

GUIA PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS FLEXIBLES

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

DISEÑO DE PROYECTOS DE VIAS DE COMUNICACIÓN

INGENIERO ZELMAR IGOR HANDRES

PRESENTADO POR:

ANGIE DAYANA HERNANDEZ

GENESIS ALEXA ESTRADA

JENNIFER SARAHI LOPEZ

MAYARA PATRICIA PAVON

PATSY TAHINA MARTINEZ

SERGIO DAVID FORTIN

COMAYAGUELA M. D. C., FRANCISCO MORAZAN, HONDURAS

DATOS DEL EJERCICIO:

-) ESALS: 2×10^6
-) El agua drena en una semana un 30%
-) CBR Base: 100%
 Sub Base: 22%
 Sub Rasante: 6%
-) Mr: $450,000 \frac{ll}{in^2}$
-) Confiabilidad (R): 99%
-) Po: 4.5
-) Pt: 2.5
-) Desviación Estándar: 0.49
-) Ec: $450,000 \frac{ll}{in}$

1) Pérdida de Serviciabilidad de Diseño (ΔPSI)

$$\Delta PSI = P_o - P_t$$

$$\Delta PSI = 4.5 - 2.5$$

$$\Delta PSI = 2$$

2) Módulo de Resiliencia de la Sub Rasante

$$Mr = 1500 * CBR$$

$$Mr = 1500 * 6\%$$

$$Mr = \frac{9,0 \quad p}{1}$$

$$Mr = 9 \text{ ksi.}$$

A continuación, con los datos obtenidos iremos a la Figura 1, la cual es un nomograma para conocer el Numero Estructural (SN, por sus siglas en ingles).

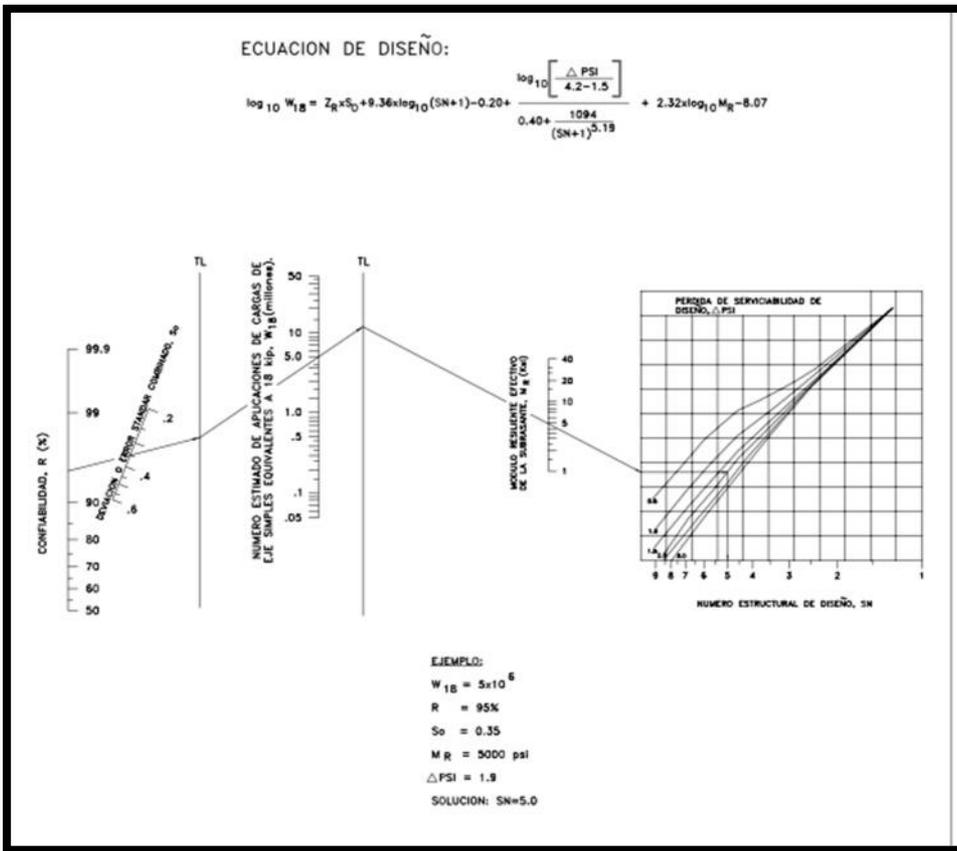


Figure 1 Nomograma de Diseño de Pavimentos Flexibles.

