27.71	0.15	
	OPERARIO	hh	1.0000	0.0533	23.17	1.23	
	OFICIAL	hh	1.0000	0.0533	18.31	0.98	
						2.36	
	Materiales						
	ALAMBRE NEGRO N°8	kg		0.0200	5.35	0.11	
	ACERO CORRUGADO F'Y=4200KG/CM2 GRADO 60	kg		1.3363	3.39	4.53	
						4.64	
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.36	0.07	
	MAQUINA PARA SOLDAR DE 180AMP	hm	0.1000	0.0053	11.47	0.06	
						0.13	
Partida	RANURADO DE PAVIMENTO						
Rendimiento	m/DIA	246.0000	EQ. 246.0000	Costo unitario por m:		4.57	
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	Mano de Obra						
	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0033	27.71	0.09	
	OPERARIO	hh	1.0000	0.0325	23.17	0.75	
	OFICIAL	hh	1.0000	0.0325	18,31	0.60	
						1.44	
	Materiales						
	DISCO DE 14" E =6mm	und		0.0030	254.15	0.76	
	DISCO DE 16" E =6mm	und		0.0050	360,00	1,80	
						2,56	
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1,44	0,04	
	CORTADORA SOFF-CUT	hm	1,0000	0,0325	16,28	0,53	
						0,57	
Partida	LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.28 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I						
Rendimiento	m2/DIA	320.0000	EQ. 320.0000	Costo unitario por m2:		107.62	
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	Mano de Obra						
	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0025	27.71	0.07	
	OPERARIO	hh	2.0000	0.0500	23.17	1.16	
	OFICIAL	hh	1.0000	0.0250	18.31	0.46	
	PEON	hh	6.0000	0.1500	16.56	2.48	
						4.17	
	Materiales						
	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gln		0.0050	135.51	0.68	
	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO	gln		0.1050	27.37	2.87	
	MADERA TORNILLO	p2		1.0344	8.60	8.90	
	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=350KG/CM2 CEMENTO TIPO I	m3		0.2884	315.00	90.85	
						103.30	
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	4.17	0.13	
	VIBRADOR DE CONCRETO DE 4HP 2.40"	hm	0.1000	0.0025	6.80	0.02	
						0.15	
Partida	ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"						
Rendimiento	und/DIA	150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario por und:		7.35	
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	Mano de Obra						
	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0053	27.71	0.15	
	OPERARIO	hh	1.0000	0.0533	23.17	1.23	
	OFICIAL	hh	1.0000	0.0533	18.31	0.98	
						2.36	
	Materiales						
	ALAMBRE NEGRO N°8	kg		0.0200	5.35	0.11	
	ACERO CORRUGADO F'Y=4200KG/CM2 GRADO 60	kg		1.4015	3.39	4.75	
						4.86	
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.36	0.07	
	MAQUINA PARA SOLDAR DE 180AMP	hm	0.1000	0.0053	11.47	0.06	
						0.13	

Partida	RANURADO DE PAVIMENTO						
Rendimiento	m/DIA	243,0000	EQ. 243,0000	Costo unitario por m:		4,59	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
Mano de Obra							
CAPATAZ	hh	0,1000	0,0033	27,71	0,09		
OPERARIO	hh	1,0000	0,0329	23,17	0,76		
OFICIAL	hh	1,0000	0,0329	18,31	0,60		
					1,45		
Materiales							
DISCO DE 14" E =6mm	und		0,0030	254,15	0,76		
DISCO DE 16" E =6mm	und		0,0050	360,00	1,80		
					2,56		
Equipos							
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3,0000	1,45	0,04		
CORTADORA SOFF-CUT	hm	1,0000	0,0329	16,28	0,54		
					0,58		
Partida	LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.29 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I						
Rendimiento	m2/DIA	310,0000	EQ. 310,0000	Costo unitario por m2:		111,30	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
Mano de Obra							
CAPATAZ	hh	0,1000	0,0026	27,71	0,07		
OPERARIO	hh	2,0000	0,0516	23,17	1,20		
OFICIAL	hh	1,0000	0,0258	18,31	0,47		
PEON	hh	6,0000	0,1548	16,56	2,56		
					4,30		
Materiales							
ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gln		0,0050	135,51	0,68		
ADITIVO CURADOR DE CONCRETO	gln		0,1050	27,37	2,87		
MADERA TORNILLO	p2		1,0713	8,60	9,21		
CONCRETO PREMEZCLADO F'C=350KG/CM2 CEMENTO TIPO I	m3		0,2987	315,00	94,09		
					106,85		
Equipos							
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3,0000	4,30	0,13		
VIBRADOR DE CONCRETO DE 4HP 2.40"	hm	0,1000	0,0026	6,80	0,02		
					0,15		
Partida	ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"						
Rendimiento	und/DIA	150,0000	EQ. 150,0000	Costo unitario por und:		7,52	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
Mano de Obra							
CAPATAZ	hh	0,1000	0,0053	27,71	0,15		
OPERARIO	hh	1,0000	0,0533	23,17	1,23		
OFICIAL	hh	1,0000	0,0533	18,31	0,98		
					2,36		
Materiales							
ALAMBRE NEGRO N°8	kg		0,0200	5,35	0,11		
ACERO CORRUGADO F'Y=4200KG/CM2 GRADO 60	kg		1,4503	3,39	4,92		
					5,03		
Equipos							
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3,0000	2,36	0,07		
MAQUINA PARA SOLDAR DE 180AMP	hm	0,1000	0,0053	11,47	0,06		
					0,13		
Partida	RANURADO DE PAVIMENTO						
Rendimiento	m/DIA	241,0000	EQ. 241,0000	Costo unitario por m:		4,61	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
Mano de Obra							
CAPATAZ	hh	0,1000	0,0033	27,71	0,09		
OPERARIO	hh	1,0000	0,0332	23,17	0,77		
OFICIAL	hh	1,0000	0,0332	18,31	0,61		
					1,47		
Materiales							
DISCO DE 14" E =6mm	und		0,0030	254,15	0,76		
DISCO DE 16" E =6mm	und		0,0050	360,00	1,80		
					2,56		
Equipos							
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3,0000	1,47	0,04		
CORTADORA SOFF-CUT	hm	1,0000	0,0332	16,28	0,54		
					0,58		
Partida	LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.31 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I						
Rendimiento	m2/DIA	290,0000	EQ. 290,0000	Costo unitario por m2:		118,75	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
Mano de Obra							
CAPATAZ	hh	0,1000	0,0028	27,71	0,08		
OPERARIO	hh	2,0000	0,0552	23,17	1,28		
OFICIAL	hh	1,0000	0,0276	18,31	0,51		
PEON	hh	6,0000	0,1655	16,56	2,74		
					4,61		
Materiales							
ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gln		0,0050	135,51	0,68		
ADITIVO CURADOR DE CONCRETO	gln		0,1050	27,37	2,87		
MADERA TORNILLO	p2		1,1452	8,60	9,85		
CONCRETO PREMEZCLADO F'C=350KG/CM2 CEMENTO TIPO I	m3		0,3193	315,00	100,58		
					113,98		
Equipos							
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3,0000	4,61	0,14		
VIBRADOR DE CONCRETO DE 4HP 2.40"	hm	0,1000	0,0028	6,80	0,02		
					0,16		

Partida	ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/2"						
Rendimiento	und/DIA	150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario por und:			14.53
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	Mano de Obra						
	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0053	27.71	0.15	
	OPERARIO	hh	2.0000	0.1067	23.17	2.47	
	OFICIAL	hh	2.0000	0.1067	18.31	1.95	
						4.57	
	Materiales						
	DOWELLS D=1 1/2", L=0.51M	und		1.0000	9.25	9.25	
	ALAMBRE NEGRO N°8	kg		0.0200	5.35	0.11	
	GRASA LUBRICANTE	gln		0.0010	61.82	0.06	
	CAPUCHON DE PVC D=1 1/2", L=0.20M	und		1.0000	0.34	0.34	
						9.76	
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	4.57	0.14	
	MAQUINA PARA SOLDAR DE 180AMP	hm	0.1000	0.0053	11.47	0.06	
						0.20	

Partida	ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"						
Rendimiento	und/DIA	150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario por und:			7.63
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	Mano de Obra						
	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0053	27.71	0.15	
	OPERARIO	hh	1.0000	0.0533	23.17	1.23	
	OFICIAL	hh	1.0000	0.0533	18.31	0.98	
						2.36	
	Materiales						
	ALAMBRE NEGRO N°8	kg		0.0200	5.35	0.11	
	ACERO CORRUGADO F'Y=4200KG/CM2 GRADO 60	kg		1.4829	3.39	5.03	
						5.14	
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.36	0.07	
	MAQUINA PARA SOLDAR DE 180AMP	hm	0.1000	0.0053	11.47	0.06	
						0.13	

Partida	RANURADO DE PAVIMENTO						
Rendimiento	m/DIA	239.0000	EQ. 239.0000	Costo unitario por m:			4.63
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	Mano de Obra						
	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0033	27.71	0.09	
	OPERARIO	hh	1.0000	0.0335	23.17	0.78	
	OFICIAL	hh	1.0000	0.0335	18.31	0.61	
						1.48	
	Materiales						
	DISCO DE 14" E =6mm	und		0.0030	254.15	0.76	
	DISCO DE 16" E =6mm	und		0.0050	360.00	1.80	
						2.56	
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.48	0.04	
	CORTADORA SOFF-CUT	hm	1.0000	0.0335	16.28	0.55	
						0.59	

Partida	LOSA DE CONCRETO F'c=350KG/CM2 E=0.30 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I						
Rendimiento	m2/DIA	300.0000	EQ. 300.0000	Costo unitario por m2:			115.01
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	Mano de Obra						
	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0027	27.71	0.07	
	OPERARIO	hh	2.0000	0.0533	23.17	1.23	
	OFICIAL	hh	1.0000	0.0267	18.31	0.49	
	PEON	hh	6.0000	0.1600	16.56	2.65	
						4.44	
	Materiales						
	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gln		0.0050	135.51	0.68	
	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO	gln		0.1050	27.37	2.87	
	MADERA TORNILLO	p2		1.1083	8.60	9.53	
	CONCRETO PREMEZCLADO F'c=350KG/CM2 CEMENTO TIPO I	m3		0.3090	315.00	97.34	
						110.42	
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	4.44	0.13	
	VIBRADOR DE CONCRETO DE 4HP 2.40"	hm	0.1000	0.0027	6.80	0.02	
						0.15	

Partida	RANURADO DE PAVIMENTO						
Rendimiento	m/DIA	240.0000	EQ. 240.0000	Costo unitario por m:			4.61
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	Mano de Obra						
	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0033	27.71	0.09	
	OPERARIO	hh	1.0000	0.0333	23.17	0.77	
	OFICIAL	hh	1.0000	0.0333	18.31	0.61	
						1.47	
	Materiales						
	DISCO DE 14" E =6mm	und		0.0030	254.15	0.76	
	DISCO DE 16" E =6mm	und		0.0050	360.00	1.80	
						2.56	
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.47	0.04	
	CORTADORA SOFF-CUT	hm	1.0000	0.0333	16.28	0.54	
						0.58	

Partida	LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.32 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I						
Rendimiento	m2/DIA	280.0000	EQ. 280.0000	Costo unitario por m2:		122.46	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
Mano de Obra							
CAPATAZ	hh	0.1000	0.0029	27.71	0.08		
OPERARIO	hh	2.0000	0.0571	23.17	1.32		
OFICIAL	hh	1.0000	0.0286	18.31	0.52		
PEON	hh	6.0000	0.1714	16.56	2.84		
					4.76		
Materiales							
ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gln		0.0050	135.51	0.68		
ADITIVO CURADOR DE CONCRETO	gln		0.1050	27.37	2.87		
MADERA TORNILLO	p2		1.1822	8.60	10.17		
CONCRETO PREMEZCLADO F'C=350KG/CM2 CEMENTO TIPO I	m3		0.3296	315.00	103.82		
					117.54		
Equipos							
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	4.76	0.14		
VIBRADOR DE CONCRETO DE 4HP 2.40"	hm	0.1000	0.0029	6.80	0.02		
					0.16		

Partida	RANURADO DE PAVIMENTO						
Rendimiento	m/DIA	238,0000	EQ. 238,0000	Costo unitario por m:		4,64	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
Mano de Obra							
CAPATAZ	hh	0.1000	0.0034	27.71	0.09		
OPERARIO	hh	1,0000	0,0336	23,17	0,78		
OFICIAL	hh	1,0000	0,0336	18,31	0,62		
					1,49		
Materiales							
DISCO DE 14" E =6mm	und		0,0030	254,15	0,76		
DISCO DE 16" E =6mm	und		0,0050	360,00	1,80		
					2,56		
Equipos							
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3,0000	1,49	0,04		
CORTADORA SOFF-CUT	hm	1,0000	0,0336	16,28	0,55		
					0,59		

Partida	LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.33 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I						
Rendimiento	m2/DIA	270.0000	EQ. 270.0000	Costo unitario por m2:		126.20	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
Mano de Obra							
CAPATAZ	hh	0.1000	0.0030	27.71	0.08		
OPERARIO	hh	2.0000	0.0593	23.17	1.37		
OFICIAL	hh	1.0000	0.0296	18.31	0.54		
PEON	hh	6.0000	0.1778	16.56	2.94		
					4.93		
Materiales							
ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gln		0.0050	135.51	0.68		
ADITIVO CURADOR DE CONCRETO	gln		0.1050	27.37	2.87		
MADERA TORNILLO	p2		1.2191	8.60	10.48		
CONCRETO PREMEZCLADO F'C=350KG/CM2 CEMENTO TIPO I	m3		0.3399	315.00	107.07		
					121.10		
Equipos							
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	4.93	0.15		
VIBRADOR DE CONCRETO DE 4HP 2.40"	hm	0.1000	0.0030	6.80	0.02		
					0.17		

Partida	RANURADO DE PAVIMENTO						
Rendimiento	m/DIA	236,0000	EQ. 236,0000	Costo unitario por m:		4,66	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
Mano de Obra							
CAPATAZ	hh	0,1000	0,0034	27,71	0,09		
OPERARIO	hh	1,0000	0,0339	23,17	0,79		
OFICIAL	hh	1,0000	0,0339	18,31	0,62		
					1,50		
Materiales							
DISCO DE 14" E =6mm	und		0,0030	254,15	0,76		
DISCO DE 16" E =6mm	und		0,0050	360,00	1,80		
					2,56		
Equipos							
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3,0000	1,50	0,05		
CORTADORA SOFF-CUT	hm	1,0000	0,0339	16,28	0,55		
					0,60		

ACU- AASHTO 93 (J=2.8)

Partida	LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.17 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I						
Rendimiento	m2/DIA	430.0000	EQ. 430.0000	Costo unitario por m2:		67.31	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
Mano de Obra							
CAPATAZ	hh	0.1000	0.0019	27.71	0.05		
OPERARIO	hh	2.0000	0.0372	23.17	0.86		
OFICIAL	hh	1.0000	0.0186	18.31	0.34		
PEON	hh	6.0000	0.1116	16.56	1.85		
					3.10		
Materiales							
ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gln		0.0050	135.51	0.68		
ADITIVO CURADOR DE CONCRETO	gln		0.1050	27.37	2.87		
MADERA TORNILLO	p2		0.6280	8.60	5.40		
CONCRETO PREMEZCLADO F'C=350KG/CM2 CEMENTO TIPO I	m3		0.1751	315.00	55.16		
					64.11		
Equipos							
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.10	0.09		
VIBRADOR DE CONCRETO DE 4HP 2.40"	hm	0.1000	0.0019	6.80	0.01		
					0.10		

Partida	ACERO LISO TRANSVERSAL 1"						
Rendimiento	und/DIA	150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario por und:		10.49	
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0053	27.71	0.15
	OPERARIO		hh	2.0000	0.1067	23.17	2.47
	OFICIAL		hh	2.0000	0.1067	18.31	1.95
							4.57
	Materiales						
	DOWELLS D=1", L=0.41M		und		1.0000	3.30	3.30
	ALAMBRE NEGRO N°8		kg		0.0200	5.35	0.11
	GRASA LUBRICANTE		gln		0.0010	61.82	0.06
	CAPUCHON DE PVC D=1 1/2", L=0.20M		und		1.0000	0.34	0.34
	CANASTILLA ELECTROSOLDADA		und		1.0000	1.91	1.91
							5.72
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	4.57	0.14
	MAQUINA PARA SOLDAR DE 180AMP		hm	0.1000	0.0053	11.47	0.06
							0.20

Partida	ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"						
Rendimiento	und/DIA	150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario por und:		5.08	
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0053	27.71	0.15
	OPERARIO		hh	1.0000	0.0533	23.17	1.23
	OFICIAL		hh	1.0000	0.0533	18.31	0.98
							2.36
	Materiales						
	ALAMBRE NEGRO N°8		kg		0.0200	5.35	0.11
	ACERO CORRUGADO FY=4200KG/CM2 GRADO 60		kg		0.7306	3.39	2.48
							2.59
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	2.36	0.07
	MAQUINA PARA SOLDAR DE 180AMP		hm	0.1000	0.0053	11.47	0.06
							0.13

Partida	RANURADO DE PAVIMENTO						
Rendimiento	m/DIA	271.0000	EQ. 271.0000	Costo unitario por m:		4.38	
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0030	27.71	0.08
	OPERARIO		hh	1.0000	0.0295	23.17	0.68
	OFICIAL		hh	1.0000	0.0295	18.31	0.54
							1.30
	Materiales						
	DISCO DE 14" E =6mm		und		0.0030	254.15	0.76
	DISCO DE 16" E =6mm		und		0.0050	360.00	1.80
							2.56
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	1.30	0.04
	CORTADORA SOFF-CUT		hm	1.0000	0.0295	16.28	0.48
							0.52

Partida	LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.16 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I						
Rendimiento	m2/DIA	440.0000	EQ. 440.0000	Costo unitario por m2:		63.67	
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0018	27.71	0.05
	OPERARIO		hh	2.0000	0.0364	23.17	0.84
	OFICIAL		hh	1.0000	0.0182	18.31	0.33
	PEON		hh	6.0000	0.1091	16.56	1.81
							3.03
	Materiales						
	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS		gln		0.0050	135.51	0.68
	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO		gln		0.1050	27.37	2.87
	MADERA TORNILLO		p2		0.5911	8.60	5.08
	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=350KG/CM2 CEMENTO TIPO I		m3		0.1648	315.00	51.91
							60.54
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	3.03	0.09
	VIBRADOR DE CONCRETO DE 4HP 2.40"		hm	0.1000	0.0018	6.80	0.01
							0.10

Partida	ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"						
Rendimiento	und/DIA	150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario por und:		5.04	
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0053	27.71	0.15
	OPERARIO		hh	1.0000	0.0533	23.17	1.23
	OFICIAL		hh	1.0000	0.0533	18.31	0.98
							2.36
	Materiales						
	ALAMBRE NEGRO N°8		kg		0.0200	5.35	0.11
	ACERO CORRUGADO FY=4200KG/CM2 GRADO 60		kg		0.7202	3.39	2.44
							2.55
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	2.36	0.07
	MAQUINA PARA SOLDAR DE 180AMP		hm	0.1000	0.0053	11.47	0.06
							0.13

Partida	RANURADO DE PAVIMENTO						
Rendimiento	m/DIA	275,0000	EQ. 275,0000	Costo unitario por m:		4,35	
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0,1000	0,0029	27,71	0,08
	OPERARIO		hh	1,0000	0,0291	23,17	0,67
	OFICIAL		hh	1,0000	0,0291	18,31	0,53
							1,28
	Materiales						
	DISCO DE 14" E =6mm		und		0,0030	254,15	0,76
	DISCO DE 16" E =6mm		und		0,0050	360,00	1,80
							2,56
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3,0000	1,28	0,04
	CORTADORA SOFF-CUT		hm	1,0000	0,0291	16,28	0,47
							0,51

