EJEMPLO DE DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE POR EL MÉTODO AASHTO 1993

Diseñar un pavimento flexible para una carretera considerando los siguientes datos:

Número de carriles en cada dirección: 2

Distribución del tránsito: 90% de las cargas ocurren en el carril de diseño

Taza de crecimiento anual del tránsito: 2%

Periodo de diseño: investigar periodos de 10 y 20 años

Materiales de construcción: para la capa de rodadura - mezcla asfáltica con módulo 3.447 MPa (500.000 psi); para la capa base - piedra triturada com MR = 193 MPa (28.000 psi); sin capa subbase

Subrasante MR = 103 MPa (15.000 psi) en los meses secos de Noviembre a Abril

MR = 86 MPa (12.500 psi) en los meses húmedos de Mayo a Octubre

Pérdida de serviciabilidad p0 – pt = 4,5 – 3,0 = 1,5

Confiabilidad: Investigar R = 95% y R = 90%

S0 = 0,5

Resultados de contaje de camiones:

*Single unit truck* = 1.872/dia (considerar 0,40 ESALs por camión)



*Double unit truck*  *=* 1.762/dia (considerar 1,00 ESAL por camión)



*Truck trains* = 247/dia (considerar 1,75 ESAL por camión)



SOLUCIÓN

**Número de ejes estándares para diseño W18**

Número de ejes estándares *(ESALs)* por año

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tipo de camión | Cálculo de ESALs por año | ESALs por año |
| *Single unit truck* | 1.872/día (0,9) (0,40) (365) | 245.981 ESALs/año |
| *Double unit truck* | 1,762/día (0,9) (1,00) (365) | 578.817 ESALs/año |
| *Truck trains* | 247/día (0,9) (1,75) (365) | 141,994 ESALs/año |
|  | Total | 966.792 ESALs/año |
|  | Arredondando | **970.000 ESALs/año** |