Por lo cual introduciremos nuestros datos, mediante una línea recorriendo cada uno de los puntos para conocer nuestro Numero Estructural.

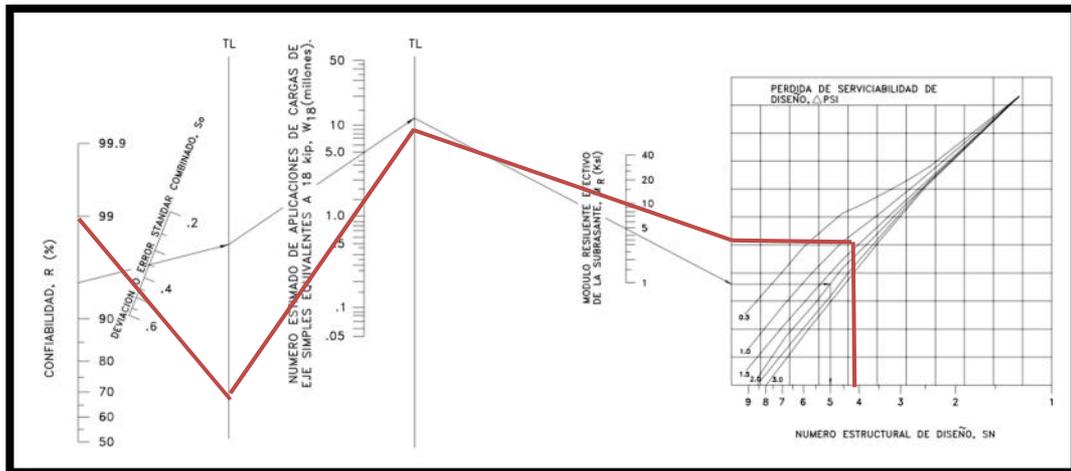


Figure 2 Introduciendo los datos al nomograma

Denominaremos el dato obtenido como SN BASE el cual nos dio como resultado 4.3, este dato lo utilizaremos más adelante para conocer los espesores de nuestras capas que conforman a la calzada.

3) Numero Estructural Total

Este número lo obtenemos mediante la siguiente ecuación:

$$S = S_1 + S_2 + S_3$$

En otras palabras, esto equivale a:

$$S = a_1 * D_1 + a_2 * m_2 * D_2 + a_3 * m_3 * D_3$$

Dónde: a: es un coeficiente de variación estructural.

m: es el drenaje o el tiempo que se tarda en drenar el agua.

D: es el espesor de las capas.

4) Calculo de espesor de la carpeta asfáltica.

$$D_1 > \frac{S_1}{a_1}$$

Utilizaremos nuevamente el nomograma de la Figura 2 para generar un nuevo escenario pero para ello debemos realizar el cálculo para obtener el Mr de la Base, el cual nos mencionaban nuestros primeros datos que es de 3000.

$$Mr = 3000 * (\text{CBR})$$

$$Mr = 3000 * (100\%)$$

$$Mr = \frac{3}{1} p$$

$$Mr = 30 \text{ ksi}$$

Obtenido el dato proseguiremos a realizar el esquema en el nomograma y obtendremos otro dato de número estructural.