Partida	LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.19 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I						
Rendimiento	m2/DIA	410.0000	EQ. 410.0000	Costo unitario por m2:		74.61	
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0,1000	0,0020	27,71	0,06
	OPERARIO		hh	2,0000	0,0390	23,17	0,90
	OFICIAL		hh	1,0000	0,0195	18,31	0,36
	PEON		hh	6,0000	0,1171	16,56	1,94
							3,26
	Materiales						
	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS		gln		0,0050	135,51	0,68
	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO		gln		0,1050	27,37	2,87
	MADERA TORNILLO		p2		0,7019	8,60	6,04
	CONCRETO PREMEZCLADO FC=350KG/CM2 CEMENTO TIPO I		m3		0,1957	315,00	61,65
							71,24
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3,0000	3,26	0,10
	VIBRADOR DE CONCRETO DE 4HP 2.40"		hm	0,1000	0,0020	6,80	0,01
							0,11

Partida	ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"						
Rendimiento	und/DIA	150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario por und:		5.22	
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0,1000	0,0053	27,71	0,15
	OPERARIO		hh	1,0000	0,0533	23,17	1,23
	OFICIAL		hh	1,0000	0,0533	18,31	0,98
							2,36
	Materiales						
	ALAMBRE NEGRO N°8		kg		0,0200	5,35	0,11
	ACERO CORRUGADO F'Y=4200KG/CM2 GRADO 60		kg		0,7723	3,39	2,62
							2,73
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3,0000	2,36	0,07
	MAQUINA PARA SOLDAR DE 180AMP		hm	0,1000	0,0053	11,47	0,06
							0,13

Partida	RANURADO DE PAVIMENTO						
Rendimiento	m/DIA	263,0000	EQ. 263,0000	Costo unitario por m:		4,43	
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0,1000	0,0030	27,71	0,08
	OPERARIO		hh	1,0000	0,0304	23,17	0,70
	OFICIAL		hh	1,0000	0,0304	18,31	0,56
							1,34
	Materiales						
	DISCO DE 14" E =6mm		und		0,0030	254,15	0,76
	DISCO DE 16" E =6mm		und		0,0050	360,00	1,80
							2,56
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3,0000	1,34	0,04
	CORTADORA SOFF-CUT		hm	1,0000	0,0304	16,28	0,49
							0,53

Partida	LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.18 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I						
Rendimiento	m2/DIA	420.0000	EQ. 420.0000	Costo unitario por m2:		70.95	
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0,1000	0,0019	27,71	0,05
	OPERARIO		hh	2,0000	0,0381	23,17	0,88
	OFICIAL		hh	1,0000	0,0190	18,31	0,35
	PEON		hh	6,0000	0,1143	16,56	1,89
							3,17
	Materiales						
	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS		gln		0,0050	135,51	0,68
	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO		gln		0,1050	27,37	2,87
	MADERA TORNILLO		p2		0,6650	8,60	5,72
	CONCRETO PREMEZCLADO FC=350KG/CM2 CEMENTO TIPO I		m3		0,1854	315,00	58,40
							67,67
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3,0000	3,17	0,10
	VIBRADOR DE CONCRETO DE 4HP 2.40"		hm	0,1000	0,0019	6,80	0,01
							0,11

Partida	ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"						
Rendimiento	und/DIA	150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario por und:		5.11	
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0053	27.71	0.15
	OPERARIO		hh	1.0000	0.0533	23.17	1.23
	OFICIAL		hh	1.0000	0.0533	18.31	0.98
							2.36
	Materiales						
	ALAMBRE NEGRO N°8		kg		0.0200	5.35	0.11
	ACERO CORRUGADO F'Y=4200KG/CM2 GRADO 60		kg		0.7410	3.39	2.51
							2.62
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	2.36	0.07
	MAQUINA PARA SOLDAR DE 180AMP		hm	0.1000	0.0053	11.47	0.06
							0.13

Partida	RANURADO DE PAVIMENTO						
Rendimiento	m/DIA	267.0000	EQ. 267.0000	Costo unitario por m:		4.42	
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0,1000	0,0030	27,71	0,08
	OPERARIO		hh	1,0000	0,0300	23,17	0,70
	OFICIAL		hh	1,0000	0,0300	18,31	0,55
							1,33
	Materiales						
	DISCO DE 14" E =6mm		und		0,0030	254,15	0,76
	DISCO DE 16" E =6mm		und		0,0050	360,00	1,80
							2,56
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3,0000	1,33	0,04
	CORTADORA SOFF-CUT		hm	1,0000	0,0300	16,28	0,49
							0,53

Partida	LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.21 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I						
Rendimiento	m2/DIA	390.0000	EQ. 390.0000	Costo unitario por m2:		81.89	
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0021	27.71	0.06
	OPERARIO		hh	2.0000	0.0410	23.17	0.95
	OFICIAL		hh	1.0000	0.0205	18.31	0.38
	PEON		hh	6.0000	0.1231	16.56	2.04
							3.43
	Materiales						
	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS		gln		0.0050	135.51	0.68
	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO		gln		0.1050	27.37	2.87
	MADERA TORNILLO		p2		0.7758	8.60	6.67
	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=350KG/CM2 CEMENTO TIPO I		m3		0.2163	315.00	68.13
							78.35
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	3.43	0.10
	VIBRADOR DE CONCRETO DE 4HP 2.40"		hm	0.1000	0.0021	6.80	0.01
							0.11

Partida	ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"						
Rendimiento	und/DIA	150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario por und:		12.98	
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0053	27.71	0.15
	OPERARIO		hh	2.0000	0.1067	23.17	2.47
	OFICIAL		hh	2.0000	0.1067	18.31	1.95
							4.57
	Materiales						
	DOWELLS D=1 1/4", L=0.46M		und		1.0000	5.79	5.79
	ALAMBRE NEGRO N°8		kg		0.0200	5.35	0.11
	GRASA LUBRICANTE		gln		0.0010	61.82	0.06
	CAPUCHON DE PVC D=1 1/2", L=0.20M		und		1.0000	0.34	0.34
	CANASTILLA ELECTROSOLDADA		und		1.0000	1.91	1.91
							8.21
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	4.57	0.14
	MAQUINA PARA SOLDAR DE 180AMP		hm	0.1000	0.0053	11.47	0.06
							0.20

Partida	ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"						
Rendimiento	und/DIA	150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario por und:		5.36	
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0053	27.71	0.15
	OPERARIO		hh	1.0000	0.0533	23.17	1.23
	OFICIAL		hh	1.0000	0.0533	18.31	0.98
							2.36
	Materiales						
	ALAMBRE NEGRO N°8		kg		0.0200	5.35	0.11
	ACERO CORRUGADO F'Y=4200KG/CM2 GRADO 60		kg		0.8141	3.39	2.76
							2.87
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	2.36	0.07
	MAQUINA PARA SOLDAR DE 180AMP		hm	0.1000	0.0053	11.47	0.06
							0.13

Partida	RANURADO DE PAVIMENTO						
Rendimiento	m/DIA	257,0000	EQ. 257,0000	Costo unitario por m:		4,49	
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0,1000	0,0031	27,71	0,09
	OPERARIO		hh	1,0000	0,0311	23,17	0,72
	OFICIAL		hh	1,0000	0,0311	18,31	0,57
							1,38
	Materiales						
	DISCO DE 14" E =6 mm		und		0,0030	254,15	0,76
	DISCO DE 16" E =6 mm		und		0,0050	360,00	1,80
							2,56
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3,0000	1,38	0,04
	CORTADORA SOFF-CUT		hm	1,0000	0,0311	16,28	0,51
							0,55

Partida	LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.20 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I						
Rendimiento	m2/DIA	400.0000	EQ. 400.0000	Costo unitario por m2:		78.25	
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0,1000	0,0020	27,71	0,06
	OPERARIO		hh	2,0000	0,0400	23,17	0,93
	OFICIAL		hh	1,0000	0,0200	18,31	0,37
	PEON		hh	6,0000	0,1200	16,56	1,99
							3,35
	Materiales						
	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS		gln		0,0050	135,51	0,68
	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO		gln		0,1050	27,37	2,87
	MADERA TORNILLO		p2		0,7389	8,60	6,35
	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=350KG/CM2 CEMENTO TIPO I		m3		0,2060	315,00	64,89
							74,79
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3,0000	3,35	0,10
	VIBRADOR DE CONCRETO DE 4HP 2.40"		hm	0,1000	0,0020	6,80	0,01
							0,11

Partida	ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"						
Rendimiento	und/DIA	150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario por und:		5.29	
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0,1000	0,0053	27,71	0,15
	OPERARIO		hh	1,0000	0,0533	23,17	1,23
	OFICIAL		hh	1,0000	0,0533	18,31	0,98
							2,36
	Materiales						
	ALAMBRE NEGRO N°8		kg		0,0200	5,35	0,11
	ACERO CORRUGADO F'Y=4200KG/CM2 GRADO 60		kg		0,7932	3,39	2,69
							2,80
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3,0000	2,36	0,07
	MAQUINA PARA SOLDAR DE 180AMP		hm	0,1000	0,0053	11,47	0,06
							0,13

Partida	RANURADO DE PAVIMENTO						
Rendimiento	m/DIA	260,0000	EQ. 260,0000	Costo unitario por m:		4,46	
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0,1000	0,0031	27,71	0,09
	OPERARIO		hh	1,0000	0,0308	23,17	0,71
	OFICIAL		hh	1,0000	0,0308	18,31	0,56
							1,36
	Materiales						
	DISCO DE 14" E =6 mm		und		0,0030	254,15	0,76
	DISCO DE 16" E =6 mm		und		0,0050	360,00	1,80
							2,56
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3,0000	1,36	0,04
	CORTADORA SOFF-CUT		hm	1,0000	0,0308	16,28	0,50
							0,54

Partida	LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.22 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I						
Rendimiento	m2/DIA	380.0000	EQ. 380.0000	Costo unitario por m2:		85.56	
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0,1000	0,0021	27,71	0,06
	OPERARIO		hh	2,0000	0,0421	23,17	0,98
	OFICIAL		hh	1,0000	0,0211	18,31	0,39
	PEON		hh	6,0000	0,1263	16,56	2,09
							3,52
	Materiales						
	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS		gln		0,0050	135,51	0,68
	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO		gln		0,1050	27,37	2,87
	MADERA TORNILLO		p2		0,8127	8,60	6,99
	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=350KG/CM2 CEMENTO TIPO I		m3		0,2266	315,00	71,38
							81,92
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3,0000	3,52	0,11
	VIBRADOR DE CONCRETO DE 4HP 2.40"		hm	0,1000	0,0021	6,80	0,01
							0,12

Partida	ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"						
Rendimiento	und/DIA	150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario por und:		5.40	
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	Mano de Obra						
	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0053	27.71	0.15	
	OPERARIO	hh	1.0000	0.0533	23.17	1.23	
	OFICIAL	hh	1.0000	0.0533	18.31	0.98	
						2.36	
	Materiales						
	ALAMBRE NEGRO N°8	kg		0.0200	5.35	0.11	
	ACERO CORRUGADO F'Y=4200KG/CM2 GRADO 60	kg		0.8245	3.39	2.80	
						2.91	
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.36	0.07	
	MAQUINA PARA SOLDAR DE 180AMP	hm	0.1000	0.0053	11.47	0.06	
						0.13	

Partida	RANURADO DE PAVIMENTO						
Rendimiento	m/DIA	255.0000	EQ. 255.0000	Costo unitario por m:		4.50	
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	Mano de Obra						
	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0031	27.71	0.09	
	OPERARIO	hh	1.0000	0.0314	23.17	0.73	
	OFICIAL	hh	1.0000	0.0314	18.31	0.57	
						1.39	
	Materiales						
	DISCO DE 14" E =6mm	und		0.0030	254.15	0.76	
	DISCO DE 16" E =6mm	und		0.0050	360.00	1.80	
						2.56	
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.39	0.04	
	CORTADORA SOFF-CUT	hm	1.0000	0.0314	16.28	0.51	
						0.55	

Partida	LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.24 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I						
Rendimiento	m2/DIA	360.0000	EQ. 360.0000	Costo unitario por m2:		92.87	
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	Mano de Obra						
	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0022	27.71	0.06	
	OPERARIO	hh	2.0000	0.0444	23.17	1.03	
	OFICIAL	hh	1.0000	0.0222	18.31	0.41	
	PEON	hh	6.0000	0.1333	16.56	2.21	
						3.71	
	Materiales						
	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	glh		0.0050	135.51	0.68	
	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO	glh		0.1050	27.37	2.87	
	MADERA TORNILLO	p2		0.8866	8.60	7.62	
	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=350KG/CM2 CEMENTO TIPO I	m3		0.2472	315.00	77.87	
						89.04	
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.71	0.11	
	VIBRADOR DE CONCRETO DE 4HP 2.40"	hm	0.1000	0.0022	6.80	0.01	
						0.12	

Partida	ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"						
Rendimiento	und/DIA	150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario por und:		6.96	
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	Mano de Obra						
	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0053	27.71	0.15	
	OPERARIO	hh	1.0000	0.0533	23.17	1.23	
	OFICIAL	hh	1.0000	0.0533	18.31	0.98	
						2.36	
	Materiales						
	ALAMBRE NEGRO N°8	kg		0.0200	5.35	0.11	
	ACERO CORRUGADO F'Y=4200KG/CM2 GRADO 60	kg		1.2874	3.39	4.36	
						4.47	
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.36	0.07	
	MAQUINA PARA SOLDAR DE 180AMP	hm	0.1000	0.0053	11.47	0.06	
						0.13	

Partida	RANURADO DE PAVIMENTO						
Rendimiento	m/DIA	250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario por m:		4.54	
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	Mano de Obra						
	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0032	27.71	0.09	
	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	23.17	0.74	
	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	18.31	0.59	
						1.42	
	Materiales						
	DISCO DE 14" E =6mm	und		0.0030	254.15	0.76	
	DISCO DE 16" E =6mm	und		0.0050	360.00	1.80	
						2.56	
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.42	0.04	
	CORTADORA SOFF-CUT	hm	1.0000	0.0320	16.28	0.52	
						0.56	

Partida	LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.23 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I						
Rendimiento	m2/DIA	370.0000	EQ. 370.0000	Costo unitario por m2:		89.21	
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	Mano de Obra						
	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0022	27.71	0.06	
	OPERARIO	hh	2.0000	0.0432	23.17	1.00	
	OFICIAL	hh	1.0000	0.0216	18.31	0.40	
	PEON	hh	6.0000	0.1297	16.56	2.15	
						3.61	
	Materiales						
	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gln		0.0050	135.51	0.68	
	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO	gln		0.1050	27.37	2.87	
	MADERA TORNILLO	p2		0.8497	8.60	7.31	
	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=350KG/CM2 CEMENTO TIPO I	m3		0.2369	315.00	74.62	
						85.48	
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.61	0.11	
	VIBRADOR DE CONCRETO DE 4HP 2.40"	hm	0.1000	0.0022	6.80	0.01	
						0.12	

Partida	ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"						
Rendimiento	und/DIA	150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario por und:		6.80	
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	Mano de Obra						
	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0053	27.71	0.15	
	OPERARIO	hh	1.0000	0.0533	23.17	1.23	
	OFICIAL	hh	1.0000	0.0533	18.31	0.98	
						2.36	
	Materiales						
	ALAMBRE NEGRO N°8	kg		0.0200	5.35	0.11	
	ACERO CORRUGADO F'Y=4200KG/CM2 GRADO 60	kg		1.2385	3.39	4.20	
						4.31	
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.36	0.07	
	MAQUINA PARA SOLDAR DE 180AMP	hm	0.1000	0.0053	11.47	0.06	
						0.13	

Partida	RANURADO DE PAVIMENTO						
Rendimiento	m/DIA	253.0000	EQ. 253.0000	Costo unitario por m:		4.51	
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	Mano de Obra						
	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0032	27.71	0.09	
	OPERARIO	hh	1.0000	0.0316	23.17	0.73	
	OFICIAL	hh	1.0000	0.0316	18.31	0.58	
						1.40	
	Materiales						
	DISCO DE 14" E =6mm	und		0.0030	254.15	0.76	
	DISCO DE 16" E =6mm	und		0.0050	360.00	1.80	
						2.56	
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.40	0.04	
	CORTADORA SOFF-CUT	hm	1.0000	0.0316	16.28	0.51	
						0.55	

Partida	LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.25 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I						
Rendimiento	m2/DIA	350.0000	EQ. 350.0000	Costo unitario por m2:		96.54	
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	Mano de Obra						
	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0023	27.71	0.06	
	OPERARIO	hh	2.0000	0.0457	23.17	1.06	
	OFICIAL	hh	1.0000	0.0229	18.31	0.42	
	PEON	hh	6.0000	0.1371	16.56	2.27	
						3.81	
	Materiales						
	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gln		0.0050	135.51	0.68	
	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO	gln		0.1050	27.37	2.87	
	MADERA TORNILLO	p2		0.9236	8.60	7.94	
	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=350KG/CM2 CEMENTO TIPO I	m3		0.2575	315.00	81.11	
						92.60	
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.81	0.11	
	VIBRADOR DE CONCRETO DE 4HP 2.40"	hm	0.1000	0.0023	6.80	0.02	
						0.13	

Partida	ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"						
Rendimiento	und/DIA	150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario por und:		7.07	
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	Mano de Obra						
	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0053	27.71	0.15	
	OPERARIO	hh	1.0000	0.0533	23.17	1.23	
	OFICIAL	hh	1.0000	0.0533	18.31	0.98	
						2.36	
	Materiales						
	ALAMBRE NEGRO N°8	kg		0.0200	5.35	0.11	
	ACERO CORRUGADO F'Y=4200KG/CM2 GRADO 60	kg		1.3200	3.39	4.47	
						4.58	
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.36	0.07	
	MAQUINA PARA SOLDAR DE 180AMP	hm	0.1000	0.0053	11.47	0.06	
						0.13	

