

---

# **Apéndice F**

## **Memoria de cálculo del diseño del pavimento**

Memoria de Cálculo.

Realizó : Fernando Gutiérrez Graf

Fecha: 25/03/2004 Hora: 12:27:57 p.m.

---

\*\*\*\*\* Análisis del Problema \*\*\*\*\*

a) Datos Generales del Problema

Número de Carriles de la Carretera = 3  
Años de Servicio (Periodo de Diseño) = 10  
Tasa de Crecimiento Anual = 10 %  
Valor Relativo de Soporte Suelo Natural = 3.5

b) Distribución del Tránsito

Tipo de Vehículo = Ap

Peso del Vehículo Cargado = 2.0 Toneladas  
Peso del Vehículo Vacío = 1.5 Toneladas  
Tránsito Mezclado = 22759 Vehículos  
Coeficiente de Distribución = 100 % en el Carril de Diseño  
Coef. del Vehículo Cargado = .8  
Coef. del Vehículo Vacío = 0.2  
Número de Vehículos Cargados = 18207  
Número de Vehículos Vacíos = 4552

Tipo de Vehículo = Ac

Peso del Vehículo Cargado = 4.9 Toneladas  
Peso del Vehículo Vacío = 2.4 Toneladas  
Tránsito Mezclado = 5049 Vehículos  
Coeficiente de Distribución = 100 % en el Carril de Diseño  
Coef. del Vehículo Cargado = .8  
Coef. del Vehículo Vacío = 0.2  
Número de Vehículos Cargados = 4039  
Número de Vehículos Vacíos = 1010

Tipo de Vehículo = B

Peso del Vehículo Cargado = 12.5 Toneladas  
Peso del Vehículo Vacío = 10.0 Toneladas  
Tránsito Mezclado = 1199 Vehículos  
Coeficiente de Distribución = 100 % en el Carril de Diseño  
Coef. del Vehículo Cargado = 1  
Coef. del Vehículo Vacío = 0  
Número de Vehículos Cargados = 1199  
Número de Vehículos Vacíos = 0

Tipo de Vehículo = C2

Peso del Vehículo Cargado = 9.3 Toneladas  
Peso del Vehículo Vacío = 4.2 Toneladas  
Tránsito Mezclado = 714 Vehículos  
Coeficiente de Distribución = 100 % en el Carril de Diseño  
Coef. del Vehículo Cargado = 1  
Coef. del Vehículo Vacío = 0  
Número de Vehículos Cargados = 714  
Número de Vehículos Vacíos = 0

Tipo de Vehículo = C3

Peso del Vehículo Cargado = 16.6 Toneladas  
Peso del Vehículo Vacío = 6.9 Toneladas  
Tránsito Mezclado = 51 Vehículos  
Coeficiente de Distribución = 100 % en el Carril de Diseño  
Coef. del Vehículo Cargado = 1  
Coef. del Vehículo Vacío = 0  
Número de Vehículos Cargados = 51

Número de Vehículos Vacíos = 0

Tipo de Vehículo = T2-S1

Peso del Vehículo Cargado = 18.8 Toneladas

Peso del Vehículo Vacío = 9.1 Toneladas

Tránsito Mezclado = 0 Vehículos

Coefficiente de Distribución = 100 % en el Carril de Diseño

Coef. del Vehículo Cargado = 1

Coef. del Vehículo Vacío = 0

Número de Vehículos Cargados = 0

Número de Vehículos Vacíos = 0

Tipo de Vehículo = T2-S2

Peso del Vehículo Cargado = 24.6 Toneladas

Peso del Vehículo Vacío = 11.3 Toneladas

Tránsito Mezclado = 0 Vehículos

Coefficiente de Distribución = 100 % en el Carril de Diseño

Coef. del Vehículo Cargado = 1

Coef. del Vehículo Vacío = 0

Número de Vehículos Cargados = 0

Número de Vehículos Vacíos = 0

Tipo de Vehículo = T3-S2

Peso del Vehículo Cargado = 29.9 Toneladas

Peso del Vehículo Vacío = 13.9 Toneladas

Tránsito Mezclado = 0 Vehículos

Coefficiente de Distribución = 100 % en el Carril de Diseño

Coef. del Vehículo Cargado = 1

Coef. del Vehículo Vacío = 0

Número de Vehículos Cargados = 0

Número de Vehículos Vacíos = 0

Tipo de Vehículo = Otros

Peso del Vehículo Cargado = 0.0 Toneladas

Peso del Vehículo Vacío = 0.0 Toneladas

Tránsito Mezclado = 0 Vehículos

Coefficiente de Distribución = 100 % en el Carril de Diseño

Coef. del Vehículo Cargado = 1

Coef. del Vehículo Vacío = 0

Número de Vehículos Cargados = 0

Número de Vehículos Vacíos = 0

TOTAL DEL TRÁNSITO MEZCLADO = 29772

TOTAL DE VEHÍCULOS CARGADOS = 24210

TOTAL DE VEHÍCULOS VACÍOS = 5562

c) Valor Relativo de Soporte

Datos para la capa Sub-Rasante :