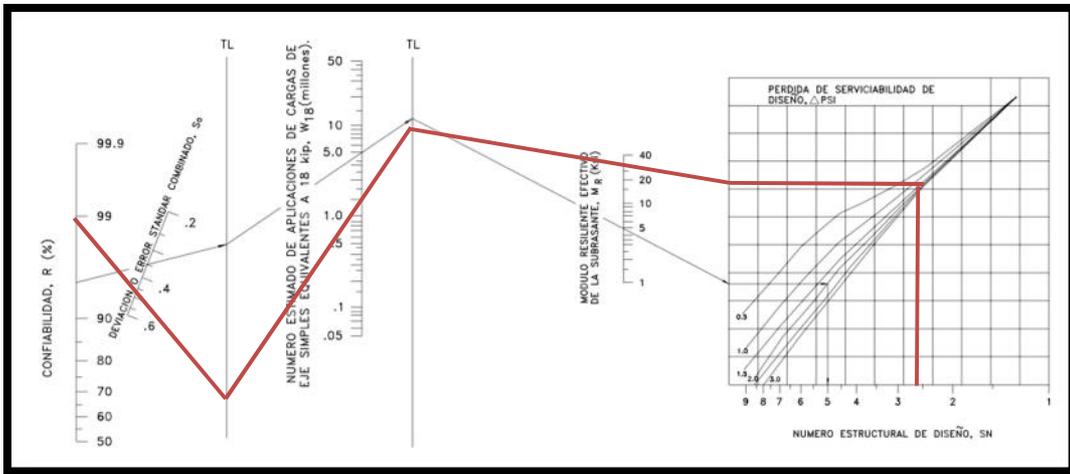


Figure 3 Nomograma para Base

El número estructural que obtuvimos fue de 2.7, por lo cual procedemos a encontrar el coeficiente de variación (a_1) utilizando la Figura 4, donde utilizaremos el E_c que equivale a 450,000 psi.

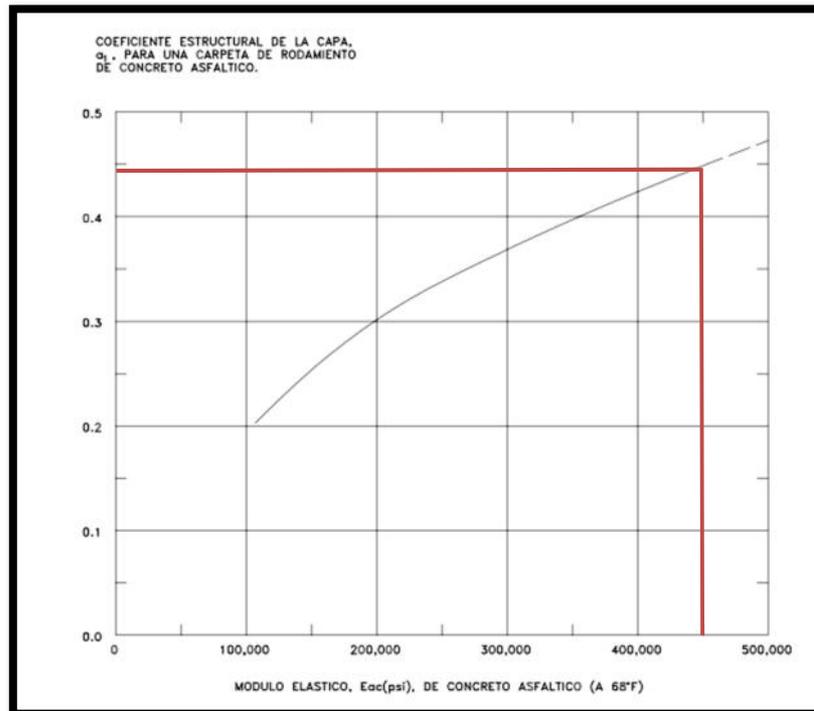


Figure 4 Estimación del coeficiente estructural de concretos asfálticos densamente graduados

Podemos observar que el valor de a_1 nos dio de 0.44

Se prosigue al cálculo del valor $SN_1^* = a_1 * D_1$. Tomando en cuenta que lo nombraremos de esta manera SN_1^* para identificarlo de mejor.

$$SN_1^* = 6 \text{ in} * 0.44$$

$$SN_1^* = 2.64$$

5) Cálculo de espesor de la Base

Utilizaremos la ecuación de $D_2 > \frac{S_2 - S_1}{a_2 * m_2}$ para el cálculo del espesor de la Base. Para ello debemos hacer el cálculo de Mr utilizando el dato de CBR de Sub Base que equivale a un 22%.

$$M = 4326 * L (C) + 241$$

$$M = 4326 * L (22) + 241$$

$$M = \frac{13612.8 p}{1000}$$

$$M = 13.61 k$$

Obtenido el Mr procedemos a introducirlo a nuestro nomograma (Figura 1).