Partida	RANURADO DE PAVIMENTO						
Rendimiento	m/DIA	248,0000	EQ. 248,0000	Costo unitario por m:		4,56	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
Mano de Obra							
CAPATAZ	hh	0,1000	0,0032	27,71	0,09		
OPERARIO	hh	1,0000	0,0323	23,17	0,75		
OFICIAL	hh	1,0000	0,0323	18,31	0,59		
					1,43		
Materiales							
DISCO DE 14" E =6mm	und		0,0030	254,15	0,76		
DISCO DE 16" E =6mm	und		0,0050	360,00	1,80		
					2,56		
Equipos							
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3,0000	1,43	0,04		
CORTADORA SOFF-CUT	hm	1,0000	0,0323	16,28	0,53		
					0,57		
Partida	LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.26 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I						
Rendimiento	m2/DIA	340,0000	EQ. 340,0000	Costo unitario por m2:		100,24	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
Mano de Obra							
CAPATAZ	hh	0,1000	0,0024	27,71	0,07		
OPERARIO	hh	2,0000	0,0471	23,17	1,09		
OFICIAL	hh	1,0000	0,0235	18,31	0,43		
PEON	hh	6,0000	0,1412	16,56	2,34		
					3,93		
Materiales							
ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gln		0,0050	135,51	0,68		
ADITIVO CURADOR DE CONCRETO	gln		0,1050	27,37	2,87		
MADERA TORNILLO	p2		0,9605	8,60	8,26		
CONCRETO PREMEZCLADO F'C=350KG/CM2 CEMENTO TIPO I	m3		0,2678	315,00	84,36		
					96,17		
Equipos							
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3,0000	3,93	0,12		
VIBRADOR DE CONCRETO DE 4HP 2.40"	hm	0,1000	0,0024	6,80	0,02		
					0,14		
Partida	ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"						
Rendimiento	und/DIA	150,0000	EQ. 150,0000	Costo unitario por und:		7,13	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
Mano de Obra							
CAPATAZ	hh	0,1000	0,0053	27,71	0,15		
OPERARIO	hh	1,0000	0,0533	23,17	1,23		
OFICIAL	hh	1,0000	0,0533	18,31	0,98		
					2,36		
Materiales							
ALAMBRE NEGRO N°8	kg		0,0200	5,35	0,11		
ACERO CORRUGADO F'Y=4200KG/CM2 GRADO 60	kg		1,3363	3,39	4,53		
					4,64		
Equipos							
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3,0000	2,36	0,07		
MAQUINA PARA SOLDAR DE 180AMP	hm	0,1000	0,0053	11,47	0,06		
					0,13		
Partida	RANURADO DE PAVIMENTO						
Rendimiento	m/DIA	246,0000	EQ. 246,0000	Costo unitario por m:		4,57	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
Mano de Obra							
CAPATAZ	hh	0,1000	0,0033	27,71	0,09		
OPERARIO	hh	1,0000	0,0325	23,17	0,75		
OFICIAL	hh	1,0000	0,0325	18,31	0,60		
					1,44		
Materiales							
DISCO DE 14" E =6mm	und		0,0030	254,15	0,76		
DISCO DE 16" E =6mm	und		0,0050	360,00	1,80		
					2,56		
Equipos							
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3,0000	1,44	0,04		
CORTADORA SOFF-CUT	hm	1,0000	0,0325	16,28	0,53		
					0,57		
Partida	LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.28 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I						
Rendimiento	m2/DIA	320,0000	EQ. 320,0000	Costo unitario por m2:		107,62	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
Mano de Obra							
CAPATAZ	hh	0,1000	0,0025	27,71	0,07		
OPERARIO	hh	2,0000	0,0500	23,17	1,16		
OFICIAL	hh	1,0000	0,0250	18,31	0,46		
PEON	hh	6,0000	0,1500	16,56	2,48		
					4,17		
Materiales							
ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gln		0,0050	135,51	0,68		
ADITIVO CURADOR DE CONCRETO	gln		0,1050	27,37	2,87		
MADERA TORNILLO	p2		1,0344	8,60	8,90		
CONCRETO PREMEZCLADO F'C=350KG/CM2 CEMENTO TIPO I	m3		0,2884	315,00	90,85		
					103,30		
Equipos							
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3,0000	4,17	0,13		
VIBRADOR DE CONCRETO DE 4HP 2.40"	hm	0,1000	0,0025	6,80	0,02		
					0,15		

Partida	ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"						
Rendimiento	und/DIA	150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario por und:		7.35	
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0053	27.71	0.15
	OPERARIO		hh	1.0000	0.0533	23.17	1.23
	OFICIAL		hh	1.0000	0.0533	18.31	0.98
							2.36
	Materiales						
	ALAMBRE NEGRO N°8		kg		0.0200	5.35	0.11
	ACERO CORRUGADO F'Y=4200KG/CM2 GRADO 60		kg		1.4015	3.39	4.75
							4.86
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	2.36	0.07
	MAQUINA PARA SOLDAR DE 180AMP		hm	0.1000	0.0053	11.47	0.06
							0.13

Partida	RANURADO DE PAVIMENTO						
Rendimiento	m/DIA	243,0000	EQ. 243,0000	Costo unitario por m:		4,59	
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0,1000	0,0033	27,71	0,09
	OPERARIO		hh	1,0000	0,0329	23,17	0,76
	OFICIAL		hh	1,0000	0,0329	18,31	0,60
							1,45
	Materiales						
	DISCO DE 14" E =6mm		und		0,0030	254,15	0,76
	DISCO DE 16" E =6mm		und		0,0050	360,00	1,80
							2,56
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3,0000	1,45	0,04
	CORTADORA SOFF-CUT		hm	1,0000	0,0329	16,28	0,54
							0,58

Partida	LOSA DE CONCRETO F'c=350KG/CM2 E=0.27 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I						
Rendimiento	m2/DIA	330.0000	EQ. 330.0000	Costo unitario por m2:		103.91	
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0024	27.71	0.07
	OPERARIO		hh	2.0000	0.0485	23.17	1.12
	OFICIAL		hh	1.0000	0.0242	18.31	0.44
	PEON		hh	6.0000	0.1455	16.56	2.41
							4.04
	Materiales						
	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS		gln		0.0050	135.51	0.68
	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO		gln		0.1050	27.37	2.87
	MADERA TORNILLO		p2		0.9975	8.60	8.58
	CONCRETO PREMEZCLADO F'c=350KG/CM2 CEMENTO TIPO I		m3		0.2781	315.00	87.60
							99.73
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	4.04	0.12
	VIBRADOR DE CONCRETO DE 4HP 2.40"		hm	0.1000	0.0024	6.80	0.02
							0.14

Partida	ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"						
Rendimiento	und/DIA	150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario por und:		7.24	
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0053	27.71	0.15
	OPERARIO		hh	1.0000	0.0533	23.17	1.23
	OFICIAL		hh	1.0000	0.0533	18.31	0.98
							2.36
	Materiales						
	ALAMBRE NEGRO N°8		kg		0.0200	5.35	0.11
	ACERO CORRUGADO F'Y=4200KG/CM2 GRADO 60		kg		1.3689	3.39	4.64
							4.75
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	2.36	0.07
	MAQUINA PARA SOLDAR DE 180AMP		hm	0.1000	0.0053	11.47	0.06
							0.13

Partida	RANURADO DE PAVIMENTO						
Rendimiento	m/DIA	244,0000	EQ. 244,0000	Costo unitario por m:		4,58	
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0,1000	0,0033	27,71	0,09
	OPERARIO		hh	1,0000	0,0328	23,17	0,76
	OFICIAL		hh	1,0000	0,0328	18,31	0,60
							1,45
	Materiales						
	DISCO DE 14" E =6mm		und		0,0030	254,15	0,76
	DISCO DE 16" E =6mm		und		0,0050	360,00	1,80
							2,56
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3,0000	1,45	0,04
	CORTADORA SOFF-CUT		hm	1,0000	0,0328	16,28	0,53
							0,57

Partida	LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.29 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I						
Rendimiento	m2/DIA	310.0000	EQ. 310.0000	Costo unitario por m2:		111.30	
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0026	27.71	0.07
	OPERARIO		hh	2.0000	0.0516	23.17	1.20
	OFICIAL		hh	1.0000	0.0258	18.31	0.47
	PEON		hh	6.0000	0.1548	16.56	2.56
							4.30
	Materiales						
	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS		gln		0.0050	135.51	0.68
	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO		gln		0.1050	27.37	2.87
	MADERA TORNILLO		p2		1.0713	8.60	9.21
	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=350KG/CM2 CEMENTO TIPO I		m3		0.2987	315.00	94.09
							106.85
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	4.30	0.13
	VIBRADOR DE CONCRETO DE 4HP 2.40"		hm	0.1000	0.0026	6.80	0.02
							0.15

Partida	ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"						
Rendimiento	und/DIA	150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario por und:		7.52	
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0053	27.71	0.15
	OPERARIO		hh	1.0000	0.0533	23.17	1.23
	OFICIAL		hh	1.0000	0.0533	18.31	0.98
							2.36
	Materiales						
	ALAMBRE NEGRO N°8		kg		0.0200	5.35	0.11
	ACERO CORRUGADO F'Y=4200KG/CM2 GRADO 60		kg		1.4503	3.39	4.92
							5.03
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	2.36	0.07
	MAQUINA PARA SOLDAR DE 180AMP		hm	0.1000	0.0053	11.47	0.06
							0.13

Partida	RANURADO DE PAVIMENTO						
Rendimiento	m/DIA	241.0000	EQ. 241.0000	Costo unitario por m:		4.61	
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0033	27.71	0.09
	OPERARIO		hh	1.0000	0.0332	23.17	0.77
	OFICIAL		hh	1.0000	0.0332	18.31	0.61
							1.47
	Materiales						
	DISCO DE 14" E =6mm		und		0.0030	254.15	0.76
	DISCO DE 16" E =6mm		und		0.0050	360.00	1.80
							2.56
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	1.47	0.04
	CORTADORA SOFF-CUT		hm	1.0000	0.0332	16.28	0.54
							0.58

ACU-GEOMETRÍA OPTIMIZADA

Partida	EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)						
Rendimiento	m3/DIA	300.0000	EQ. 300.0000	Costo unitario por m3:		9.40	
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0027	27.71	0.07
	OFICIAL		hh	1.0000	0.0267	18.31	0.49
	PEON		hh	2.0000	0.0533	16.56	0.88
							1.44
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	1.44	0.04
	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP		hm	1.0000	0.0267	296.66	7.92
							7.96

Partida	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)						
Rendimiento	m3/DIA	300.0000	EQ. 300.0000	Costo unitario por m3:		35.54	
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0027	27.71	0.07
	OFICIAL		hh	1.0000	0.0267	18.31	0.49
							0.56
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	0.56	0.03
	CAMION VOLQUETE 6X4 DE 330HP, 15M3		hm	5.0000	0.1333	193.01	25.73
	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125HP, 2.5YD3		hm	1.0000	0.0267	176.90	4.72
							30.48
	Subcontratos						
	SC EXTENDIDO DE MATERIAL EN BOTADERO C/TRACTOR		m3		1.0000	4.50	4.50
							4.50

Partida	CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)						
Rendimiento	m2/DIA	800,0000	EQ. 800,0000	Costo unitario por m2:		5,32	
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0,1000	0,0010	27,71	0,03
	OFICIAL		hh	1,0000	0,0100	18,31	0,18
	PEON		hh	3,0000	0,0300	16,56	0,50
							0,71
	Materiales						
	AGUA		m3		0,0150	3,66	0,05
							0,05
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3,0000	0,71	0,02
	MOTONIVELADORA DE 125 HP		hm	1,0000	0,0100	165,00	1,65
	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO DE 12TON		hm	1,0000	0,0100	156,00	1,56
	CAMION CISTERNA 4X2 AGUA 122 HP 1500 GAL		hm	1,0000	0,0100	132,65	1,33
							4,56

Partida	SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)						
Rendimiento	m2/DIA	800,0000	EQ. 800,0000	Costo unitario por m2:		14,93	
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0,1000	0,0010	27,71	0,03
	OFICIAL		hh	1,0000	0,0100	18,31	0,18
	PEON		hh	4,0000	0,0400	16,56	0,66
							0,87
	Materiales						
	MATERIAL GRANULAR P/SUB BASE GRANULAR		m3		0,1875	43,50	8,16
	AGUA		m3		0,0240	3,66	0,09
							8,25
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3,0000	0,87	0,03
	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO DE 12TON		hm	2,0000	0,0200	140,00	2,80
	MOTONIVELADORA DE 125 HP		hm	1,0000	0,0100	165,00	1,65
	CAMION CISTERNA 4X2 AGUA 122 HP - 1500 GAL		hm	1,0000	0,0100	132,65	1,33
							5,81

Partida	LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.14 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I						
Rendimiento	m2/DIA	460,0000	EQ. 460,0000	Costo unitario por m2:		61,73	
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0,1000	0,0017	27,71	0,05
	OPERARIO		hh	2,0000	0,0348	23,17	0,81
	OFICIAL		hh	1,0000	0,0174	18,31	0,32
	PEON		hh	6,0000	0,1043	16,56	1,73
							2,91
	Materiales						
	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS		gln		0,0050	135,51	0,68
	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO		gln		0,1050	27,37	2,87
	MADERA TORNILLO		p2		0,5172	8,60	4,45
	Patente de Optipave 2 - TCPavements		m2		1,0000	5,30	5,30
	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=350KG/CM2 CEMENTO TIPO I		m3		0,1442	315,00	45,42
							58,72
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3,0000	2,91	0,09
	VIBRADOR DE CONCRETO DE 4HP 2.40"		hm	0,1000	0,0017	6,80	0,01
							0,10

Partida	ACERO LISO TRANSVERSAL 3/4"						
Rendimiento	und/DIA	150,0000	EQ. 150,0000	Costo unitario por und:		6,41	
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0,1000	0,0053	27,71	0,15
	OPERARIO		hh	2,0000	0,1067	23,17	2,47
	OFICIAL		hh	2,0000	0,1067	18,31	1,95
							4,57
	Materiales						
	DOWELLS D=3/4", L=0.25M		und		1,0000	1,13	1,13
	ALAMBRE NEGRO N°8		kg		0,0200	5,35	0,11
	GRASA LUBRICANTE		gln		0,0010	61,82	0,06
	CAPUCHON DE PVC D=1 1/2", L=0.20M		und		1,0000	0,34	0,34
							1,64
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3,0000	4,57	0,14
	MAQUINA PARA SOLDAR DE 180AMP		hm	0,1000	0,0053	11,47	0,06
							0,20

Partida	ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"						
Rendimiento	und/DIA	150,0000	EQ. 150,0000	Costo unitario por und:		4,90	
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0,1000	0,0053	27,71	0,15
	OPERARIO		hh	1,0000	0,0533	23,17	1,23
	OFICIAL		hh	1,0000	0,0533	18,31	0,98
							2,36
	Materiales						
	ALAMBRE NEGRO N°8		kg		0,0200	5,35	0,11
	ACERO CORRUGADO F'Y=4200KG/CM2 GRADO 60		kg		0,6784	3,39	2,30
							2,41
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3,0000	2,36	0,07
	MAQUINA PARA SOLDAR DE 180AMP		hm	0,1000	0,0053	11,47	0,06
							0,13

Partida	ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION						
Rendimiento	m2/DIA	500.0000	EQ. 500.0000	Costo unitario por m2:		1.20	
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	Mano de Obra						
	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0016	27.71	0.04	
	OFICIAL	hh	1.0000	0.0160	18.31	0.29	
	PEON	hh	0.2500	0.0040	16.56	0.07	
						0.40	
	Materiales						
	CURADOR RETARDADOR DE EVAPORIZACION	l		0.2000	3.35	0.67	
						0.67	
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.40	0.01	
	EQUIPO PULVERIZADOR CON PRESION 60lb	hm	1.0000	0.0160	7.75	0.12	
						0.13	
Partida	RANURADO DE PAVIMENTO						
Rendimiento	m/DIA	286,0000	EQ. 286,0000	Costo unitario por m:		4,30	
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	Mano de Obra						
	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0028	27.71	0.08	
	OPERARIO	hh	1.0000	0.0280	23.17	0.65	
	OFICIAL	hh	1.0000	0.0280	18.31	0.51	
						1.24	
	Materiales						
	DISCO DE 14" E < 2.55mm	und		0.0030	251.70	0.76	
	DISCO DE 16" E < 2.55mm	und		0.0050	360.00	1.80	
						2.56	
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.24	0.04	
	CORTADORA SOFF-CUT	hm	1.0000	0.0280	16.28	0.46	
						0.50	
Partida	TEXTURIZADO DE PAVIMENTO RIGIDO						
Rendimiento	m2/DIA	600.0000	EQ. 600.0000	Costo unitario por m2:		1.51	
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	Mano de Obra						
	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0013	27.71	0.04	
	OPERARIO	hh	4.0000	0.0533	23.17	1.23	
						1.27	
	Equipos						
	PEINE TRANSVERSAL PARAT EXT URIZADO	hm	2.0000	0.0267	6.80	0.18	
	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.27	0.06	
						0.24	
Partida	LOSA DE CONCRETO F'c=350KG/CM2 E=0.12 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I						
Rendimiento	m2/DIA	480.0000	EQ. 480.0000	Costo unitario por m2:		53.33	
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	Mano de Obra						
	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0017	27.71	0.05	
	OPERARIO	hh	2.0000	0.0333	23.17	0.77	
	OFICIAL	hh	1.0000	0.0167	18.31	0.31	
	PEON	hh	6.0000	0.1000	16.56	1.66	
						2.79	
	Materiales						
	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gln		0.0050	135.51	0.68	
	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO	gln		0.1050	27.37	2.87	
	MADERA TORNILLO	p2		0.4433	8.60	3.81	
	Patente de Optipave 2 - TCPavements	m2		1.0000	4.16	4.16	
	CONCRETO PREMEZCLADO F'c=350KG/CM2 CEMENTO TIPO I	m3		0.1236	315.00	38.93	
						50.45	
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.79	0.08	
	VIBRADOR DE CONCRETO DE 4HP 2.40'	hm	0.1000	0.0017	6.80	0.01	
						0.09	
Partida	RANURADO DE PAVIMENTO						
Rendimiento	m/DIA	300,0000	EQ. 300,0000	Costo unitario por m:		4,21	
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	Mano de Obra						
	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0027	27.71	0.07	
	OPERARIO	hh	1.0000	0.0267	23.17	0.62	
	OFICIAL	hh	1.0000	0.0267	18.31	0.49	
						1.18	
	Materiales						
	DISCO DE 14" E < 2.55mm	und		0.0030	251.70	0.76	
	DISCO DE 16" E < 2.55mm	und		0.0050	360.00	1.80	
						2.56	
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.18	0.04	
	CORTADORA SOFF-CUT	hm	1.0000	0.0267	16.28	0.43	
						0.47	

Partida	LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.15 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I						
Rendimiento	m2/DIA	450.0000	EQ. 450.0000	Costo unitario por m2:		65.36	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
Mano de Obra							
CAPATAZ	hh	0.1000	0.0018	27.71	0.05		
OPERARIO	hh	2.0000	0.0356	23.17	0.82		
OFICIAL	hh	1.0000	0.0178	18.31	0.33		
PEON	hh	6.0000	0.1067	16.56	1.77		
					2.97		
Materiales							
ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gln		0.0050	135.51	0.68		
ADITIVO CURADOR DE CONCRETO	gln		0.1050	27.37	2.87		
MADERA TORNILLO	p2		0.5541	8.60	4.77		
Patente de Optipave 2 - TCPavements	m2		1.0000	5.30	5.30		
CONCRETO PREMEZCLADO F'C=350KG/CM2 CEMENTO TIPO I	m3		0.1545	315.00	48.67		
					62.29		
Equipos							
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.97	0.09		
VIBRADOR DE CONCRETO DE 4HP 2.40"	hm	0.1000	0.0018	6.80	0.01		
					0.10		

Partida	ACERO LISO TRANSVERSAL 1"						
Rendimiento	und/DIA	150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario por und:		7.94	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
Mano de Obra							
CAPATAZ	hh	0.1000	0.0053	27.71	0.15		
OPERARIO	hh	2.0000	0.1067	23.17	2.47		
OFICIAL	hh	2.0000	0.1067	18.31	1.95		
					4.57		
Materiales							
DOWELLS D=1", L=0.33M	und		1.0000	2.66	2.66		
ALAMBRE NEGRO N°8	kg		0.0200	5.35	0.11		
GRASA LUBRICANTE	gln		0.0010	61.82	0.06		
CAPUCHON DE PVC D=1 1/2", L=0.20M	und		1.0000	0.34	0.34		
					3.17		
Equipos							
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	4.57	0.14		
MAQUINA PARA SOLDAR DE 180AMP	hm	0.1000	0.0053	11.47	0.06		
					0.20		

Partida	RANURADO DE PAVIMENTO						
Rendimiento	m/DIA	280,0000	EQ. 280,0000	Costo unitario por m:		4,33	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
Mano de Obra							
CAPATAZ	hh	0,1000	0,0029	27,71	0,08		
OPERARIO	hh	1,0000	0,0286	23,17	0,66		
OFICIAL	hh	1,0000	0,0286	18,31	0,52		
					1,26		
Materiales							
DISCO DE 14" E < 2.55mm	und		0,0030	251,70	0,76		
DISCO DE 16" E < 2.55mm	und		0,0050	360,00	1,80		
					2,56		
Equipos							
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3,0000	1,26	0,04		
CORTADORA SOFF-CUT	hm	1,0000	0,0286	16,28	0,47		
					0,51		

