



Correlación y fundamentos de utilización del Módulo de Reacción en el Diseño de Pavimentos Rígidos, en función de los ensayos de CBR, DCP y ensayo Dinámico de Carga, Con aplicación práctica en la vía Salado-Lentag en el tramo de las abscisas 50+000 a la 55+000.

Autores: Srta. Ma. Belén Suárez Galarza

Sr. Carlos Giovanny Fernández Paucar

Para conocer el verdadero alcance del proyecto, se va a citar el objetivo general: establecer la importancia de la utilización del módulo de reacción k , en el diseño de pavimento rígido, con aplicación práctica en la vía Salado- Lentag en el tramo de las abscisas 50+000 a la 55+000.

Se puede llegar al módulo de reacción K , mediante correlaciones de otros ensayos simples como el CBR.

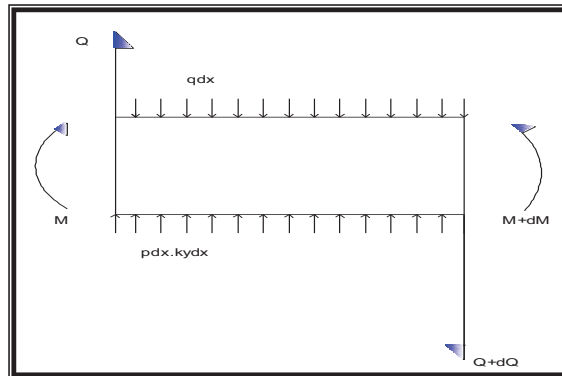
El concepto del módulo de reacción fue introducido por Winkler y posteriormente modelado por Westergaard (1920).

El modelo de Winkler tiene las siguientes observaciones:

1. La viga está compuesta por un material homogéneo y cumple la Ley de Hooke.
2. Se supone que cada sección transversal al eje de la viga, originalmente plana, permanece plana y normal a las fibras longitudinales de la viga, durante el tiempo que dure la sollicitación.
3. Los esfuerzos normales en la dirección transversal al eje de la viga se consideran insignificantes.



4. Las losas están apoyadas simétricamente y el soporte en el sentido transversal es contante para cada sección.

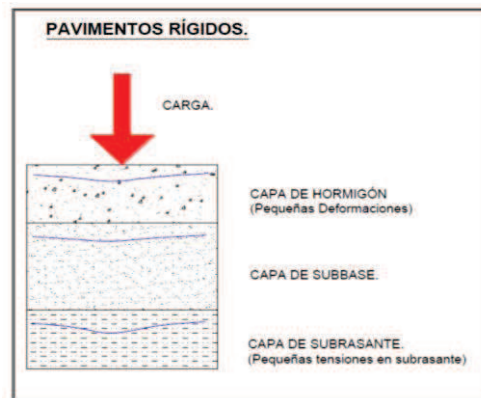


El modelo de Westergaard (1920) se presenta en las siguientes condiciones:

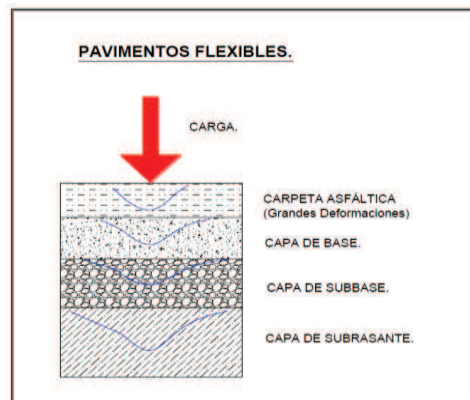
1. Las losas de concreto están en equilibrio y se comportan como un sólido homogéneo elástico.
2. La reacción del suelo es vertical y proporcional a la deflexión de la losa.
3. La reacción del suelo por unidad de área y en cualquier punto es igual al producto de la constante k (Módulo de Reacción de la Subrasante) por la deflexión de la losa en dicho punto.
4. El espesor de la losa es uniforme.
5. Cuando se está estudiando el caso de una carga aplicada en una esquina de la losa se considera una distribución circular, tangencial a los bordes la losa que conforman la esquina. Cuando la carga está aplicada en un borde, se toma como área de contacto un semicírculo cuyo diámetro coincide con el borde la losa.

Estructura del Pavimento Rígido:

Se construye sobre la subrasante que sirve para distribuir las cargas del tráfico hacia el suelo de cimentación y está compuesto por algunos de los siguientes elementos:



Y en pavimento flexible:



Para determinar el módulo de reacción:

MODULO DE REACCIÓN

se determina

ENSAYO DE PLACA

consiste

Presión que hay que ejercer para que el suelo presente la deformación dada, en pavimentos es de 13 mm.

se describe en

ASTM D-1196 Y AASHTO T-222



Correlaciones para la obtención del módulo de reacción K:

EL CBR VALOR DE SOPORTE CALIFORNIA

Mide la resistencia del suelo de penetración de un pistón de 1935 mm² (3 pulg²) de área de una probeta de 15 cm (6 pulg) de diámetro y 12,5 cm (5 pulg) de altura, con una velocidad de 1,27 mm/ min (0,05 pulg/ min). La fuerza requerida para forzar el pistón dentro del suelo se mide a determinados intervalos de penetración. Esta fuerza se compara con las necesarias para producir iguales penetraciones en una muestra patrón que es una piedra bien graduada.

$$CBR = \frac{\text{Carga que produce una penetración de 2,5 mm en el suelo}}{\text{carga que produce una penetración de 2.5 mm en la muestra patrón}}$$

EL PENETROMETRO DINAMICO DE CONO (DCP)

Este ensayo se basa en dejar caer una masa de 10 Kg desde una altura de 50 cm y determinar el N (número de golpes) necesario para introducir en el suelo la punta del barrenado una longitud de 10 cm (E) caracterizándose la capa de suelo atravesada por el hundimiento medio medido por el golpe.

$$X = \frac{E}{N}$$

Correlaciones con CBR=

$$\text{Log CBR} = 2.58 - 1.32 \text{ Log}X$$

$$\text{Log CBR} = 2.2 - 0.98 \text{ Log}X$$



ENSAYO S.P.T.

Consiste en hincar el tubo partido para que penetre 30 cm (1PIE) en el terreno, ayudados de un martillo de 140 lbs de peso y una altura de caída de 75 cm, contabilizándose el número de golpes "N".

Debe tenerse en cuenta lo siguiente:

El ensayo es aplicable solo a suelos arenosos.

Si en un manto de arena existen bajos contenido grava, tan solo una de ellas puede invalidar el ensayo.

Correlación del ensayo S.P.T:

$$\text{Log CBR} = -5.13 + 6.55 (\text{Log SPT})^{0.26}$$

APLICACIÓN PRÁCTICA:

Se presenta un cuadro de resumen de las correlaciones establecidas para el módulo de reacción, en los tramos de abscisa de 50+000 a 55+000.

Se puede observar de que los valores encontrados con los ensayos de placa con carga comparados con valores correlacionados con los diferentes ensayos CBR DCP, son valores que no varían mucho por lo que se puede hacer uso de estas formulas y ábacos para la correlación.