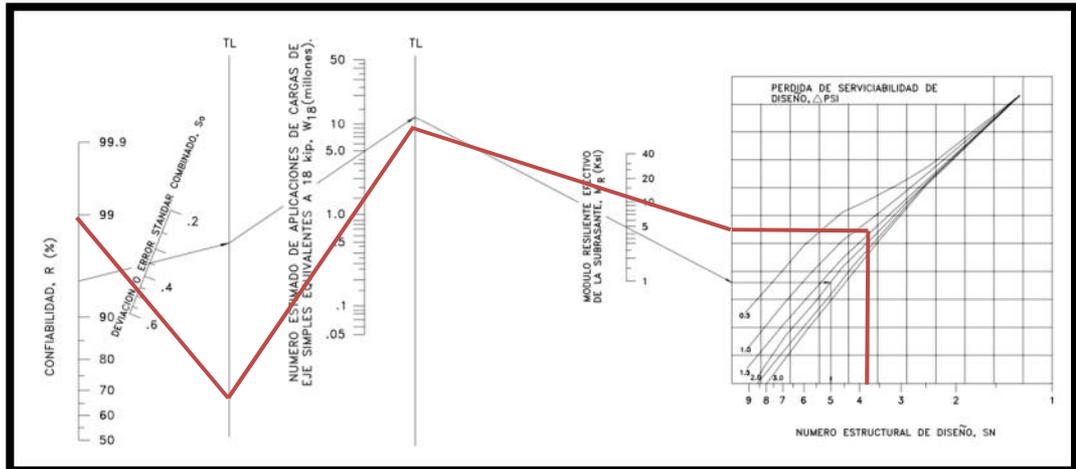


Figure 5 Ejemplo

Obtenemos que nuestro dato de S_2 equivale a 3.9, por lo cual procedemos al cálculo de a_2 utilizando el siguiente nomograma. Tomando en cuenta que para obtener este dato utilizaremos el CBR de la Base.

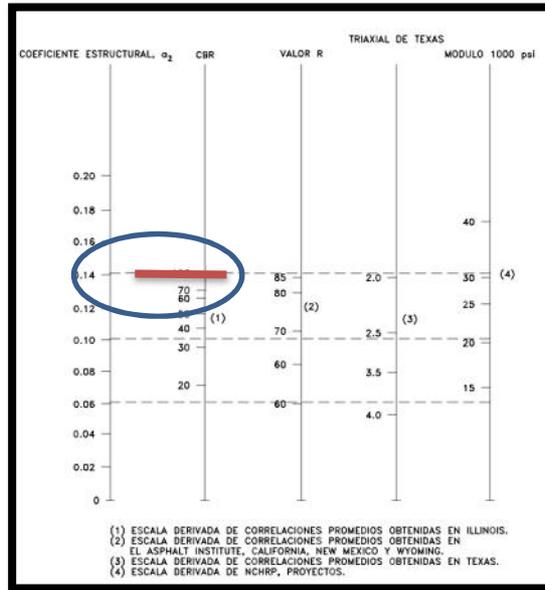


Figure 6 Variación de Coeficiente Estructural para Base Granular

Tomando en cuenta que nuestro suelo Drena el agua en una semana en un 30% se clasifica como regular tomando en cuenta la siguiente tabla:

Características del drenaje	Porcentaje del tiempo durante el año que la estructura del pavimento está expuesta a grados de humedad próxima a la saturación			
	Menos de 1 %	1-5 %	5-25 %	Más de 25 %
Excelente	1.40-1.35	1.35-1.30	1.30-1.20	1.20
Bueno	1.35-1.25	1.25-1.15	1.15-1.00	1.00
Regular	1.25-1.15	1.15-1.05	1.00-0.80	0.80
Pobre	1.15-1.05	1.05-0.80	0.80-0.60	0.60
Muy malo	1.05-0.95	0.95-0.75	0.75-0.40	0.40

A Evaluación de los materiales de las distintas capas.