Partida	LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.13 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I						
Rendimiento	m2/DIA	470.0000	EQ. 470.0000	Costo unitario por m2:		58.10	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
Mano de Obra							
CAPATAZ	hh	0.1000	0.0017	27.71	0.05		
OPERARIO	hh	2.0000	0.0340	23.17	0.79		
OFICIAL	hh	1.0000	0.0170	18.31	0.31		
PEON	hh	6.0000	0.1021	16.56	1.69		
					2.84		
Materiales							
ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gln		0.0050	135.51	0.68		
ADITIVO CURADOR DE CONCRETO	gln		0.1050	27.37	2.87		
MADERA TORNILLO	p2		0.4803	8.60	4.13		
Patente de Optipave 2 - TCPavements	m2		1.0000	5.30	5.30		
CONCRETO PREMEZCLADO F'C=350KG/CM2 CEMENTO TIPO I	m3		0.1399	315.00	42.18		
					55.16		
Equipos							
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.84	0.09		
VIBRADOR DE CONCRETO DE 4HP 2.40"	hm	0.1000	0.0017	6.80	0.01		
					0.10		

Partida	RANURADO DE PAVIMENTO						
Rendimiento	m/DIA	292,0000	EQ. 292,0000	Costo unitario por m:		4,25	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
Mano de Obra							
CAPATAZ	hh	0,1000	0,0027	27,71	0,07		
OPERARIO	hh	1,0000	0,0274	23,17	0,63		
OFICIAL	hh	1,0000	0,0274	18,31	0,50		
					1,20		
Materiales							
DISCO DE 14" E < 2.55mm	und		0,0030	251,70	0,76		
DISCO DE 16" E < 2.55mm	und		0,0050	360,00	1,80		
					2,56		
Equipos							
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3,0000	1,20	0,04		
CORTADORA SOFF-CUT	hm	1,0000	0,0274	16,28	0,45		
					0,49		

Partida	LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.16 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I						
Rendimiento	m2/DIA	440.0000	EQ. 440.0000	Costo unitario por m2:		69.73	
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0018	27.71	0.05
	OPERARIO		hh	2.0000	0.0364	23.17	0.84
	OFICIAL		hh	1.0000	0.0182	18.31	0.33
	PEON		hh	6.0000	0.1091	16.56	1.81
							3.03
	Materiales						
	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS		gln		0.0050	135.51	0.68
	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO		gln		0.1050	27.37	2.87
	MADERA TORNILLO		p2		0.5911	8.60	5.08
	Patente de Optipave 2 - TCPavements		m2		1.0000	6.06	6.06
	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=350KG/CM2 CEMENTO TIPO I		m3		0.1648	315.00	51.91
							66.60
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	3.03	0.09
	VIBRADOR DE CONCRETO DE 4HP 2.40"		hm	0.1000	0.0018	6.80	0.01
							0.10

Partida	RANURADO DE PAVIMENTO						
Rendimiento	m/DIA	275.0000	EQ. 275.0000	Costo unitario por m:		4.35	
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0029	27.71	0.08
	OPERARIO		hh	1.0000	0.0291	23.17	0.67
	OFICIAL		hh	1.0000	0.0291	18.31	0.53
							1.28
	Materiales						
	DISCO DE 14" E <2.55mm		und		0.0030	251.70	0.76
	DISCO DE 16" E <2.55mm		und		0.0050	360.00	1.80
							2.56
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	1.28	0.04
	CORTADORA SOFF-CUT		hm	1.0000	0.0291	16.28	0.47
							0.51

Partida	LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.17 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I						
Rendimiento	m2/DIA	430.0000	EQ. 430.0000	Costo unitario por m2:		73.37	
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0019	27.71	0.05
	OPERARIO		hh	2.0000	0.0372	23.17	0.86
	OFICIAL		hh	1.0000	0.0186	18.31	0.34
	PEON		hh	6.0000	0.1116	16.56	1.85
							3.10
	Materiales						
	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS		gln		0.0050	135.51	0.68
	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO		gln		0.1050	27.37	2.87
	MADERA TORNILLO		p2		0.6280	8.60	5.40
	Patente de Optipave 2 - TCPavements		m2		1.0000	6.06	6.06
	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=350KG/CM2 CEMENTO TIPO I		m3		0.1751	315.00	55.16
							70.17
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	3.10	0.09
	VIBRADOR DE CONCRETO DE 4HP 2.40"		hm	0.1000	0.0019	6.80	0.01
							0.10

Partida	RANURADO DE PAVIMENTO						
Rendimiento	m/DIA	271.0000	EQ. 271.0000	Costo unitario por m:		4.38	
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0030	27.71	0.08
	OPERARIO		hh	1.0000	0.0295	23.17	0.68
	OFICIAL		hh	1.0000	0.0295	18.31	0.54
							1.30
	Materiales						
	DISCO DE 14" E <2.55mm		und		0.0030	251.70	0.76
	DISCO DE 16" E <2.55mm		und		0.0050	360.00	1.80
							2.56
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	1.30	0.04
	CORTADORA SOFF-CUT		hm	1.0000	0.0295	16.28	0.48
							0.52

ANEXO 4:
DETALLE DE METRADO POR ALTERNATIVA DE DISEÑO

PLANILLA DE METRADOS									
ESAL151									
AASHTO 93 (I=3.8)									
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
PISTAS									
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			1,000.00	14.40	0.36		5,184.00	5,184.00
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			5,184.00	1.30			6,739.20	6,739.20
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00	14,400.00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)									
Junta longitudinal	M		3.00	1,000.00				3,000.00	
Junta transversal	M		239.00		14.40			3,441.60	
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)									
Junta longitudinal	M		2.00	1,000.00				2,000.00	
Junta transversal	M		12.00	14.40				172.80	
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2	14,400.00						14,400.00	14,400.00
LOSA DE CONCRETO F'c=350KG/CM2 E=0.21 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I									
Encofrado	M2	14,400.00						14,400.00	14,400.00
Encofrado		3,201.60							
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"									
	und		12.00	14.40		47.00		564.00	564.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"									
	und		1.00	1,000.00		1,316.00		1,316.00	1,316.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION									
	M2	14,400.00						14,400.00	14,400.00
RANURADO DE PAVIMENTO									
Ranurado longitudinal	M		5.00	1,000.00				5,000.00	5,000.00
Ranurado ltraversal	M		251.00	14.40				3,614.40	3,614.40

PLANILLA DE METRADOS									
ESAL151									
AASHTO 93 (I=2.8)									
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
PISTAS									
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			1,000.00	14.40	0.32		4,608.00	4,608.00
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			4,608.00	1.30			5,990.40	5,990.40
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00	14,400.00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)									
Junta longitudinal	M		3.00	1,000.00				3,000.00	
Junta transversal	M		239.00		14.40			3,441.60	
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)									
Junta longitudinal	M		2.00	1,000.00				2,000.00	
Junta transversal	M		12.00	14.40				172.80	
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2	14,400.00						14,400.00	14,400.00
LOSA DE CONCRETO F'c=350KG/CM2 E=0.17 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I									
Encofrado	M2	14,400.00						14,400.00	14,400.00
Encofrado		3,201.60							
ACERO LISO TRANSVERSAL 1"									
	und		251.00	14.40		47.00		11,797.00	11,797.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"									
	und		1.00	1,000.00		1,316.00		1,316.00	1,316.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION									
	M2	14,400.00						14,400.00	14,400.00
RANURADO DE PAVIMENTO									
Ranurado longitudinal	M		5.00	1,000.00				5,000.00	5,000.00
Ranurado ltraversal	M		251.00	14.40				3,614.40	3,614.40

PLANILLA DE METRADOS									
ESAL151									
GEOMETRÍA OPTIMIZADA									
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
PISTAS									
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			1,000.00	14.40	0.29		4,176.00	4,176.00
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			4,176.00	1.30			5,428.80	5,428.80
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00	14,400.00
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2	14,400.00						14,400.00	14,400.00
LOSA DE CONCRETO F'c=350KG/CM2 E=0.14 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2								14,400.00
Encofrado	M2	14,400.00						14,400.00	
ACERO LISO TRANSVERSAL 3/4"	und		12.00	14.40		47.00		564.00	564.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und		1.00	1,000.00		1,334.00		1,334.00	1,334.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2	14,400.00						14,400.00	14,400.00
RANURADO DE PAVIMENTO	M								17,020.80
Ranurado longitudinal			9.00	1,000.00				9,000.00	
Ranurado transversal			557.80	14.40				8,020.80	

PLANILLA DE METRADOS									
ESAL152									
AASHTO 93 (J=3.8)									
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
PISTAS									
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			1,000.00	14.40	0.35		5,040.00	5,040.00
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			5,040.00	1.30			6,552.00	6,552.00
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00	14,400.00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	M								6,441.60
Junta longitudinal			3.00	1,000.00				3,000.00	
Junta transversal			239.00		14.40			3,441.60	
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	M								2,172.80
Junta longitudinal			2.00	1,000.00				2,000.00	
Junta transversal			12.00	14.40				172.80	
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2	14,400.00						14,400.00	14,400.00
LOSA DE CONCRETO F'c=350KG/CM2 E=0.20 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2	14,400.00						14,400.00	14,400.00
Encofrado		3,201.60							
ACERO LISO TRANSVERSAL 1"	und		12.00	14.40		47.00		564.00	564.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und		1.00	1,000.00		1,316.00		1,316.00	1,316.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2	14,400.00						14,400.00	14,400.00
RANURADO DE PAVIMENTO	M								8,614.40
Ranurado longitudinal			5.00	1,000.00				5,000.00	
Ranurado transversal			251.00	14.40				3,614.40	

PLANILLA DE METRADOS									
ESAL152									
AASHTO 93 (I=2.8)									
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
PISTAS									
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			1,000.00	14.40	0.31		4,464.00	4,464.00
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			4,464.00	1.30			5,803.20	5,803.20
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00	14,400.00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	M								6,441.60
Junta longitudinal			3.00	1,000.00				3,000.00	
Junta transversal			239.00		14.40			3,441.60	
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	M								2,172.80
Junta longitudinal			2.00	1,000.00				2,000.00	
Junta transversal			12.00		14.40			172.80	
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2							14,400.00	14,400.00
		14,400.00							
LOSA DE CONCRETO F'c=350KG/CM2 E=0.16 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2							14,400.00	14,400.00
		14,400.00							
Encofrado		3,201.60							
ACERO LISO TRANSVERSAL 1"	und		251.00	14.40		47.00		11,797.00	11,797.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und		1.00	1,000.00		1,316.00		1,316.00	1,316.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2							14,400.00	14,400.00
		14,400.00							
RANURADO DE PAVIMENTO	M								8,614.40
Ranurado longitudinal			5.00	1,000.00				5,000.00	
Ranurado ltransversal			251.00		14.40			3,614.40	

PLANILLA DE METRADOS									
ESAL152									
GEOMETRIA OPTIMIZADA									
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
PISTAS									
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			1,000.00	14.40	0.27		3,888.00	3,888.00
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			3,888.00	1.30			5,054.40	5,054.40
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00	14,400.00
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2							14,400.00	14,400.00
		14,400.00							
LOSA DE CONCRETO F'c=350KG/CM2 E=0.12 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2							14,400.00	14,400.00
	M2	14,400.00						14,400.00	
Encofrado		3,201.60							
ACERO LISO TRANSVERSAL 3/4"	und		12.00	14.40		47.00		564.00	564.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und		1.00	1,000.00		1,334.00		1,334.00	1,334.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2							14,400.00	14,400.00
		14,400.00							
RANURADO DE PAVIMENTO	M								17,020.80
Ranurado longitudinal			9.00	1,000.00				9,000.00	
Ranurado ltransversal			557.00		14.40			8,020.80	

PLANILLA DE METRADOS									
ESAL153									
AASHTO 93 (I=3.8)									
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
PISTAS									
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			1,000.00	14.40	0.34		4,896.00	4,896.00
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			4,896.00	1.30			6,364.80	6,364.80
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00	14,400.00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	M								6,441.60
Junta longitudinal			3.00	1,000.00				3,000.00	
Junta transversal			239.00		14.40			3,441.60	
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	M								2,172.80
Junta longitudinal			2.00	1,000.00				2,000.00	
Junta transversal			12.00	14.40				172.80	
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2								14,400.00
		14,400.00						14,400.00	
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.19 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2								14,400.00
		14,400.00						14,400.00	
Encofrado		3,201.60							
ACERO LISO TRANSVERSAL 1"	und			12.00	14.40	47.00		564.00	564.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und			1.00	1,000.00	1,316.00		1,316.00	1,316.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2	14,400.00						14,400.00	14,400.00
RANURADO DE PAVIMENTO	M								8,614.40
Ranurado longitudinal			5.00	1,000.00				5,000.00	
Ranurado ltransversal			251.00	14.40				3,614.40	

PLANILLA DE METRADOS									
ESAL153									
AASHTO 93 (I=2.8)									
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
PISTAS									
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			1,000.00	14.40	0.31		4,464.00	4,464.00
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			4,464.00	1.30			5,803.20	5,803.20
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00	14,400.00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	M								6,441.60
Junta longitudinal			3.00	1,000.00				3,000.00	
Junta transversal			239.00		14.40			3,441.60	
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	M								2,172.80
Junta longitudinal			2.00	1,000.00				2,000.00	
Junta transversal			12.00	14.40				172.80	
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2								14,400.00
		14,400.00						14,400.00	
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.16 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2								14,400.00
		14,400.00						14,400.00	
Encofrado		3,201.60							
ACERO LISO TRANSVERSAL 1"	und			251.00	14.40	47.00		11,797.00	11,797.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und			1.00	1,000.00	1,316.00		1,316.00	1,316.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2	14,400.00						14,400.00	14,400.00
RANURADO DE PAVIMENTO	M								8,614.40
Ranurado longitudinal			5.00	1,000.00				5,000.00	
Ranurado ltransversal			251.00	14.40				3,614.40	

PLANILLA DE METRADOS									
ESAL153									
GEOMETRÍA OPTIMIZADA									
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
PISTAS									
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			1,000.00	14.40	0.27		3,888.00	3,888.00
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			3,888.00	1.30			5,054.40	5,054.40
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00	14,400.00
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2	14,400.00						14,400.00	14,400.00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.12 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2								14,400.00
Encofrado	M2	14,400.00						14,400.00	
ACERO LISO TRANSVERSAL 3/4"	und		12.00	14.40		47.00		564.00	564.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und		1.00	1,000.00		1,334.00		1,334.00	1,334.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2	14,400.00						14,400.00	14,400.00
RANURADO DE PAVIMENTO	M								17,020.80
Ranurado longitudinal			9.00	1,000.00				9,000.00	
Ranurado ltraversal			557.00	14.40				8,020.80	

PLANILLA DE METRADOS									
ESAL251									
AASHTO 93 (I=3.8)									
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
PISTAS									
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			1,000.00	14.40	0.38		5,472.00	5,472.00
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			5,472.00	1.30			7,113.60	7,113.60
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00	14,400.00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	M								6,441.60
Junta longitudinal			3.00	1,000.00				3,000.00	
Junta transversal			239.00		14.40			3,441.60	
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	M								2,172.80
Junta longitudinal			2.00	1,000.00				2,000.00	
Junta transversal			12.00	14.40				172.80	
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2	14,400.00						14,400.00	14,400.00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.23 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2								14,400.00
Encofrado	M2	14,400.00						14,400.00	
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und		12.00	14.40		47.00		564.00	564.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und		1.00	1,000.00		1,099.00		1,099.00	1,099.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2	14,400.00						14,400.00	14,400.00
RANURADO DE PAVIMENTO	M								8,614.40
Ranurado longitudinal			5.00	1,000.00				5,000.00	
Ranurado ltraversal			251.00	14.40				3,614.40	

PLANILLA DE METRADOS									
ESAL251									
AASHTO 93 (I=2.8)									
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
PISTAS									
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			1,000.00	14.40	0.34		4,896.00	4,896.00
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			4,896.00	1.30			6,364.80	6,364.80
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00	14,400.00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)									
Junta longitudinal	M		3.00	1,000.00				3,000.00	
Junta transversal	M		239.00		14.40			3,441.60	
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)									
Junta longitudinal	M		2.00	1,000.00				2,000.00	
Junta transversal	M		12.00	14.40				172.80	
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2							14,400.00	14,400.00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.19 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2							14,400.00	14,400.00
Encofrado			3,201.60						
ACERO LISO TRANSVERSAL 1"	und		251.00	14.40		47.00		11,797.00	11,797.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und		1.00	1,000.00		1,316.00		1,316.00	1,316.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2							14,400.00	14,400.00
RANURADO DE PAVIMENTO	M								8,614.40
Ranurado longitudinal			5.00	1,000.00				5,000.00	
Ranurado ltransversal			251.00	14.40				3,614.40	

PLANILLA DE METRADOS									
ESAL251									
GEOMETRÍA OPTIMIZADA									
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
PISTAS									
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			1,000.00	14.40	0.30		4,320.00	4,320.00
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			4,320.00	1.30			5,616.00	5,616.00
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00	14,400.00
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2							14,400.00	14,400.00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.15 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2							14,400.00	14,400.00
Encofrado			3,201.60						
ACERO LISO TRANSVERSAL 1"	und		12.00	14.40		47.00		564.00	564.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und		1.00	1,000.00		1,334.00		1,334.00	1,334.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2							14,400.00	14,400.00
RANURADO DE PAVIMENTO	M								17,020.80
Ranurado longitudinal			9.00	1,000.00				9,000.00	
Ranurado ltransversal			557.00	14.40				8,020.80	

PLANILLA DE METRADOS									
ESAL252									
AASHTO 93 (j=3.8)									
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
PISTAS									
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			1,000.00	14.40	0.38		5,472.00	5,472.00
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			5,472.00	1.30			7,113.60	7,113.60
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00	14,400.00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)									
Junta longitudinal			3.00	1,000.00				3,000.00	
Junta transversal			239.00		14.40			3,441.60	
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)									
Junta longitudinal			2.00	1,000.00				2,000.00	
Junta transversal			12.00	14.40				172.80	
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2							14,400.00	14,400.00
		14,400.00							
LOSA DE CONCRETO F'c=350KG/CM2 E=0.23 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I									
		14,400.00						14,400.00	14,400.00
Encofrado		3,201.60							
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und		12.00	14.40		47.00		564.00	564.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und		1.00	1,000.00		1,099.00		1,099.00	1,099.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2		14,400.00					14,400.00	14,400.00
RANURADO DE PAVIMENTO	M								8,614.40
Ranurado longitudinal			5.00	1,000.00				5,000.00	
Ranurado ltraversal			251.00	14.40				3,614.40	

PLANILLA DE METRADOS									
ESAL252									
AASHTO 93 (j=2.8)									
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
PISTAS									
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			1,000.00	14.40	0.34		4,896.00	4,896.00
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			4,896.00	1.30			6,364.80	6,364.80
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00	14,400.00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)									
Junta longitudinal			3.00	1,000.00				3,000.00	
Junta transversal			239.00		14.40			3,441.60	
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)									
Junta longitudinal			2.00	1,000.00				2,000.00	
Junta transversal			12.00	14.40				172.80	
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2							14,400.00	14,400.00
		14,400.00							
LOSA DE CONCRETO F'c=350KG/CM2 E=0.19 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I									
		14,400.00						14,400.00	14,400.00
Encofrado		3,201.60							
ACERO LISO TRANSVERSAL 1"	und		251.00	14.40		47.00		11,797.00	11,797.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und		1.00	1,000.00		1,316.00		1,316.00	1,316.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2		14,400.00					14,400.00	14,400.00
RANURADO DE PAVIMENTO	M								8,614.40
Ranurado longitudinal			5.00	1,000.00				5,000.00	
Ranurado ltraversal			251.00	14.40				3,614.40	