Datos de los VRS : 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10

Nivel de confianza = 0.9

Media Aritmética = 10

Desviación Estándar = 0

VRS de Diseño = 10

Datos para la capa Sub-Base :

Datos de los VRS : 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50

Nivel de confianza = 0.95

Media Aritmética = 50

Desviación Estándar = 0

VRS de Diseño = 50

Datos para la capa Base :

Datos de los VRS : 100 0100 100 100 100 100 100 100 100 100

Nivel de confianza = 0.95

Media Aritmética = 100

Desviación Estándar = 0

VRS de Diseño = 100

\*\*\*\*\* Diseño por el Método de la SCT \*\*\*\*\*

Número de Vehículos Pesados = 6003 Vehículos de 3 Toneladas o más.  
Intensidad de Tránsito = >2000 Vehículos.  
Número de Curva en la Gráfica = 1 (Romano)  
Espesor Mínimo de la Base = 15 cm.  
Espesor Mínimo de la Base+Sub-Base = 32.07 cm.

De los Cálculos Realizados se Desprenden las Sigüientes Recomendaciones :

Espesores Recomendados (Alternativa 1) :

Sub-Rasante = 30.00 cm.  
Sub-Base = 16.03 cm.  
Base = 16.03 cm.  
Carpeta (Riego) = 1.00 cm.

Espesores Recomendados (Alternativa 2) :

Sub-Rasante = 30.00 cm.  
Sub-Base = 16.03 cm.  
Base = 16.03 cm.  
Carpeta = 5.00 cm.

Espesores a Criterio del Constructor :

Sub-Rasante = 30.00 cm.  
Sub-Base = 17 cm.  
Base = 16 cm.  
Carpeta = 2 cm.  
Total del Pavimento = 35.00 cm.

\*\*\*\*\* Diseño por el Método de la UNAM \*\*\*\*\*

Tránsito Medio Diario (To) = 1915.94 Ejes equivalentes de 8.2 Tons.  
Profundidad de Análisis (Z) = 15.0 cm.  
Coeficiente de Acumulación de Tránsito (C) = 5817.16  
Espesor Mínimo de la Base = 12.5 cm.  
Espesor Mínimo de la Carpeta = 10.0 cm.  
Tránsito Acumulado (Ln) = 11,145,330.77 Ejes equivalentes de 8.2 Tons.

De los Cálculos Realizados se Desprenden las Sigüientes Recomendaciones :

Espesores Recomendados :

Sub-Rasante = 34.55 cm.  
Sub-Base = 32.35 cm.  
Base = 12.79 cm.  
Carpeta = 10.00 cm.

Espesores a Criterio del Constructor :

Sub-Rasante = 35 cm.  
Sub-Base = 33 cm.  
Base = 13 cm.  
Carpeta = 10.00 cm.  
Total del Pavimento = 56.00 cm.

\*\*\*\*\* Diseño por el Método del IAEU \*\*\*\*\*

No. de Vehículos Pesados (>12.5 Ton.) = 1250  
Peso Promedio de los Vehículos Pesados = 12.67 Ton.  
Carga Límite de Eje Simple = 8.2 Ton.  
Factor de Corrección (F) = 0.797  
Número de Tránsito Inicial (NTI) = 618.2  
Número de Tránsito de Diseño (NTD) = 492.6  
Total de Cubrimiento Asfáltico = 18.0 cm.

De los Cálculos Realizados se Desprenden las Sigüientes Recomendaciones :

Espesores Recomendados con Capas Convencionales :

Sub-Rasante = 30.0 cm.  
Sub-Base = 0.0 cm.  
Base = 16.0 cm.  
Carpeta = 10.0 cm.

Espesores Recomendados con Capas de Concreto Asfáltico :

Sub-Rasante = 30.0 cm.  
Sub-Base = 0.0 cm.  
Base = 8.0 cm.  
Carpeta = 10.0 cm.

Espesores a Criterio del Constructor en Capas Convencionales:

Sub-Rasante = 30.0 cm.  
Sub-Base = 0.0 cm.  
Base = 20.0 cm.  
Carpeta = 10.0 cm.  
Total del Pavimento = 20.00 cm.

Espesores a Criterio del Constructor en Capas de Concreto Asfáltico:

Sub-Rasante = 30.0 cm.  
Sub-Base = 0.0 cm.  
Base = 10 cm.  
Carpeta = 10.0 cm.  
Total del Pavimento = 20.0 cm.