Figure 7 Porcentajes de Drenaje

Esto nos indica que los valores de m_2 y m_3 equivalen a 0.8, por lo que procedemos al cálculo del espesor de la Base (D_2).

indica que los valores de m_2 y m_3 equivalen a 0.8

$$D_2 > \frac{S_2 - SN^*_1}{a_2 * m_2}$$

$$D_2 > \frac{3.9 - 2.64}{0.14 * 0.8}$$

$$D_2 > 10.36 \text{ in}$$

Y procedemos al cálculo de SN^*_2 por medio de la ecuación:

$$SN^*_2 = a_2 * m_2 * D_2$$

$$SN^*_2 = 0.14 * 0.8 * 10.36$$

$$SN^*_2 = 1.16$$

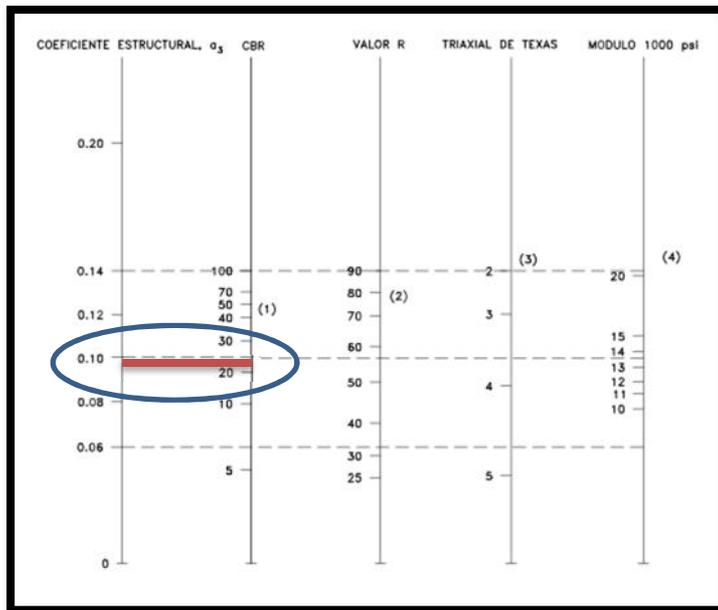
Este resultado lo tomaremos en cuenta para las próximas ecuaciones.

6) Cálculo de espesor de la Sub Base.

Utilizaremos la ecuación $D_3 > \frac{S_3 - (S_2 + S_1)}{a_3 * m_3}$ para el cálculo del espesor de la Sub Base.

Para este paso tomaremos en cuenta que el Numero Estructural que utilizaremos es el dato del SN Base, esto debido a que para el cálculo del SN Base utilizamos el CBR de la Sub Rasante.

Por lo cual obtendremos el dato con el CBR de la Sub Base en el nomograma de la Figura 8



Por lo cual nuestro D_3 :

Figure 8 Variación de Coeficiente para Sub Base Granular

emos al cálculo del

$$D_3 > \frac{4.3 - (1.16 + 2.64)}{0.09 * 0.8}$$

$$D_3 > 6.94 \text{ in} \approx 7$$

Por lo cual procedemos al cálculo de S_3 :

$$S_3 = a_3 * m_3 * D_3$$

$$S_3 = 0.09 * 0.80 * 6.94$$

$$S_3 = 0.04996$$

7) Numero Estructural Total

$$S = 2.64 + 1.16 + 0.49$$

$$S = 4.2996$$

Este dato sirve de comprobación para verificar si el SN Base es el correcto.

$$S_B = S_T$$

Por lo tanto, nuestra conformación queda de la siguiente manera:



Figure 9 Conformación de Carretera