PLANILLA DE METRADOS									
ESAL252									
GEOMETRÍA OPTIMIZADA									
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
PISTAS									
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			1,000.00	14.40	0.28		4,032.00	4,032.00
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			4,032.00	1.30			5,241.60	5,241.60
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00	14,400.00
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2							14,400.00	14,400.00
		14,400.00						14,400.00	
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.13 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2								14,400.00
	M2	14,400.00						14,400.00	
Encofrado		3,201.60							
ACERO LISO TRANSVERSAL 3/4"	und			12.00	14.40	47.00		564.00	564.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und								1,334.00
				1.00	1,000.00		1,334.00	1,334.00	
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2								14,400.00
		14,400.00						14,400.00	
RANURADO DE PAVIMENTO	M								17,020.80
Ranurado longitudinal				9.00	1,000.00			9,000.00	
Ranurado ltraversal				557.00	14.40			8,020.80	

PLANILLA DE METRADOS									
ESAL253									
AASHTO 93 (J=3.8)									
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
PISTAS									
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			1,000.00	14.40	0.37		5,328.00	5,328.00
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			5,328.00	1.30			6,926.40	6,926.40
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00	14,400.00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	M								6,441.60
Junta longitudinal				3.00	1,000.00			3,000.00	
Junta transversal				239.00	14.40			3,441.60	
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	M								2,172.80
Junta longitudinal				2.00	1,000.00			2,000.00	
Junta transversal				12.00	14.40			172.80	
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2								14,400.00
		14,400.00						14,400.00	
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.22 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2								14,400.00
		14,400.00						14,400.00	
Encofrado		3,201.60							
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und			12.00	14.40	47.00		564.00	564.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und								1,316.00
				1.00	1,000.00		1,316.00	1,316.00	
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2								14,400.00
		14,400.00						14,400.00	
RANURADO DE PAVIMENTO	M								8,614.40
Ranurado longitudinal				5.00	1,000.00			5,000.00	
Ranurado ltraversal				251.00	14.40			3,614.40	

PLANILLA DE METRADOS									
ESAL253									
AASHTO 93 (I=2.8)									
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
PISTAS									
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			1,000.00	14.40	0.33		4,752.00	4,752.00
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			4,752.00	1.30			6,177.60	6,177.60
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00	14,400.00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)									
Junta longitudinal	M		3.00	1,000.00				3,000.00	
Junta transversal	M		239.00		14.40			3,441.60	
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)									
Junta longitudinal	M		2.00	1,000.00				2,000.00	
Junta transversal	M		12.00	14.40				172.80	
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2	14,400.00						14,400.00	14,400.00
LOSA DE CONCRETO F'c=350KG/CM2 E=0.18 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I									
	M2	14,400.00						14,400.00	14,400.00
Encofrado		3,201.60							
ACERO LISO TRANSVERSAL 1"	und		251.00	14.40		47.00		11,797.00	11,797.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und		1.00	1,000.00		1,316.00		1,316.00	1,316.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2	14,400.00						14,400.00	14,400.00
RANURADO DE PAVIMENTO									
Ranurado longitudinal	M		5.00	1,000.00				5,000.00	
Ranurado ltransversal	M		251.00	14.40				3,614.40	

PLANILLA DE METRADOS									
ESAL253									
GEOMETRIA OPTIMIZADA									
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
PISTAS									
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			1,000.00	14.40	0.27		3,888.00	3,888.00
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			3,888.00	1.30			5,054.40	5,054.40
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00	14,400.00
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2	14,400.00						14,400.00	14,400.00
LOSA DE CONCRETO F'c=350KG/CM2 E=0.12 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I									
	M2	14,400.00						14,400.00	14,400.00
Encofrado		3,201.60							
ACERO LISO TRANSVERSAL 3/4"	und		12.00	14.40		47.00		564.00	564.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und		1.00	1,000.00		1,334.00		1,334.00	1,334.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2	14,400.00						14,400.00	14,400.00
RANURADO DE PAVIMENTO									
Ranurado longitudinal	M		9.00	1,000.00				9,000.00	
Ranurado ltransversal	M		557.00	14.40				8,020.80	

PLANILLA DE METRADOS										
ESAL351										
AASHTO 93 (I=3.8)										
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL	
PISTAS										
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			1,000.00	14.40	0.40		5,760.00	5,760.00	
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			5,760.00	1.30			7,488.00	7,488.00	
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00	14,400.00	
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)										
Junta longitudinal	M		3.00	1,000.00				3,000.00	6,441.60	
Junta transversal			239.00		14.40			3,441.60	2,172.80	
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)										
Junta longitudinal	M		2.00	1,000.00				2,000.00	172.80	
Junta transversal			12.00	14.40				172.80	14,400.00	
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2							14,400.00	14,400.00	
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.25 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2							14,400.00	14,400.00	
Encofrado			3,201.60						564.00	
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und		12.00	14.40		47.00		564.00	1,099.00	
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und		1.00	1,000.00		1,099.00		1,099.00	14,400.00	
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2		14,400.00					14,400.00	8,614.40	
RANURADO DE PAVIMENTO										
Ranurado longitudinal	M		5.00	1,000.00				5,000.00	3,614.40	
Ranurado ltransversal			251.00	14.40				3,614.40		

PLANILLA DE METRADOS										
ESAL351										
AASHTO 93 (I=2.8)										
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL	
PISTAS										
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			1,000.00	14.40	0.36		5,184.00	5,184.00	
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			5,184.00	1.30			6,739.20	6,739.20	
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00	14,400.00	
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)										
Junta longitudinal	M		3.00	1,000.00				3,000.00	6,441.60	
Junta transversal			239.00		14.40			3,441.60	2,172.80	
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)										
Junta longitudinal	M		2.00	1,000.00				2,000.00	172.80	
Junta transversal			12.00	14.40				172.80	14,400.00	
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2							14,400.00	14,400.00	
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.21 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2							14,400.00	14,400.00	
Encofrado			3,201.60						11,797.00	
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und		251.00	14.40		47.00		11,797.00	1,316.00	
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und		1.00	1,000.00		1,316.00		1,316.00	14,400.00	
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2		14,400.00					14,400.00	8,614.40	
RANURADO DE PAVIMENTO										
Ranurado longitudinal	M		5.00	1,000.00				5,000.00	3,614.40	
Ranurado ltransversal			251.00	14.40				3,614.40		

PLANILLA DE METRADOS										
ESAL351										
GEOMETRÍA OPTIMIZADA										
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL	
PISTAS										
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			1,000.00	14.40	0.30		4,320.00		4,320.00
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			4,320.00	1.30			5,616.00		5,616.00
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00		14,400.00
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2	14,400.00						14,400.00		14,400.00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.15 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2									14,400.00
	M2	14,400.00						14,400.00		
Encofrado			3,201.60							
ACERO LISO TRANSVERSAL 1"	und		12.00	14.40		47.00		564.00		564.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und		1.00	1,000.00		1,334.00		1,334.00		1,334.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2	14,400.00						14,400.00		14,400.00
RANURADO DE PAVIMENTO	M									17,020.80
Ranurado longitudinal			9.00	1,000.00				9,000.00		
Ranurado ltransversal			557.00	14.40				8,020.80		

PLANILLA DE METRADOS										
ESAL352										
AASHTO 93 (I=3.8)										
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL	
PISTAS										
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			1,000.00	14.40	0.40		5,760.00		5,760.00
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			5,760.00	1.30			7,488.00		7,488.00
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00		14,400.00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	M									6,441.60
	Junta longitudinal		3.00	1,000.00				3,000.00		
	Junta transversal		239.00		14.40			3,441.60		
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	M									2,172.80
	Junta longitudinal		2.00	1,000.00				2,000.00		
	Junta transversal		12.00	14.40				172.80		
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2	14,400.00						14,400.00		14,400.00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.25 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2									14,400.00
		14,400.00						14,400.00		
Encofrado			3,201.60							
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und		12.00	14.40		47.00		564.00		564.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und		1.00	1,000.00		1,099.00		1,099.00		1,099.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2	14,400.00						14,400.00		14,400.00
RANURADO DE PAVIMENTO	M									8,614.40
Ranurado longitudinal			5.00	1,000.00				5,000.00		
Ranurado ltransversal			251.00	14.40				3,614.40		

PLANILLA DE METRADOS										
ESAL352										
AASHTO 93 (J=2.8)										
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL	
PISTAS										
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			1,000.00	14.40	0.36		5,184.00		5,184.00
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			5,184.00	1.30			6,739.20		6,739.20
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00		14,400.00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	M									6,441.60
			3.00	1,000.00				3,000.00		
			239.00		14.40			3,441.60		
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	M			2.00	1,000.00			2,000.00		2,172.80
			12.00	14.40				172.80		
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2									14,400.00
		14,400.00						14,400.00		
LOSA DE CONCRETO F'c=350KG/CM2 E=0.21 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2									14,400.00
		14,400.00						14,400.00		
Encofrado			3,201.60							
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und			251.00	14.40		47.00	11,797.00		11,797.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und			1.00	1,000.00		1,316.00	1,316.00		1,316.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2									14,400.00
		14,400.00						14,400.00		
RANURADO DE PAVIMENTO	M									8,614.40
Ranurado longitudinal			5.00	1,000.00				5,000.00		
Ranurado ltransversal			251.00	14.40				3,614.40		

PLANILLA DE METRADOS										
ESAL352										
GEOMETRIA OPTIMIZADA										
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL	
PISTAS										
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			1,000.00	14.40	0.29		4,176.00		4,176.00
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			4,176.00	1.30			5,428.80		5,428.80
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00		14,400.00
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2									14,400.00
		14,400.00						14,400.00		
LOSA DE CONCRETO F'c=350KG/CM2 E=0.14 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2									14,400.00
	M2	14,400.00						14,400.00		
Encofrado			3,201.60							
ACERO LISO TRANSVERSAL 3/4"	und			12.00	14.40		47.00	564.00		564.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und			1.00	1,000.00		1,334.00	1,334.00		1,334.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2									14,400.00
		14,400.00						14,400.00		
RANURADO DE PAVIMENTO	M									17,020.80
Ranurado longitudinal			9.00	1,000.00				9,000.00		
Ranurado ltransversal			557.00	14.40				8,020.80		

PLANILLA DE METRADOS										
ESAL353										
AASHTO 93 (J=3.8)										
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL	
PISTAS										
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			1,000.00	14.40	0.39		5,616.00		5,616.00
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			5,616.00	1.30			7,300.80		7,300.80
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00		14,400.00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	M									6,441.60
Junta longitudinal			3.00	1,000.00				3,000.00		
Junta transversal			239.00		14.40			3,441.60		
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	M									2,172.80
Junta longitudinal			2.00	1,000.00				2,000.00		
Junta transversal			12.00	14.40				172.80		
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2	14,400.00						14,400.00		14,400.00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.24 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2									14,400.00
		14,400.00						14,400.00		
Encofrado		3,201.60								
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und			12.00	14.40		47.00	564.00		564.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und			1.00	1,000.00		1,099.00	1,099.00		1,099.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2									14,400.00
		14,400.00						14,400.00		
RANURADO DE PAVIMENTO	M									8,614.40
Ranurado longitudinal			5.00	1,000.00				5,000.00		
Ranurado ltransversal			251.00	14.40				3,614.40		

PLANILLA DE METRADOS										
ESAL353										
AASHTO 93 (J=2.8)										
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL	
PISTAS										
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			1,000.00	14.40	0.35		5,040.00		5,040.00
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			5,040.00	1.30			6,552.00		6,552.00
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00		14,400.00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	M									6,441.60
Junta longitudinal			3.00	1,000.00				3,000.00		
Junta transversal			239.00		14.40			3,441.60		
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	M									2,172.80
Junta longitudinal			2.00	1,000.00				2,000.00		
Junta transversal			12.00	14.40				172.80		
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2	14,400.00						14,400.00		14,400.00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.20 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2									14,400.00
		14,400.00						14,400.00		
Encofrado		3,201.60								
ACERO LISO TRANSVERSAL 1"	und			251.00	14.40		47.00	11,797.00		11,797.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und			1.00	1,000.00		1,316.00	1,316.00		1,316.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2									14,400.00
		14,400.00						14,400.00		
RANURADO DE PAVIMENTO	M									8,614.40
Ranurado longitudinal			5.00	1,000.00				5,000.00		
Ranurado ltransversal			251.00	14.40				3,614.40		

PLANILLA DE METRADOS										
ESAL353										
GEOMETRÍA OPTIMIZADA										
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL	
PISTAS										
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			1,000.00	14.40	0.28		4,032.00	4,032.00	
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			4,032.00	1.30			5,241.60	5,241.60	
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00	14,400.00	
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2	14,400.00						14,400.00	14,400.00	
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.13 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2								14,400.00	
	M2	14,400.00						14,400.00		
Encofrado		3,201.60								
ACERO LISO TRANSVERSAL 3/4"	und			12.00	14.40		47.00	564.00	564.00	
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und			1.00	1,000.00		1,334.00	1,334.00	1,334.00	
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2								14,400.00	
		14,400.00						14,400.00		
RANURADO DE PAVIMENTO	M								17,020.80	
Ranurado longitudinal				9.00	1,000.00			9,000.00		
Ranurado ltraversal				557.00	14.40			8,020.80		

PLANILLA DE METRADOS										
ESAL451										
AASHTO 93 (I=3.8)										
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL	
PISTAS										
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			1,000.00	14.40	0.42		6,048.00	6,048.00	
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			6,048.00	1.30			7,862.40	7,862.40	
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00	14,400.00	
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	M								6,441.60	
Junta longitudinal				3.00	1,000.00			3,000.00		
Junta transversal				239.00		14.40		3,441.60		
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	M								2,172.80	
Junta longitudinal				2.00	1,000.00			2,000.00		
Junta transversal				12.00	14.40			172.80		
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2	14,400.00						14,400.00	14,400.00	
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.27 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2								14,400.00	
		14,400.00						14,400.00		
Encofrado		3,201.60								
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und			12.00	14.40		47.00	564.00	564.00	
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und			1.00	1,000.00		1,099.00	1,099.00	1,099.00	
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2								14,400.00	
		14,400.00						14,400.00		
RANURADO DE PAVIMENTO	M								8,614.40	
Ranurado longitudinal				5.00	1,000.00			5,000.00		
Ranurado ltraversal				251.00	14.40			3,614.40		

PLANILLA DE METRADOS										
ESAL451										
AASHTO 93 (J=2.8)										
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL	
PISTAS										
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			1,000.00	14.40	0.37		5,328.00		5,328.00
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			5,328.00	1.30			6,926.40		6,926.40
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00		14,400.00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	M									6,441.60
Junta longitudinal			3.00	1,000.00				3,000.00		
Junta transversal			239.00		14.40			3,441.60		
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	M			2.00	1,000.00			2,000.00		2,172.80
Junta longitudinal				12.00	14.40			172.80		
Junta transversal										
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2	14,400.00						14,400.00		14,400.00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.22 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2									14,400.00
Encofrado		3,201.60								
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und		251.00	14.40		47.00		11,797.00		11,797.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und		1.00	1,000.00		1,316.00		1,316.00		1,316.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2	14,400.00						14,400.00		14,400.00
RANURADO DE PAVIMENTO	M									8,614.40
Ranurado longitudinal			5.00	1,000.00				5,000.00		
Ranurado ltransversal			251.00	14.40				3,614.40		

PLANILLA DE METRADOS										
ESAL451										
GEOMETRIA OPTIMIZADA										
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL	
PISTAS										
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			1,000.00	14.40	0.31		4,464.00		4,464.00
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			4,464.00	1.30			5,803.20		5,803.20
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00		14,400.00
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2	14,400.00						14,400.00		14,400.00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.16 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2	14,400.00						14,400.00		14,400.00
Encofrado		3,201.60								
ACERO LISO TRANSVERSAL 1"	und		12.00	14.40		47.00		564.00		564.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und		1.00	1,000.00		1,334.00		1,334.00		1,334.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2	14,400.00						14,400.00		14,400.00
RANURADO DE PAVIMENTO	M									17,020.80
Ranurado longitudinal			9.00	1,000.00				9,000.00		
Ranurado ltransversal			557.00	14.40				8,020.80		

PLANILLA DE METRADOS										
ESAL452										
AASHTO 93 (J=3.8)										
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL	
PISTAS										
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			1,000.00	14.40	0.41		5,904.00		5,904.00
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			5,904.00	1.30			7,675.20		7,675.20
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00		14,400.00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	M									6,441.60
Junta longitudinal			3.00	1,000.00				3,000.00		
Junta transversal			239.00		14.40			3,441.60		
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	M									2,172.80
Junta longitudinal			2.00	1,000.00				2,000.00		
Junta transversal			12.00	14.40				172.80		
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2	14,400.00						14,400.00		14,400.00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.26 (INC. ENCOFRADO, DEENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2	14,400.00						14,400.00		14,400.00
Encofrado		3,201.60								
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und		12.00	14.40		47.00		564.00		564.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und		1.00	1,000.00		1,099.00		1,099.00		1,099.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2	14,400.00						14,400.00		14,400.00
RANURADO DE PAVIMENTO	M									8,614.40
Ranurado longitudinal			5.00	1,000.00				5,000.00		
Ranurado ltransversal			251.00	14.40				3,614.40		

PLANILLA DE METRADOS									
ESAL452									
AASHTO 93 (I=2.8)									
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
PISTAS									
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			1,000.00	14.40	0.37		5,328.00	5,328.00
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			5,328.00	1.30			6,926.40	6,926.40
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00	14,400.00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	M								6,441.60
Junta longitudinal			3.00	1,000.00				3,000.00	
Junta transversal			239.00		14.40			3,441.60	
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	M								2,172.80
Junta longitudinal			2.00	1,000.00				2,000.00	
Junta transversal			12.00	14.40				172.80	
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2								14,400.00
		14,400.00						14,400.00	
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.22 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2								14,400.00
		14,400.00						14,400.00	
Encofrado		3,201.60							
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und		251.00	14.40		47.00		11,797.00	11,797.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und		1.00	1,000.00		1,316.00		1,316.00	1,316.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2	14,400.00						14,400.00	14,400.00
RANURADO DE PAVIMENTO	M								8,614.40
Ranurado longitudinal			5.00	1,000.00				5,000.00	
Ranurado ltransversal			251.00	14.40				3,614.40	

PLANILLA DE METRADOS									
ESAL452									
GEOMETRÍA OPTIMIZADA									
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
PISTAS									
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			1,000.00	14.40	0.29		4,176.00	4,176.00
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			4,176.00	1.30			5,428.80	5,428.80
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00	14,400.00
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2	14,400.00						14,400.00	14,400.00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.14 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2	14,400.00						14,400.00	14,400.00
Encofrado		3,201.60							
ACERO LISO TRANSVERSAL 3/4"	und		12.00	14.40		47.00		564.00	564.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und		1.00	1,000.00		1,334.00		1,334.00	1,334.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2	14,400.00						14,400.00	14,400.00
RANURADO DE PAVIMENTO	M								17,020.80
Ranurado longitudinal			9.00	1,000.00				9,000.00	
Ranurado ltransversal			557.00	14.40				8,020.80	

PLANILLA DE METRADOS									
ESAL453									
AASHTO 93 (I=3.8)									
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
PISTAS									
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			1,000.00	14.40	0.41		5,904.00	5,904.00
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			5,904.00	1.30			7,675.20	7,675.20
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00	14,400.00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	M								6,441.60
Junta longitudinal			3.00	1,000.00				3,000.00	
Junta transversal			239.00		14.40			3,441.60	
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	M								2,172.80
Junta longitudinal			2.00	1,000.00				2,000.00	
Junta transversal			12.00	14.40				172.80	
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2								14,400.00
		14,400.00						14,400.00	
LOSA DE CONCRETO F'c=350KG/CM2 E=0.26 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2								14,400.00
		14,400.00						14,400.00	
Encofrado		3,201.60							
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und			12.00	14.40	47.00		564.00	564.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und			1.00	1,000.00	1,099.00		1,099.00	1,099.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2	14,400.00						14,400.00	14,400.00
RANURADO DE PAVIMENTO	M								8,614.40
Ranurado longitudinal			5.00	1,000.00				5,000.00	
Ranurado ltransversal			251.00	14.40				3,614.40	