Multiplicador de tránsito = =



**Periodo de diseño de 20 años** 970.000 ] = 23.568.449 ≈ **24.000.000**



**Periodo de diseño de 10 años** 970.000 ] = 10.621.229 ≈ **11.000.000**



**Módulo resiliente efectivo de la subrasante**

Ecuación del daño relativo ***uf = (1,18 x 108) MR-2,32***

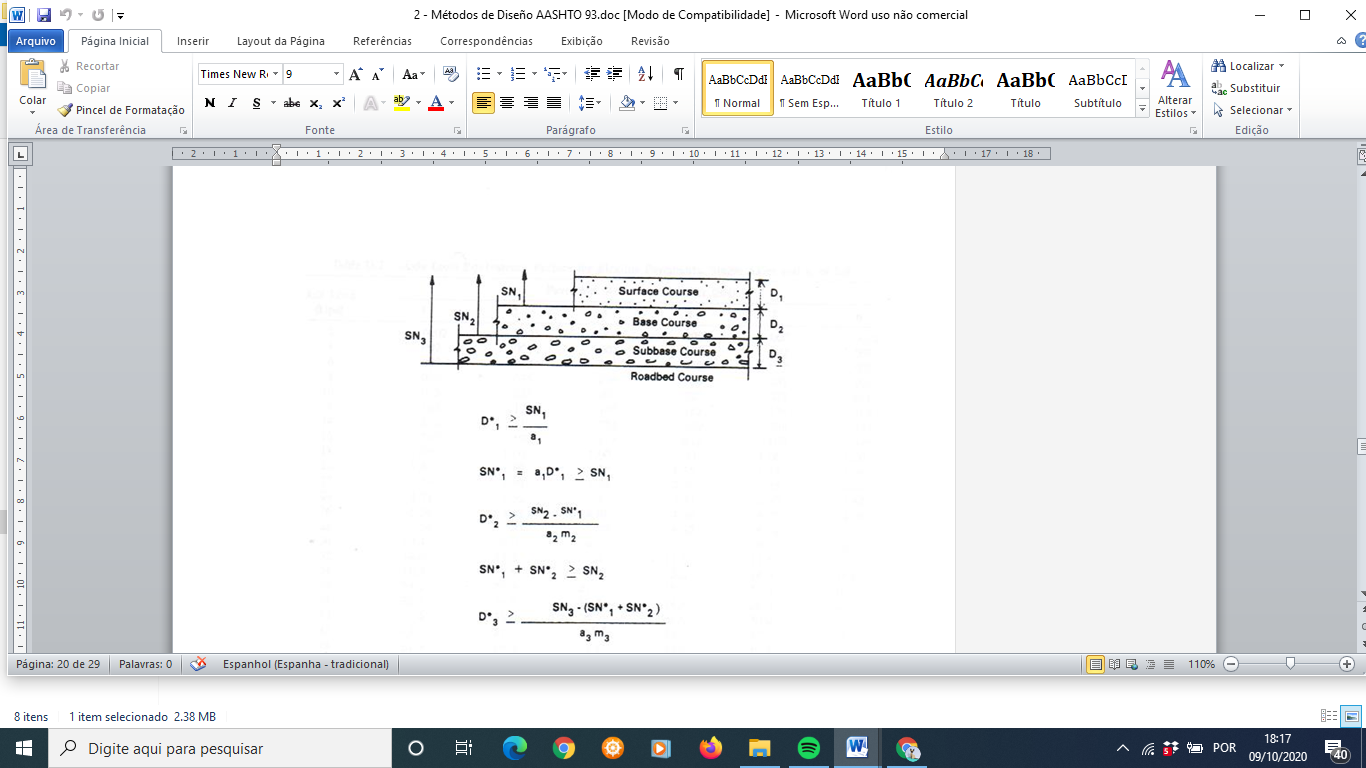
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Mes | MR (psi) | ***uf*** |
| Enero | 15.000 | 0,024 |
| Febrero | 15.000 | 0,024 |
| Marzo | 15.000 | 0,024 |
| Abril | 15.000 | 0,024 |
| Mayo | 12.500 | 0,037 |
| Junio | 12.500 | 0,037 |
| Julio | 12.500 | 0,037 |
| Agosto | 12.500 | 0,037 |
| Septiembre | 12.500 | 0,037 |
| Octubre | 12.500 | 0,037 |
| Noviembre | 15.000 | 0,024 |
| Diciembre | 15.000 | 0,024 |

**Daño promedio: 0,0305**

Substituyendo en la ecuación ***uf = (1,18 x 108) MR-2,32*** 0,305 = (1,18 x 108) MR-2,32

Resulta **MRefectivo = 13.500 psi (93 MPa)**

**Determinación de los números estructurales**



**a) Para periodo de diseño de 20 años W18 = 24.000.000 ESAls**

**a.1) Considerando R = 95%**

Usando el nomograma del método tenemos:

Considerando MRbase = 28.000 psi **SN1 = 4,4**

Considerando MRefectivo = 13.500 psi **SN3 = 5,5**

Considerando el módulo de la carpeta igual a 500.000 psi a1 = 0,46

D\*1 ≥ = 9,6” = 24 cm de mezcla asfáltica



Como no hay subbase SN2 = SN3 la segunda inecuación resulta D\*2 ≥

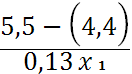
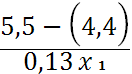


El coeficiente de capa base granular se calcula a2 = 0,249 (log10 EBS) – 0,977

con MR = 28.000 psi *a2* = 0,13

Considerándose un drenaje de calidad “Buena” y que el pavimento está sujeto a niveles de humedad próximos a la saturación durante 10% del tiempo, el coeficiente de drenaje m2 estará entre 1,15 y 1. Vamos a adoptar el valor 1

Así: D\*2 ≥ ≥ 8,5” = 21,5 o 22 cm de base granular



**Resultado del diseño para 20 anos de diseño y R = 95%:**

**24 cm de mezclas asfálticas y 22 cm de base de piedra triturada**

**Diseñar un pavimento flexible con:**

W18 = 2.000.000

S0 = 0,35

R = 90%

MRefectivo = 13.500 psi

MRbase = 28.000 psi

MRsubbase = 18.000 psi

Drenaje “Calidad buena” Tiempo próximo a la saturación = 15%

p0 =4,5 pt = 2,5

Repetir el ejercicio 1, considerando

W18 = 11.000.000

S0 = 0,35 R = 90%

MRefectivo = 13.500 psi

MRbase = 28.000 psi

MRsubbase = 21.000 psi

Drenaje “Calidad buena” Tiempo próximo a la saturación = 15%

p0 =4,5 pt = 2,5