PLANILLA DE METRADOS									
ESAL453									
AASHTO 93 (I=2.8)									
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
PISTAS									
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			1,000.00	14.40	0.36		5,184.00	5,184.00
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			5,184.00	1.30			6,739.20	6,739.20
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00	14,400.00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	M								6,441.60
Junta longitudinal			3.00	1,000.00				3,000.00	
Junta transversal			239.00		14.40			3,441.60	
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	M								2,172.80
Junta longitudinal			2.00	1,000.00				2,000.00	
Junta transversal			12.00	14.40				172.80	
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2								14,400.00
		14,400.00						14,400.00	
LOSA DE CONCRETO F'c=350KG/CM2 E=0.21 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2								14,400.00
		14,400.00						14,400.00	
Encofrado		3,201.60							
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und			251.00	14.40	47.00		11,797.00	11,797.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und			1.00	1,000.00	1,316.00		1,316.00	1,316.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2	14,400.00						14,400.00	14,400.00
RANURADO DE PAVIMENTO	M								8,614.40
Ranurado longitudinal			5.00	1,000.00				5,000.00	
Ranurado ltransversal			251.00	14.40				3,614.40	

PLANILLA DE METRADOS									
ESAL453									
GEOMETRÍA OPTIMIZADA									
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
PISTAS									
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			1,000.00	14.40	0.28		4,032.00	4,032.00
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			4,032.00	1.30			5,241.60	5,241.60
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00	14,400.00
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2							14,400.00	14,400.00
		14,400.00						14,400.00	
LOSA DE CONCRETO F'c=350KG/CM2 E=0.13 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2							14,400.00	14,400.00
	M2	14,400.00						14,400.00	
Encofrado		3,201.60							
ACERO LISO TRANSVERSAL 3/4"	und		12.00	14.40		47.00		564.00	564.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und		1.00	1,000.00		1,334.00		1,334.00	1,334.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2	14,400.00						14,400.00	14,400.00
RANURADO DE PAVIMENTO	M								17,020.80
Ranurado longitudinal			9.00	1,000.00				9,000.00	9,000.00
Ranurado ltraversal			557.00	14.40				8,020.80	8,020.80

PLANILLA DE METRADOS									
ESAL551									
AASHTO 93 (I=3.8)									
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
PISTAS									
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			1,000.00	14.40	0.43		6,192.00	6,192.00
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			6,192.00	1.30			8,049.60	8,049.60
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00	14,400.00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	M								6,441.60
Junta longitudinal			3.00	1,000.00				3,000.00	3,000.00
Junta transversal			239.00		14.40			3,441.60	3,441.60
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	M			2.00	1,000.00			2,000.00	2,000.00
Junta longitudinal			12.00	14.40				172.80	172.80
Junta transversal									
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2	14,400.00						14,400.00	14,400.00
LOSA DE CONCRETO F'c=350KG/CM2 E=0.28 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2							14,400.00	14,400.00
		14,400.00						14,400.00	
Encofrado		3,201.60							
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und		12.00	14.40		47.00		564.00	564.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und		1.00	1,000.00		1,099.00		1,099.00	1,099.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2	14,400.00						14,400.00	14,400.00
RANURADO DE PAVIMENTO	M								8,614.40
Ranurado longitudinal			5.00	1,000.00				5,000.00	5,000.00
Ranurado ltraversal			251.00	14.40				3,614.40	3,614.40

PLANILLA DE METRADOS									
ESAL551									
AASHTO 93 (I=2.8)									
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
PISTAS									
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			1,000.00	14.40	0.39		5,616.00	5,616.00
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			5,616.00	1.30			7,300.80	7,300.80
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00	14,400.00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)									
Junta longitudinal			3.00	1,000.00				3,000.00	
Junta transversal			239.00		14.40			3,441.60	
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)									
Junta longitudinal			2.00	1,000.00				2,000.00	
Junta transversal			12.00	14.40				172.80	
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2							14,400.00	14,400.00
		14,400.00							
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.24 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I									
		14,400.00						14,400.00	
Encofrado		3,201.60							
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und		251.00	14.40		47.00		11,797.00	11,797.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und		1.00	1,000.00		1,099.00		1,099.00	1,099.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2		14,400.00					14,400.00	14,400.00
RANURADO DE PAVIMENTO									
Ranurado longitudinal			5.00	1,000.00				5,000.00	
Ranurado ltransversal			251.00	14.40				3,614.40	

PLANILLA DE METRADOS									
ESAL551									
GEOMETRÍA OPTIMIZADA									
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
PISTAS									
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			1,000.00	14.40	0.31		4,464.00	4,464.00
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			4,464.00	1.30			5,803.20	5,803.20
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00	14,400.00
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2							14,400.00	14,400.00
		14,400.00							
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.16 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I									
	M2	14,400.00						14,400.00	14,400.00
Encofrado		3,201.60							
ACERO LISO TRANSVERSAL 1"	und		12.00	14.40		47.00		564.00	564.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und		1.00	1,000.00		1,334.00		1,334.00	1,334.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2		14,400.00					14,400.00	14,400.00
RANURADO DE PAVIMENTO									
Ranurado longitudinal			9.00	1,000.00				9,000.00	
Ranurado ltransversal			557.00	14.40				8,020.80	

PLANILLA DE METRADOS									
ESAL552									
AASHTO 93 (I=3.8)									
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
PISTAS									
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			1,000.00	14.40	0.42		6,048.00	6,048.00
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			6,048.00	1.30			7,862.40	7,862.40
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00	14,400.00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)									
Junta longitudinal	M		3.00	1,000.00				3,000.00	
Junta transversal	M		239.00		14.40			3,441.60	
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)									
Junta longitudinal	M		2.00	1,000.00				2,000.00	2,172.80
Junta transversal	M		12.00	14.40				172.80	
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2							14,400.00	14,400.00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.27 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2							14,400.00	14,400.00
Encofrado		14,400.00							
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und		12.00	14.40		47.00		564.00	564.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und		1.00	1,000.00		1,099.00		1,099.00	1,099.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2		14,400.00					14,400.00	14,400.00
RANURADO DE PAVIMENTO									
Ranurado longitudinal	M		5.00	1,000.00				5,000.00	8,614.40
Ranurado ltransversal	M		251.00	14.40				3,614.40	

PLANILLA DE METRADOS									
ESAL552									
AASHTO 93 (I=2.8)									
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
PISTAS									
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			1,000.00	14.40	0.38		5,472.00	5,472.00
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			5,472.00	1.30			7,113.60	7,113.60
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00	14,400.00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)									
Junta longitudinal	M		3.00	1,000.00				3,000.00	
Junta transversal	M		239.00		14.40			3,441.60	
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)									
Junta longitudinal	M		2.00	1,000.00				2,000.00	2,172.80
Junta transversal	M		12.00	14.40				172.80	
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2							14,400.00	14,400.00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.23 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2							14,400.00	14,400.00
Encofrado		14,400.00							
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und		251.00	14.40		47.00		11,797.00	11,797.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und		1.00	1,000.00		1,099.00		1,099.00	1,099.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2		14,400.00					14,400.00	14,400.00
RANURADO DE PAVIMENTO									
Ranurado longitudinal	M		5.00	1,000.00				5,000.00	8,614.40
Ranurado ltransversal	M		251.00	14.40				3,614.40	

PLANILLA DE METRADOS										
ESAL552										
GEOMETRÍA OPTIMIZADA										
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL	
PISTAS										
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			1,000.00	14.40	0.29		4,176.00	4,176.00	
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			4,176.00	1.30			5,428.80	5,428.80	
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00	14,400.00	
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2	14,400.00						14,400.00	14,400.00	
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.14 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2								14,400.00	
	M2	14,400.00						14,400.00		
Encofrado			3,201.60							
ACERO LISO TRANSVERSAL 3/4"	und			12.00	14.40	47.00		564.00	564.00	
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und			1.00	1,000.00		1,334.00	1,334.00	1,334.00	
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2	14,400.00						14,400.00	14,400.00	
RANURADO DE PAVIMENTO	M								17,020.80	
Ranurado longitudinal				9.00	1,000.00			9,000.00		
Ranurado ltraversal				557.00	14.40			8,020.80		

PLANILLA DE METRADOS										
ESAL553										
AASHTO 93 (I=3.8)										
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL	
PISTAS										
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			1,000.00	14.40	0.42		6,048.00	6,048.00	
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			6,048.00	1.30			7,862.40	7,862.40	
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00	14,400.00	
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	M								6,441.60	
			3.00	1,000.00				3,000.00		
			239.00		14.40			3,441.60		
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	M								2,172.80	
			2.00	1,000.00				2,000.00		
			12.00	14.40				172.80		
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2	14,400.00						14,400.00	14,400.00	
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.27 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2								14,400.00	
		14,400.00						14,400.00		
Encofrado			3,201.60							
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und			12.00	14.40	47.00		564.00	564.00	
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und			1.00	1,000.00		1,099.00	1,099.00	1,099.00	
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2	14,400.00						14,400.00	14,400.00	
RANURADO DE PAVIMENTO	M								8,614.40	
Ranurado longitudinal				5.00	1,000.00			5,000.00		
Ranurado ltraversal				251.00	14.40			3,614.40		

PLANILLA DE METRADOS									
ESAL553									
AASHTO 93 (I=2.8)									
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
PISTAS									
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			1,000.00	14.40	0.38		5,472.00	5,472.00
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			5,472.00	1.30			7,113.60	7,113.60
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00	14,400.00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)									
Junta longitudinal	M		3.00	1,000.00				3,000.00	6,441.60
Junta transversal	M		239.00		14.40			3,441.60	2,172.80
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)									
Junta longitudinal	M		2.00	1,000.00				2,000.00	172.80
Junta transversal	M		12.00	14.40				172.80	14,400.00
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2	14,400.00						14,400.00	14,400.00
LOSA DE CONCRETO F'c=350KG/CM2 E=0.23 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2								14,400.00
Encofrado		3,201.60							
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und		251.00	14.40		47.00		11,797.00	11,797.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und		1.00	1,000.00		1,099.00		1,099.00	1,099.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2	14,400.00						14,400.00	14,400.00
RANURADO DE PAVIMENTO									
Ranurado longitudinal	M		5.00	1,000.00				5,000.00	8,614.40
Ranurado ltransversal	M		251.00	14.40				3,614.40	

PLANILLA DE METRADOS									
ESAL553									
GEOMETRÍA OPTIMIZADA									
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
PISTAS									
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			1,000.00	14.40	0.28		4,032.00	4,032.00
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			4,032.00	1.30			5,241.60	5,241.60
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00	14,400.00
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2	14,400.00						14,400.00	14,400.00
LOSA DE CONCRETO F'c=350KG/CM2 E=0.13 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2								14,400.00
Encofrado		3,201.60							
ACERO LISO TRANSVERSAL 3/4"	und		12.00	14.40		47.00		564.00	564.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und		1.00	1,000.00		1,334.00		1,334.00	1,334.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2	14,400.00						14,400.00	14,400.00
RANURADO DE PAVIMENTO									
Ranurado longitudinal	M		9.00	1,000.00				9,000.00	17,020.80
Ranurado ltransversal	M		557.00	14.40				8,020.80	

PLANILLA DE METRADOS										
ESAL651										
AASHTO 93 (j=3.8)										
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL	
PISTAS										
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			1,000.00	14.40	0.44		6,336.00		6,336.00
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			6,336.00	1.30			8,236.80		8,236.80
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00		14,400.00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	M									6,441.60
			3.00	1,000.00				3,000.00		
			239.00		14.40			3,441.60		
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	M									2,172.80
			2.00	1,000.00				2,000.00		
			12.00	14.40				172.80		
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2									14,400.00
		14,400.00						14,400.00		
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.29 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2									14,400.00
		14,400.00						14,400.00		
Encofrado			3,201.60							
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und			12.00	14.40		47.00			564.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und			1.00	1,000.00		1,099.00			1,099.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2									14,400.00
		14,400.00						14,400.00		
RANURADO DE PAVIMENTO	M									8,614.40
Ranurado longitudinal			5.00	1,000.00				5,000.00		
Ranurado ltransversal			251.00	14.40				3,614.40		

PLANILLA DE METRADOS										
ESAL651										
AASHTO 93 (j=2.8)										
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL	
PISTAS										
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			1,000.00	14.40	0.40		5,760.00		5,760.00
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			5,760.00	1.30			7,488.00		7,488.00
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00		14,400.00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	M									6,441.60
			3.00	1,000.00				3,000.00		
			239.00		14.40			3,441.60		
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	M									2,172.80
			2.00	1,000.00				2,000.00		
			12.00	14.40				172.80		
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2									14,400.00
		14,400.00						14,400.00		
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.25 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2									14,400.00
		14,400.00						14,400.00		
Encofrado			3,201.60							
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und			251.00	14.40		47.00			11,797.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und			1.00	1,000.00		1,099.00			1,099.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2									14,400.00
		14,400.00						14,400.00		
RANURADO DE PAVIMENTO	M									8,614.40
Ranurado longitudinal			5.00	1,000.00				5,000.00		
Ranurado ltransversal			251.00	14.40				3,614.40		

PLANILLA DE METRADOS										
ESAL651										
GEOMETRÍA OPTIMIZADA										
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL	
PISTAS										
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			1,000.00	14.40	0.31		4,464.00	4,464.00	
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			4,464.00	1.30			5,803.20	5,803.20	
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00	14,400.00	
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2	14,400.00						14,400.00	14,400.00	
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.16 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2								14,400.00	
	M2	14,400.00						14,400.00		
Encofrado		3,201.60								
ACERO LISO TRANSVERSAL 1"	und			12.00	14.40		47.00	564.00	564.00	
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und			1.00	1,000.00		1,334.00	1,334.00	1,334.00	
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2	14,400.00						14,400.00	14,400.00	
RANURADO DE PAVIMENTO	M								17,020.80	
Ranurado longitudinal				9.00	1,000.00			9,000.00		
Ranurado ltransversal				557.00	14.40			8,020.80		

PLANILLA DE METRADOS										
ESAL652										
AASHTO 93 (I=3.8)										
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL	
PISTAS										
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			1,000.00	14.40	0.44		6,336.00	6,336.00	
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			6,336.00	1.30			8,236.80	8,236.80	
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00	14,400.00	
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	M								6,441.60	
Junta longitudinal				3.00	1,000.00			3,000.00		
Junta transversal				239.00	14.40			3,441.60		
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	M								2,172.80	
Junta longitudinal				2.00	1,000.00			2,000.00		
Junta transversal				12.00	14.40			172.80		
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2	14,400.00						14,400.00	14,400.00	
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.29 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2								14,400.00	
		14,400.00						14,400.00		
Encofrado		3,201.60								
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und			12.00	14.40		47.00	564.00	564.00	
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und			1.00	1,000.00		1,099.00	1,099.00	1,099.00	
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2	14,400.00						14,400.00	14,400.00	
RANURADO DE PAVIMENTO	M								8,614.40	
Ranurado longitudinal				5.00	1,000.00			5,000.00		
Ranurado ltransversal				251.00	14.40			3,614.40		

PLANILLA DE METRADOS										
ESAL6S2										
AASHTO 93 (J=2.8)										
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL	
PISTAS										
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			1,000.00	14.40	0.39		5,616.00		5,616.00
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			5,616.00	1.30			7,300.80		7,300.80
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00		14,400.00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	M									6,441.60
Junta longitudinal			3.00	1,000.00				3,000.00		
Junta transversal			239.00		14.40			3,441.60		
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	M									2,172.80
Junta longitudinal			2.00	1,000.00				2,000.00		
Junta transversal			12.00	14.40				172.80		
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2	14,400.00						14,400.00		14,400.00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.24 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2									14,400.00
		14,400.00						14,400.00		
Encofrado		3,201.60								
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und			251.00	14.40		47.00	11,797.00		11,797.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und			1.00	1,000.00		1,099.00	1,099.00		1,099.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2									14,400.00
		14,400.00						14,400.00		
RANURADO DE PAVIMENTO	M									8,614.40
Ranurado longitudinal			5.00	1,000.00				5,000.00		
Ranurado ltransversal			251.00	14.40				3,614.40		

PLANILLA DE METRADOS										
ESAL6S2										
GEOMETRIA OPTIMIZADA										
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL	
PISTAS										
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			1,000.00	14.40	0.30		4,320.00		4,320.00
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			4,320.00	1.30			5,616.00		5,616.00
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00		14,400.00
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2	14,400.00						14,400.00		14,400.00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.15 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2									14,400.00
	M2	14,400.00						14,400.00		
Encofrado		3,201.60								
ACERO LISO TRANSVERSAL 1"	und			12.00	14.40		47.00	564.00		564.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und			1.00	1,000.00		1,334.00	1,334.00		1,334.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2									14,400.00
		14,400.00						14,400.00		
RANURADO DE PAVIMENTO	M									17,020.80
Ranurado longitudinal			9.00	1,000.00				9,000.00		
Ranurado ltransversal			557.00	14.40				8,020.80		

PLANILLA DE METRADOS										
ESAL653										
AASHTO 93 (I=3.8)										
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL	
PISTAS										
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			1,000.00	14.40	0.43		6,192.00		6,192.00
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			6,192.00	1.30			8,049.60		8,049.60
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00		14,400.00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	M									6,441.60
Junta longitudinal			3.00	1,000.00				3,000.00		
Junta transversal			239.00		14.40			3,441.60		
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	M									2,172.80
Junta longitudinal			2.00	1,000.00				2,000.00		
Junta transversal			12.00	14.40				172.80		
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2									14,400.00
		14,400.00						14,400.00		
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.28 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2									14,400.00
		14,400.00						14,400.00		
Encofrado		3,201.60								
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und			12.00	14.40	47.00		564.00		564.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und			1.00	1,000.00	1,099.00		1,099.00		1,099.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2									14,400.00
		14,400.00						14,400.00		
RANURADO DE PAVIMENTO	M									8,614.40
Ranurado longitudinal			5.00	1,000.00				5,000.00		
Ranurado ltransversal			251.00	14.40				3,614.40		

PLANILLA DE METRADOS										
ESAL653										
AASHTO 93 (I=2.8)										
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL	
PISTAS										
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			1,000.00	14.40	0.39		5,616.00		5,616.00
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			5,616.00	1.30			7,300.80		7,300.80
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00		14,400.00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	M									6,441.60
Junta longitudinal			3.00	1,000.00				3,000.00		
Junta transversal			239.00		14.40			3,441.60		
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	M									2,172.80
Junta longitudinal			2.00	1,000.00				2,000.00		
Junta transversal			12.00	14.40				172.80		
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2									14,400.00
		14,400.00						14,400.00		
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.24 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2									14,400.00
		14,400.00						14,400.00		
Encofrado		3,201.60								
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und			251.00	14.40	47.00		11,797.00		11,797.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und			1.00	1,000.00	1,099.00		1,099.00		1,099.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2									14,400.00
		14,400.00						14,400.00		
RANURADO DE PAVIMENTO	M									8,614.40
Ranurado longitudinal			5.00	1,000.00				5,000.00		
Ranurado ltransversal			251.00	14.40				3,614.40		

PLANILLA DE METRADOS										
ESAL653										
GEOMETRÍA OPTIMIZADA										
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL	
PISTAS										
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			1,000.00	14.40	0.29		4,176.00		4,176.00
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			4,176.00	1.30			5,428.80		5,428.80
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00		14,400.00
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2	14,400.00						14,400.00		14,400.00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.14 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2									14,400.00
	M2	14,400.00						14,400.00		
Encofrado		3,201.60								
ACERO LISO TRANSVERSAL 3/4"	und			12.00	14.40	47.00		564.00		564.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und			1.00	1,000.00	1,334.00		1,334.00		1,334.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2									14,400.00
		14,400.00						14,400.00		
RANURADO DE PAVIMENTO	M									17,020.80
Ranurado longitudinal				9.00	1,000.00			9,000.00		
Ranurado ltransversal				557.00	14.40			8,020.80		

PLANILLA DE METRADOS										
ESAL751										
AASHTO 93 (I=3.8)										
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL	
PISTAS										
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			1,000.00	14.40	0.46		6,624.00		6,624.00
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			6,624.00	1.30			8,611.20		8,611.20
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00		14,400.00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	M									6,441.60
				3.00	1,000.00			3,000.00		
				239.00	14.40			3,441.60		
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	M			2.00	1,000.00			2,000.00		2,172.80
				12.00	14.40			172.80		
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2	14,400.00						14,400.00		14,400.00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.31 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2									14,400.00
		14,400.00						14,400.00		
Encofrado		3,201.60								
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/2"	und			12.00	14.40	37.00		444.00		444.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und			1.00	1,000.00	1,099.00		1,099.00		1,099.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2									14,400.00
		14,400.00						14,400.00		
RANURADO DE PAVIMENTO	M									8,614.40
Ranurado longitudinal				5.00	1,000.00			5,000.00		
Ranurado ltransversal				251.00	14.40			3,614.40		

PLANILLA DE METRADOS										
ESAL751										
AASHTO 93 (J=2.8)										
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL	
PISTAS										
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			1,000.00	14.40	0.41		5,904.00		5,904.00
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			5,904.00	1.30			7,675.20		7,675.20
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00		14,400.00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	M									6,441.60
Junta longitudinal			3.00	1,000.00				3,000.00		
Junta transversal			239.00		14.40			3,441.60		
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	M									2,172.80
Junta longitudinal			2.00	1,000.00				2,000.00		
Junta transversal			12.00	14.40				172.80		
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2	14,400.00						14,400.00		14,400.00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.26 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2									14,400.00
		14,400.00						14,400.00		
Encofrado		3,201.60								
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und			251.00	14.40		47.00	11,797.00		11,797.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und			1.00	1,000.00		1,099.00	1,099.00		1,099.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2									14,400.00
		14,400.00						14,400.00		
RANURADO DE PAVIMENTO	M									8,614.40
Ranurado longitudinal			5.00	1,000.00				5,000.00		
Ranurado ltransversal			251.00	14.40				3,614.40		

PLANILLA DE METRADOS										
ESAL751										
GEOMETRÍA OPTIMIZADA										
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL	
PISTAS										
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			1,000.00	14.40	0.32		4,608.00		4,608.00
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			4,608.00	1.30			5,990.40		5,990.40
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00		14,400.00
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2	14,400.00						14,400.00		14,400.00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.17 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2									14,400.00
	M2	14,400.00						14,400.00		
Encofrado		3,201.60								
ACERO LISO TRANSVERSAL 1"	und			12.00	14.40		47.00	564.00		564.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und			1.00	1,000.00		1,334.00	1,334.00		1,334.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2									14,400.00
		14,400.00						14,400.00		
RANURADO DE PAVIMENTO	M									17,020.80
Ranurado longitudinal			9.00	1,000.00				9,000.00		
Ranurado ltransversal			557.00	14.40				8,020.80		

PLANILLA DE METRADOS										
ESAL752										
AASHTO 93 (J=3.8)										
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL	
PISTAS										
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			1,000.00	14.40	0.45		6,480.00		6,480.00
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUO)	M3			6,480.00	1.30			8,424.00		8,424.00
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00		14,400.00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	M									6,441.60
Junta longitudinal			3.00	1,000.00				3,000.00		
Junta transversal			239.00		14.40			3,441.60		
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	M									2,172.80
Junta longitudinal			2.00	1,000.00				2,000.00		
Junta transversal			12.00	14.40				172.80		
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2	14,400.00						14,400.00		14,400.00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.30 (INC. ENCOFRADO, DEENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2									14,400.00
Encofrado		3,201.60								
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und			12.00	14.40		47.00	564.00		564.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und			1.00	1,000.00		1,099.00	1,099.00		1,099.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2	14,400.00						14,400.00		14,400.00
RANURADO DE PAVIMENTO	M									8,614.40
Ranurado longitudinal			5.00	1,000.00				5,000.00		
Ranurado ltransversal			251.00	14.40				3,614.40		

PLANILLA DE METRADOS										
ESAL752										
AASHTO 93 (J=2.8)										
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL	
PISTAS										
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			1,000.00	14.40	0.41		5,904.00		5,904.00
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			5,904.00	1.30			7,675.20		7,675.20
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00		14,400.00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	M									6,441.60
Junta longitudinal			3.00	1,000.00				3,000.00		
Junta transversal			239.00		14.40			3,441.60		
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	M									2,172.80
Junta longitudinal			2.00	1,000.00				2,000.00		
Junta transversal			12.00	14.40				172.80		
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2	14,400.00						14,400.00		14,400.00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.26 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2									14,400.00
		14,400.00						14,400.00		
Encofrado		3,201.60								
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und			251.00	14.40		47.00	11,797.00		11,797.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und			1.00	1,000.00		1,099.00	1,099.00		1,099.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2									14,400.00
		14,400.00						14,400.00		
RANURADO DE PAVIMENTO	M									8,614.40
Ranurado longitudinal			5.00	1,000.00				5,000.00		
Ranurado ltransversal			251.00	14.40				3,614.40		

PLANILLA DE METRADOS										
ESAL752										
GEOMETRIA OPTIMIZADA										
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL	
PISTAS										
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			1,000.00	14.40	0.30		4,320.00		4,320.00
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			4,320.00	1.30			5,616.00		5,616.00
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00		14,400.00
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2	14,400.00						14,400.00		14,400.00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.15 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2									14,400.00
	M2	14,400.00						14,400.00		
Encofrado		3,201.60								
ACERO LISO TRANSVERSAL 1"	und			12.00	14.40		47.00	564.00		564.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und			1.00	1,000.00		1,334.00	1,334.00		1,334.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2									14,400.00
		14,400.00						14,400.00		
RANURADO DE PAVIMENTO	M									17,020.80
Ranurado longitudinal			9.00	1,000.00				9,000.00		
Ranurado ltransversal			557.00	14.40				8,020.80		

PLANILLA DE METRADOS										
ESAL753										
AASHTO 93 (I=3.8)										
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL	
PISTAS										
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			1,000.00	14.40	0.45		6,480.00		6,480.00
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			6,480.00	1.30			8,424.00		8,424.00
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00		14,400.00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	M									6,441.60
Junta longitudinal			3.00	1,000.00				3,000.00		
Junta transversal			239.00		14.40			3,441.60		
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	M									2,172.80
Junta longitudinal			2.00	1,000.00				2,000.00		
Junta transversal			12.00	14.40				172.80		
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2									14,400.00
		14,400.00						14,400.00		
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.30 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2									14,400.00
		14,400.00						14,400.00		
Encofrado		3,201.60								
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und			12.00	14.40		47.00	564.00		564.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und			1.00	1,000.00		1,099.00	1,099.00		1,099.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2									14,400.00
		14,400.00						14,400.00		
RANURADO DE PAVIMENTO	M									8,614.40
Ranurado longitudinal			5.00	1,000.00				5,000.00		
Ranurado ltransversal			251.00	14.40				3,614.40		

PLANILLA DE METRADOS										
ESAL753										
AASHTO 93 (I=2.8)										
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL	
PISTAS										
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			1,000.00	14.40	0.41		5,904.00		5,904.00
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			5,904.00	1.30			7,675.20		7,675.20
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00		14,400.00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	M									6,441.60
Junta longitudinal			3.00	1,000.00				3,000.00		
Junta transversal			239.00		14.40			3,441.60		
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	M									2,172.80
Junta longitudinal			2.00	1,000.00				2,000.00		
Junta transversal			12.00	14.40				172.80		
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2									14,400.00
		14,400.00						14,400.00		
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.26 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2									14,400.00
		14,400.00						14,400.00		
Encofrado		3,201.60								
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und			251.00	14.40		47.00	11,797.00		11,797.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und			1.00	1,000.00		1,099.00	1,099.00		1,099.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2									14,400.00
		14,400.00						14,400.00		
RANURADO DE PAVIMENTO	M									8,614.40
Ranurado longitudinal			5.00	1,000.00				5,000.00		
Ranurado ltransversal			251.00	14.40				3,614.40		

PLANILLA DE METRADOS										
ESAL753										
GEOMETRÍA OPTIMIZADA										
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL	
PISTAS										
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			1,000.00	14.40	0.29		4,176.00	4,176.00	
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			4,176.00	1.30			5,428.80	5,428.80	
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00	14,400.00	
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2	14,400.00						14,400.00	14,400.00	
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.14 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2								14,400.00	
	M2	14,400.00						14,400.00		
Encofrado		3,201.60								
ACERO LISO TRANSVERSAL 3/4"	und		12.00	14.40		47.00		564.00	564.00	
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und		1.00	1,000.00		1,334.00		1,334.00	1,334.00	
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2		14,400.00					14,400.00	14,400.00	
RANURADO DE PAVIMENTO	M								17,020.80	
Ranurado longitudinal			9.00	1,000.00				9,000.00		
Ranurado ltransversal			557.00	14.40				8,020.80		

PLANILLA DE METRADOS										
ESAL851										
AASHTO 93 (I=3.8)										
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL	
PISTAS										
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			1,000.00	14.40	0.47		6,768.00	6,768.00	
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			6,768.00	1.30			8,798.40	8,798.40	
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00	14,400.00	
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	M								6,441.60	
Junta longitudinal			3.00	1,000.00				3,000.00		
Junta transversal			239.00		14.40			3,441.60		
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	M								2,172.80	
Junta longitudinal			2.00	1,000.00				2,000.00		
Junta transversal			12.00	14.40				172.80		
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2	14,400.00						14,400.00	14,400.00	
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.32 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2								14,400.00	
		14,400.00						14,400.00		
Encofrado		3,201.60								
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/2"	und		12.00	14.40		37.00		444.00	444.00	
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und		1.00	1,000.00		1,099.00		1,099.00	1,099.00	
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2		14,400.00					14,400.00	14,400.00	
RANURADO DE PAVIMENTO	M								8,614.40	
Ranurado longitudinal			5.00	1,000.00				5,000.00		
Ranurado ltransversal			251.00	14.40				3,614.40		

PLANILLA DE METRADOS										
ESAL851										
AASHTO 93 (J=2.8)										
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL	
PISTAS										
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			1,000.00	14.40	0.43		6,192.00		6,192.00
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			6,192.00	1.30			8,049.60		8,049.60
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00		14,400.00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	M									6,441.60
Junta longitudinal			3.00	1,000.00				3,000.00		
Junta transversal			239.00		14.40			3,441.60		
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	M									2,172.80
Junta longitudinal			2.00	1,000.00				2,000.00		
Junta transversal			12.00	14.40				172.80		
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2	14,400.00						14,400.00		14,400.00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.28 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2									14,400.00
Encofrado		3,201.60								
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und		251.00	14.40		47.00		11,797.00		11,797.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und		1.00	1,000.00		1,099.00		1,099.00		1,099.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2	14,400.00						14,400.00		14,400.00
RANURADO DE PAVIMENTO	M									8,614.40
Ranurado longitudinal			5.00	1,000.00				5,000.00		
Ranurado ltransversal			251.00	14.40				3,614.40		

PLANILLA DE METRADOS										
ESAL851										
GEOMETRIA OPTIMIZADA										
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL	
PISTAS										
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			1,000.00	14.40	0.32		4,608.00		4,608.00
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			4,608.00	1.30			5,990.40		5,990.40
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00		14,400.00
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2	14,400.00						14,400.00		14,400.00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.17 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2									14,400.00
Encofrado		3,201.60								
ACERO LISO TRANSVERSAL 1"	und		12.00	14.40		47.00		564.00		564.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und		1.00	1,000.00		1,334.00		1,334.00		1,334.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2	14,400.00						14,400.00		14,400.00
RANURADO DE PAVIMENTO	M									17,020.80
Ranurado longitudinal			9.00	1,000.00				9,000.00		
Ranurado ltransversal			557.00	14.40				8,020.80		

PLANILLA DE METRADOS										
ESAL8S2										
AASHTO 93 (J=3.8)										
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL	
PISTAS										
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			1,000.00	14.40	0.47		6,768.00		6,768.00
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUO)	M3			6,768.00	1.30			8,798.40		8,798.40
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00		14,400.00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	M									6,441.60
Junta longitudinal			3.00	1,000.00				3,000.00		
Junta transversal			239.00		14.40			3,441.60		
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	M									2,172.80
Junta longitudinal			2.00	1,000.00				2,000.00		
Junta transversal			12.00	14.40				172.80		
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2	14,400.00						14,400.00		14,400.00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.32 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2									14,400.00
		14,400.00						14,400.00		
Encofrado		3,201.60								
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/2"	und			12.00	14.40		37.00	444.00		444.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und			1.00	1,000.00		1,099.00	1,099.00		1,099.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2									14,400.00
		14,400.00						14,400.00		
RANURADO DE PAVIMENTO	M									8,614.40
Ranurado longitudinal			5.00	1,000.00				5,000.00		
Ranurado ltransversal			251.00	14.40				3,614.40		

PLANILLA DE METRADOS										
ESAL8S2										
AASHTO 93 (J=2.8)										
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL	
PISTAS										
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			1,000.00	14.40	0.42		6,048.00		6,048.00
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUO)	M3			6,048.00	1.30			7,862.40		7,862.40
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00		14,400.00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	M									6,441.60
Junta longitudinal			3.00	1,000.00				3,000.00		
Junta transversal			239.00		14.40			3,441.60		
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	M									2,172.80
Junta longitudinal			2.00	1,000.00				2,000.00		
Junta transversal			12.00	14.40				172.80		
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2	14,400.00						14,400.00		14,400.00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.27 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2									14,400.00
		14,400.00						14,400.00		
Encofrado		3,201.60								
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und			251.00	14.40		47.00	11,797.00		11,797.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und			1.00	1,000.00		1,099.00	1,099.00		1,099.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2									14,400.00
		14,400.00						14,400.00		
RANURADO DE PAVIMENTO	M									8,614.40
Ranurado longitudinal			5.00	1,000.00				5,000.00		
Ranurado ltransversal			251.00	14.40				3,614.40		

PLANILLA DE METRADOS										
ESAL852										
GEOMETRÍA OPTIMIZADA										
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL	
PISTAS										
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			1,000.00	14.40	0.31		4,464.00	4,464.00	
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			4,464.00	1.30			5,803.20	5,803.20	
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00	14,400.00	
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2	14,400.00						14,400.00	14,400.00	
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.16 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2								14,400.00	
	M2	14,400.00						14,400.00		
Encofrado		3,201.60								
ACERO LISO TRANSVERSAL 1"	und		12.00	14.40		47.00		564.00	564.00	
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und		1.00	1,000.00		1,334.00		1,334.00	1,334.00	
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2		14,400.00					14,400.00	14,400.00	
RANURADO DE PAVIMENTO	M								17,020.80	
Ranurado longitudinal			9.00	1,000.00				9,000.00		
Ranurado ltransversal			557.00	14.40				8,020.80		

PLANILLA DE METRADOS										
ESAL853										
AASHTO 93 (I=3.8)										
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL	
PISTAS										
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			1,000.00	14.40	0.46		6,624.00	6,624.00	
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			6,624.00	1.30			8,611.20	8,611.20	
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00	14,400.00	
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	M		3.00	1,000.00				3,000.00	6,441.60	
			239.00		14.40			3,441.60		
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	M		2.00	1,000.00				2,000.00	2,172.80	
			12.00	14.40				172.80		
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2	14,400.00						14,400.00	14,400.00	
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.31 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2								14,400.00	
		14,400.00						14,400.00		
Encofrado		3,201.60								
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/2"	und		12.00	14.40		37.00		444.00	444.00	
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und		1.00	1,000.00		1,099.00		1,099.00	1,099.00	
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2		14,400.00					14,400.00	14,400.00	
RANURADO DE PAVIMENTO	M								8,614.40	
Ranurado longitudinal			5.00	1,000.00				5,000.00		
Ranurado ltransversal			251.00	14.40				3,614.40		

PLANILLA DE METRADOS										
ESALBS3										
AASHTO 93 (J=2.8)										
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL	
PISTAS										
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			1,000.00	14.40	0.42		6,048.00		6,048.00
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			6,048.00	1.30			7,862.40		7,862.40
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00		14,400.00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	M									6,441.60
Junta longitudinal			3.00	1,000.00				3,000.00		
Junta transversal			239.00		14.40			3,441.60		
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	M									2,172.80
Junta longitudinal			2.00	1,000.00				2,000.00		
Junta transversal			12.00	14.40				172.80		
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2	14,400.00						14,400.00		14,400.00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.27 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2									14,400.00
		14,400.00						14,400.00		
Encofrado		3,201.60								
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und		251.00	14.40		47.00		11,797.00		11,797.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und		1.00	1,000.00		1,099.00		1,099.00		1,099.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2									14,400.00
		14,400.00						14,400.00		
RANURADO DE PAVIMENTO	M									8,614.40
Ranurado longitudinal			5.00	1,000.00				5,000.00		
Ranurado ltransversal			251.00	14.40				3,614.40		

PLANILLA DE METRADOS										
ESALBS3										
GEOMETRIA OPTIMIZADA										
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL	
PISTAS										
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			1,000.00	14.40	0.29		4,176.00		4,176.00
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			4,176.00	1.30			5,428.80		5,428.80
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00		14,400.00
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2	14,400.00						14,400.00		14,400.00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.14 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2									14,400.00
	M2	14,400.00						14,400.00		
Encofrado		3,201.60								
ACERO LISO TRANSVERSAL 3/4"	und		12.00	14.40		47.00		564.00		564.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und		1.00	1,000.00		1,334.00		1,334.00		1,334.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2									14,400.00
		14,400.00						14,400.00		
RANURADO DE PAVIMENTO	M									17,020.80
Ranurado longitudinal			9.00	1,000.00				9,000.00		
Ranurado ltransversal			557.00	14.40				8,020.80		

PLANILLA DE METRADOS										
ESAL951										
AASHTO 93 (I=3.8)										
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL	
PISTAS										
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			1,000.00	14.40	0.48		6,912.00		6,912.00
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			6,912.00	1.30			8,985.60		8,985.60
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00		14,400.00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	M									6,441.60
Junta longitudinal			3.00	1,000.00				3,000.00		
Junta transversal			239.00		14.40			3,441.60		
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	M									2,172.80
Junta longitudinal			2.00	1,000.00				2,000.00		
Junta transversal			12.00	14.40				172.80		
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2									14,400.00
		14,400.00						14,400.00		
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.33 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2									14,400.00
		14,400.00						14,400.00		
Encofrado		3,201.60								
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/2"	und			12.00	14.40		37.00	444.00		444.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und			1.00	1,000.00		1,099.00	1,099.00		1,099.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2									14,400.00
		14,400.00						14,400.00		
RANURADO DE PAVIMENTO	M									8,614.40
Ranurado longitudinal			5.00	1,000.00				5,000.00		
Ranurado ltransversal			251.00	14.40				3,614.40		

PLANILLA DE METRADOS										
ESAL951										
AASHTO 93 (I=2.8)										
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL	
PISTAS										
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			1,000.00	14.40	0.44		6,336.00		6,336.00
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			6,336.00	1.30			8,236.80		8,236.80
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00		14,400.00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	M									6,441.60
Junta longitudinal			3.00	1,000.00				3,000.00		
Junta transversal			239.00		14.40			3,441.60		
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	M									2,172.80
Junta longitudinal			2.00	1,000.00				2,000.00		
Junta transversal			12.00	14.40				172.80		
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2									14,400.00
		14,400.00						14,400.00		
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.29 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2									14,400.00
		14,400.00						14,400.00		
Encofrado		3,201.60								
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und			251.00	14.40		47.00	11,797.00		11,797.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und			1.00	1,000.00		1,099.00	1,099.00		1,099.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2									14,400.00
		14,400.00						14,400.00		
RANURADO DE PAVIMENTO	M									8,614.40
Ranurado longitudinal			5.00	1,000.00				5,000.00		
Ranurado ltransversal			251.00	14.40				3,614.40		

PLANILLA DE METRADOS										
ESAL9S1										
GEOMETRÍA OPTIMIZADA										
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL	
PISTAS										
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			1,000.00	14.40	0.32		4,608.00		4,608.00
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			4,608.00	1.30			5,990.40		5,990.40
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00		14,400.00
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2	14,400.00						14,400.00		14,400.00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.17 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2									14,400.00
	M2	14,400.00						14,400.00		
Encofrado		3,201.60								
ACERO LISO TRANSVERSAL 1"	und		12.00	14.40		47.00		564.00		564.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und		1.00	1,000.00		1,334.00		1,334.00		1,334.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2	14,400.00						14,400.00		14,400.00
RANURADO DE PAVIMENTO	M									17,020.80
Ranurado longitudinal			9.00	1,000.00				9,000.00		
Ranurado ltransversal			557.00	14.40				8,020.80		

PLANILLA DE METRADOS										
ESAL9S2										
AASHTO 93 (I=3.8)										
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL	
PISTAS										
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			1,000.00	14.40	0.48		6,912.00		6,912.00
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			6,912.00	1.30			8,985.60		8,985.60
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00		14,400.00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	M		3.00	1,000.00				3,000.00		6,441.60
			239.00		14.40			3,441.60		
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	M		2.00	1,000.00				2,000.00		2,172.80
			12.00	14.40				172.80		
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2	14,400.00						14,400.00		14,400.00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.33 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2									14,400.00
		14,400.00						14,400.00		
Encofrado		3,201.60								
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/2"	und		12.00	14.40		37.00		444.00		444.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und		1.00	1,000.00		1,099.00		1,099.00		1,099.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2	14,400.00						14,400.00		14,400.00
RANURADO DE PAVIMENTO	M									8,614.40
Ranurado longitudinal			5.00	1,000.00				5,000.00		
Ranurado ltransversal			251.00	14.40				3,614.40		

PLANILLA DE METRADOS										
ESAL952										
AASHTO 93 (J=2.8)										
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL	
PISTAS										
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			1,000.00	14.40	0.43		6,192.00		6,192.00
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			6,192.00	1.30			8,049.60		8,049.60
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00		14,400.00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	M									6,441.60
Junta longitudinal			3.00	1,000.00				3,000.00		
Junta transversal			239.00		14.40			3,441.60		
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	M									2,172.80
Junta longitudinal			2.00	1,000.00				2,000.00		
Junta transversal			12.00	14.40				172.80		
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2	14,400.00						14,400.00		14,400.00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.28 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2									14,400.00
Encofrado		3,201.60								
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und		251.00	14.40		47.00		11,797.00		11,797.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und		1.00	1,000.00		1,099.00		1,099.00		1,099.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2	14,400.00						14,400.00		14,400.00
RANURADO DE PAVIMENTO	M									8,614.40
Ranurado longitudinal			5.00	1,000.00				5,000.00		
Ranurado ltransversal			251.00	14.40				3,614.40		

PLANILLA DE METRADOS										
ESAL952										
GEOMETRIA OPTIMIZADA										
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL	
PISTAS										
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			1,000.00	14.40	0.31		4,464.00		4,464.00
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			4,464.00	1.30			5,803.20		5,803.20
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00		14,400.00
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2	14,400.00						14,400.00		14,400.00
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.16 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2									14,400.00
Encofrado		3,201.60								
ACERO LISO TRANSVERSAL 1"	und		12.00	14.40		47.00		564.00		564.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und		1.00	1,000.00		1,334.00		1,334.00		1,334.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2	14,400.00						14,400.00		14,400.00
RANURADO DE PAVIMENTO	M									17,020.80
Ranurado longitudinal			9.00	1,000.00				9,000.00		
Ranurado ltransversal			557.00	14.40				8,020.80		

PLANILLA DE METRADOS										
ESAL953										
AASHTO 93 (I=3.8)										
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL	
PISTAS										
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			1,000.00	14.40	0.47		6,768.00		6,768.00
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			6,768.00	1.30			8,798.40		8,798.40
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00		14,400.00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	M									6,441.60
Junta longitudinal			3.00	1,000.00				3,000.00		
Junta transversal			239.00		14.40			3,441.60		
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	M									2,172.80
Junta longitudinal			2.00	1,000.00				2,000.00		
Junta transversal			12.00	14.40				172.80		
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2									14,400.00
		14,400.00						14,400.00		
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.32 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2									14,400.00
		14,400.00						14,400.00		
Encofrado		3,201.60								
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/2"	und			12.00	14.40		37.00	444.00		444.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und			1.00	1,000.00		1,099.00	1,099.00		1,099.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2									14,400.00
		14,400.00						14,400.00		
RANURADO DE PAVIMENTO	M									8,614.40
Ranurado longitudinal			5.00	1,000.00				5,000.00		
Ranurado ltransversal			251.00	14.40				3,614.40		

PLANILLA DE METRADOS										
ESAL953										
AASHTO 93 (I=2.8)										
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL	
PISTAS										
EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			1,000.00	14.40	0.43		6,192.00		6,192.00
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			6,192.00	1.30			8,049.60		8,049.60
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00		14,400.00
JUNTA DE PISTAS, E=6MM (ELASTOMERICO)	M									6,441.60
Junta longitudinal			3.00	1,000.00				3,000.00		
Junta transversal			239.00		14.40			3,441.60		
JUNTA DE PISTAS, E=3/4" (ASFALTO)	M									2,172.80
Junta longitudinal			2.00	1,000.00				2,000.00		
Junta transversal			12.00	14.40				172.80		
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2									14,400.00
		14,400.00						14,400.00		
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.28 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2									14,400.00
		14,400.00						14,400.00		
Encofrado		3,201.60								
ACERO LISO TRANSVERSAL 1 1/4"	und			251.00	14.40		47.00	11,797.00		11,797.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 5/8"	und			1.00	1,000.00		1,099.00	1,099.00		1,099.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2									14,400.00
		14,400.00						14,400.00		
RANURADO DE PAVIMENTO	M									8,614.40
Ranurado longitudinal			5.00	1,000.00				5,000.00		
Ranurado ltransversal			251.00	14.40				3,614.40		

PLANILLA DE METRADOS										
ESAL933										
GEOMETRÍA OPTIMIZADA										
DESCRIPCION / ESQUEMA	UND	AREA	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL	
PISTAS										
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DP=20KM (C/EQUIPO INC. CARGUIO)	M3			1,000.00	14.40	0.29		4,176.00		
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M3			4,176.00	1.30			5,428.80		
CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA PISTAS (C/EQUIPO)	M2			1,000.00	14.40			14,400.00		14,400.00
SUB BASE GRANULAR, E=0.15M (C/EQUIPO)	M2									14,400.00
		14,400.00						14,400.00		
LOSA DE CONCRETO F'C=350KG/CM2 E=0.14 (INC. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ACABADO) CEMENTO TIPO I	M2									14,400.00
	M2	14,400.00						14,400.00		
Encofrado			3,201.60							
ACERO LISO TRANSVERSAL 3/4"	und			12.00	14.40		47.00	564.00		564.00
ACERO CORRUGADO LONGITUDINAL 1/2"	und		1.00	1,000.00			1,334.00	1,334.00		1,334.00
ADITIVO RETARDANTE DE EVAPORIZACION	M2									14,400.00
		14,400.00						14,400.00		
RANURADO DE PAVIMENTO	M									17,020.80
Ranurado longitudinal			9.00	1,000.00				9,000.00		
Ranurado ltransversal			557.00	14.40				8,020.80		

ANEXO 5:
PLANO DE DETALLE DE JUNTAS Y RANURADO EN AMBAS
METODOLOGÍAS DE DISEÑO

Ver plano adjunto.

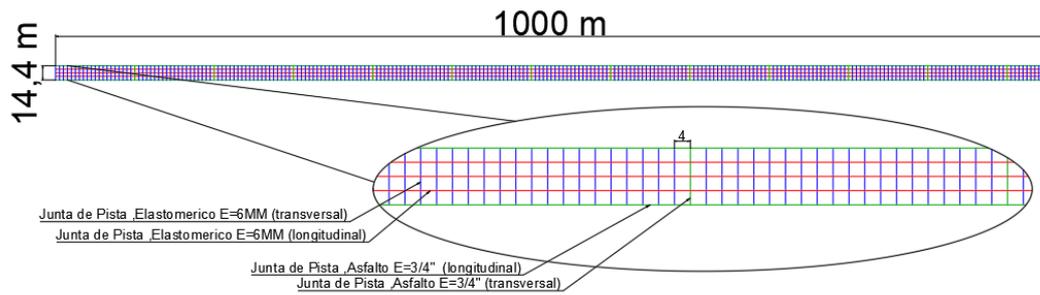


Gráfico N° 68: Juntas de Pista-AASHTO 93

Fuente: Elaboración propia

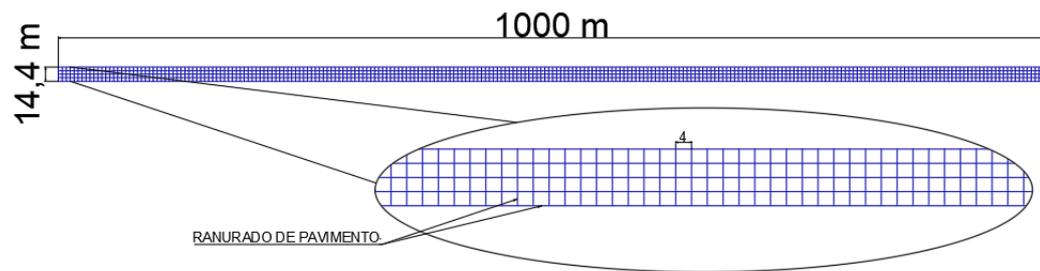


Gráfico N° 69: Ranurado de pavimento-AASHTO 93

Fuente: Elaboración propia

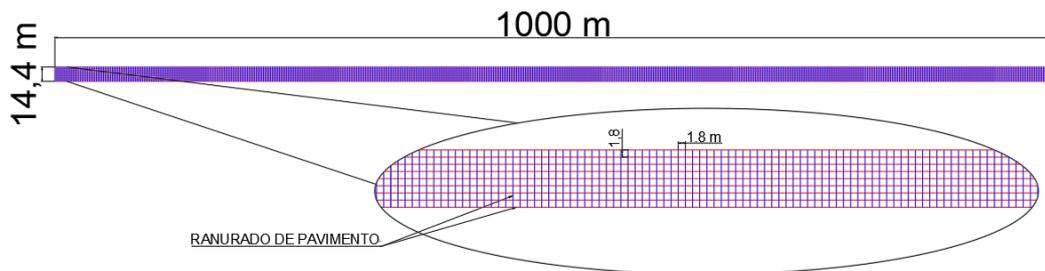
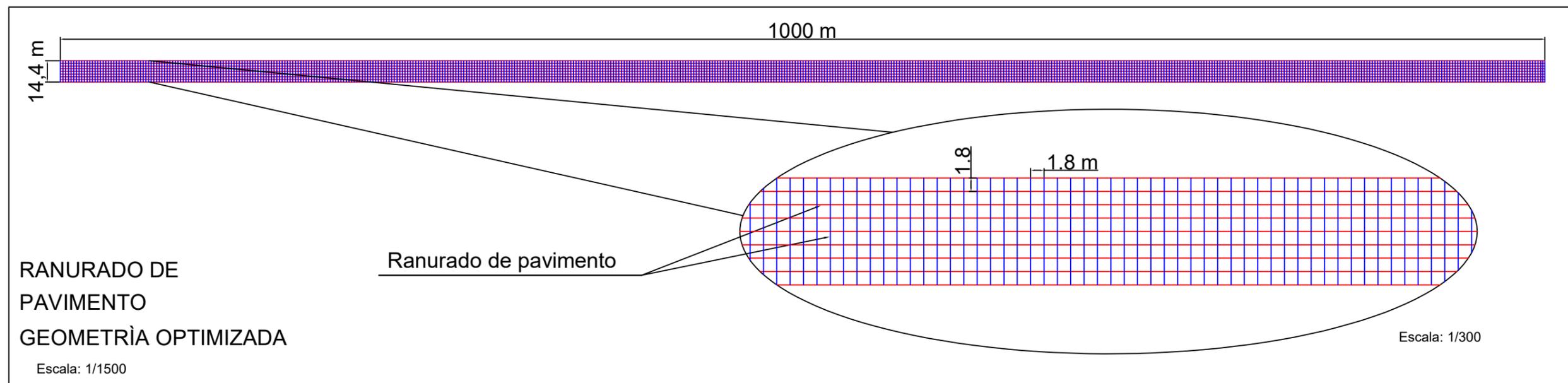
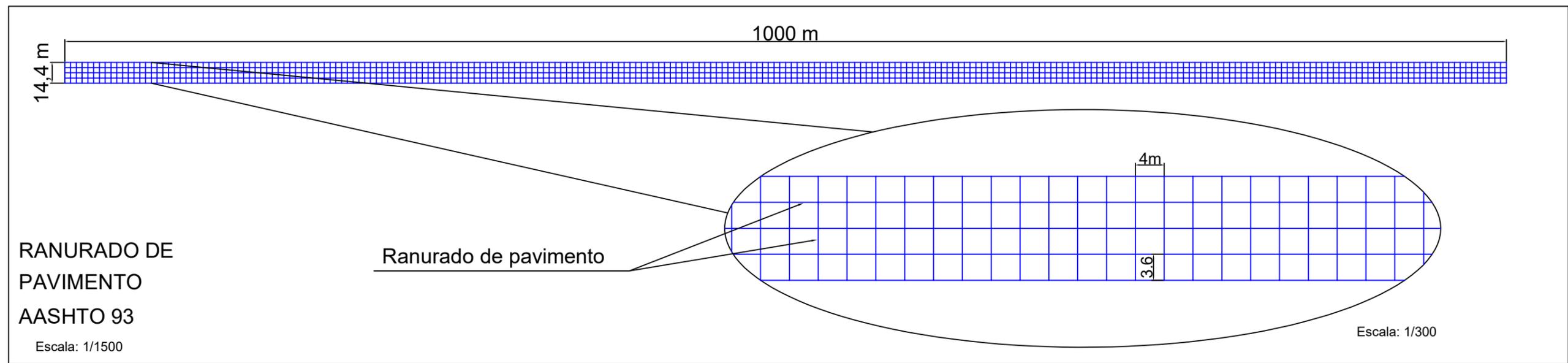
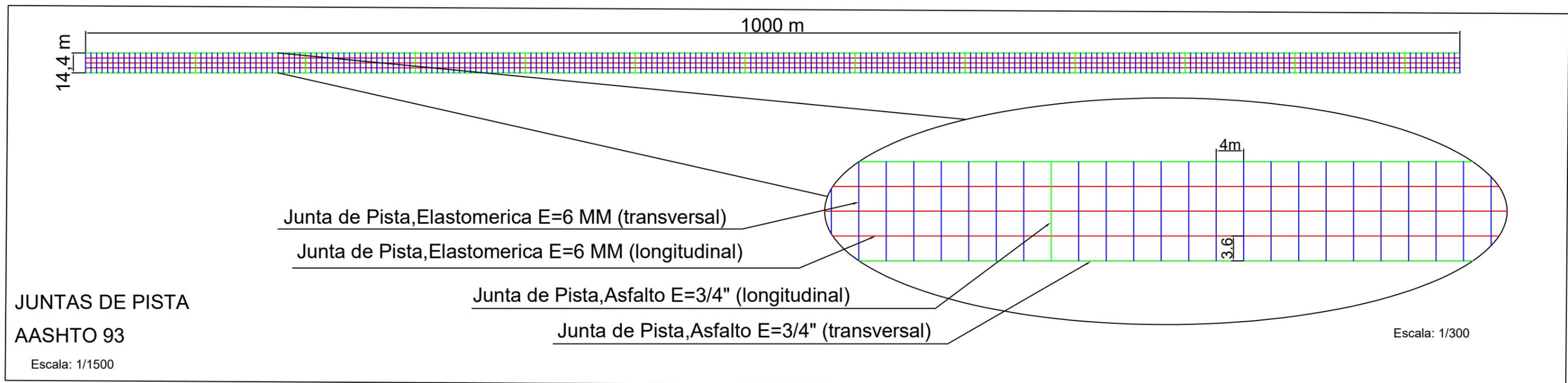


Gráfico N° 70: Ranurado de pavimento-Geometría optimizada

Fuente: Elaboración propia



ANEXO 6:

PLANO DE DISTRIBUCIÓN DEL ACERO LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL
EN AMBAS METODOLOGÍAS DE DISEÑO

Ver plano adjunto.

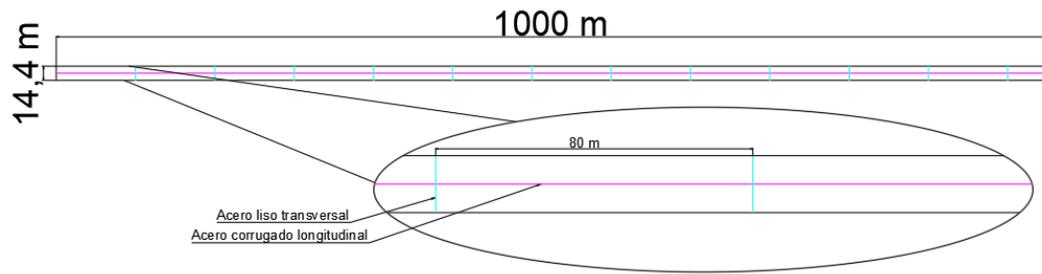


Gráfico N° 71: Distribución de Acero en pavimento-AASHTO 93 (J=3.8)

Fuente: Elaboración propia

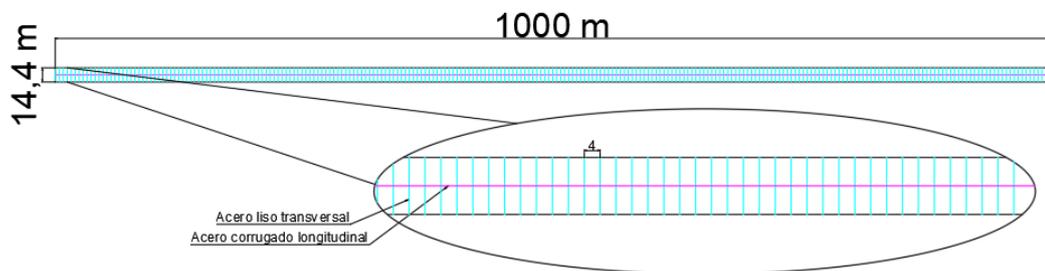


Gráfico N° 72: Distribución de Acero en pavimento-AASHTO 93 (J=2.8)

Fuente: Elaboración propia

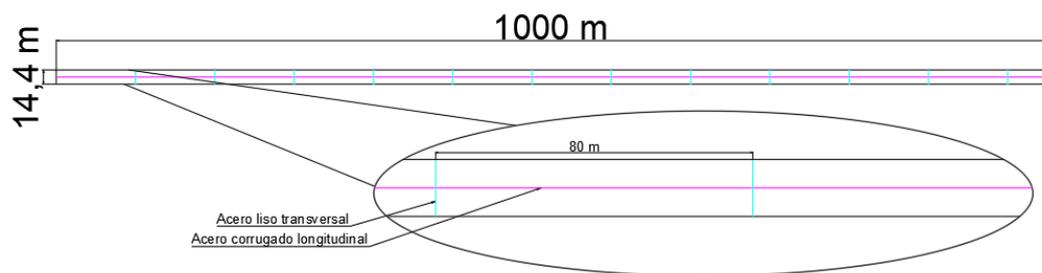


Gráfico N° 73: Distribución de Acero en pavimento-Geometría optimizada

Fuente: Elaboración propia

