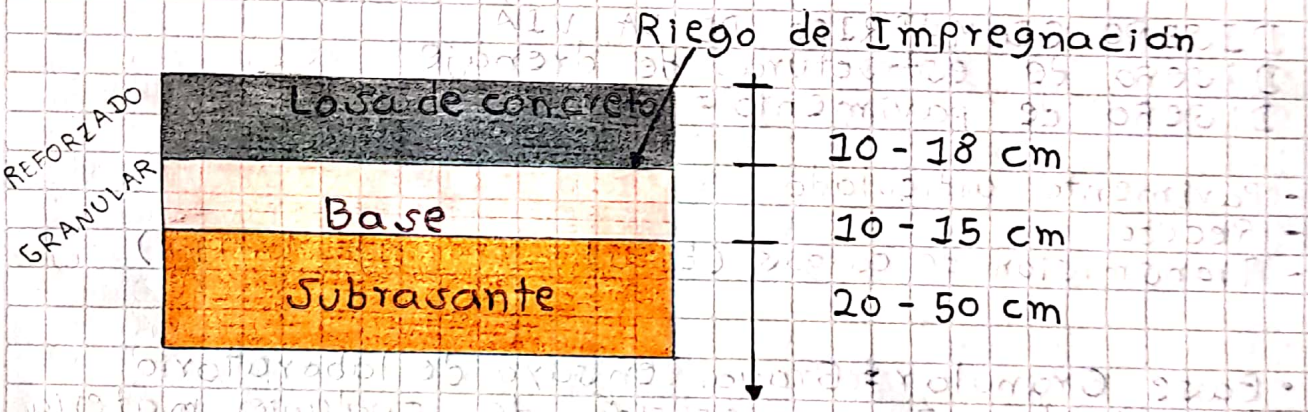
PAVIMENTO RIGIDO

¿Qué es un pavimento rigido?

- Un pavimento rigido se constituye básicamente por un pavimento compuesto por losas de concreto de cemento Portland de tipo simples o armadas, que se colocan sobre la capa base o subbase. Este tipo de pavimento al poseer losas de concreto tiene una buena rigidez, pero además tienen una buena distribución de las cargas sobre una superficie más grande debido a su mayor módulo de elasticidad en relación con el suelo que los soporta, lo que resulta en una menor presión sobre el lecho de la carretera.

Capas del Pavimento Rigido

Las partes que conforman el pavimento rigido son:

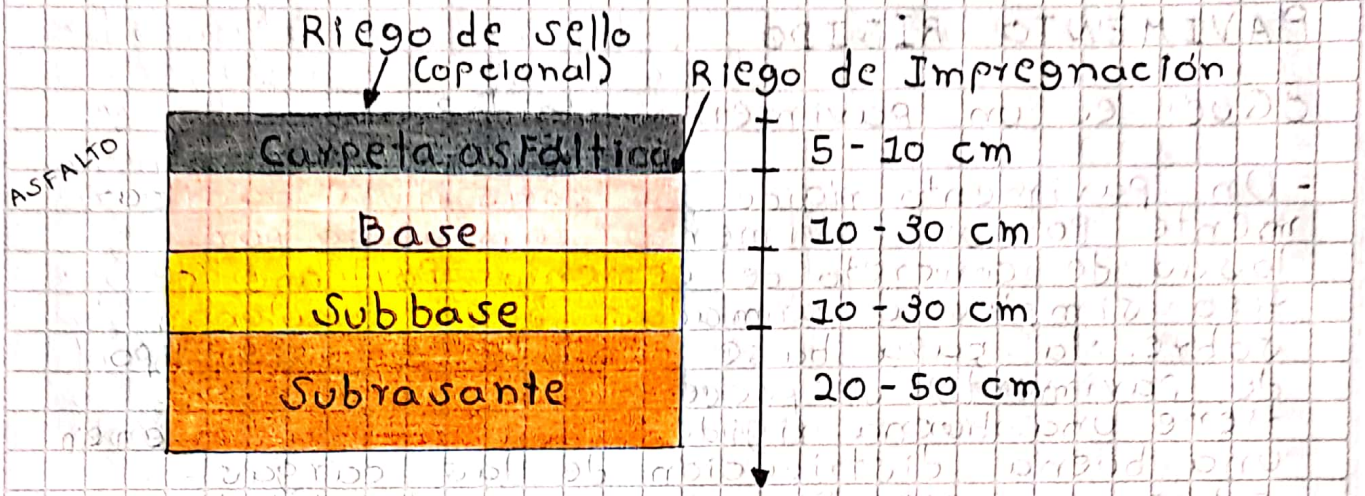


¿Qué es un pavimento Flexible?

- En general, están constituidos por una capa delgada de mezcla asfáltica construida sobre una capa de base y una capa de sub-base las que usualmente son de material granular. Estas capas descansan en una capa de suelo compactado, llamada subrasante.

Corte transversal.

Escaneado con CamScanner



La capa de rodadura de un pavimento flexible puede construirse con un hormigon bituminoso, mezcla de arenas y betún, o mediante tratamientos superficiales con riegos bituminosos. Está sometida a los esfuerzos máximos y condiciones más severas impuestas por el clima y el tráfico.

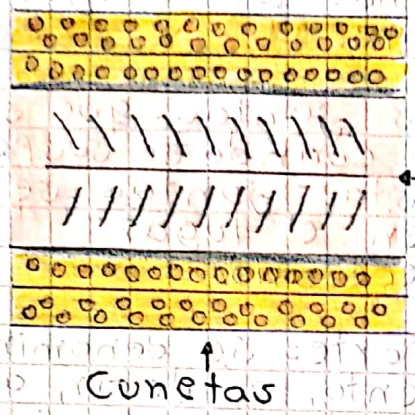
DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA
Diseño de estructuras de drenaje
Diseño de pavimento = Estudio de suelos

- Pavimento articulado
- Recebo
- Transmisión de cargas (Estudio tránsito, tráfico)

- Base Granular = Grava, ensayo de laboratorio
- Lixiviado = Descompocisión de cualquier materia orgánica.
- Subrasante = Terreno natural (recebo compactado) (Retiro de material contaminado)
- Recebo compactado = El recebo se puede encontrar tipo común y clasificado, es el producto de la mezcla de materiales granulares principalmente petreos de diferentes tamaños segun el tipo de obra. Se usa como material de relleno base para instalar estructuras de concreto y asfalto.

Escaneado con CamScanner

Pavimento rigido = Puede ser de tipo placahuella, donde no haya mucho transito



- Dovelas = Transferencia

- Acero que soporta - transferencia carga
- La clave de un concreto es la dilatación

¿QUE ES CONCRETO TIPO MR?

- Es un concreto diseñado especialmente para resistir esfuerzos a Flexión, impuestos por el paso de vehiculos en las estructuras de pavimento.
Beneficios: Los pavimentos de concreto presentan menor deformidad en las arranque y frenado de vehiculos pesados.

PAVIMENTO RIGIDO

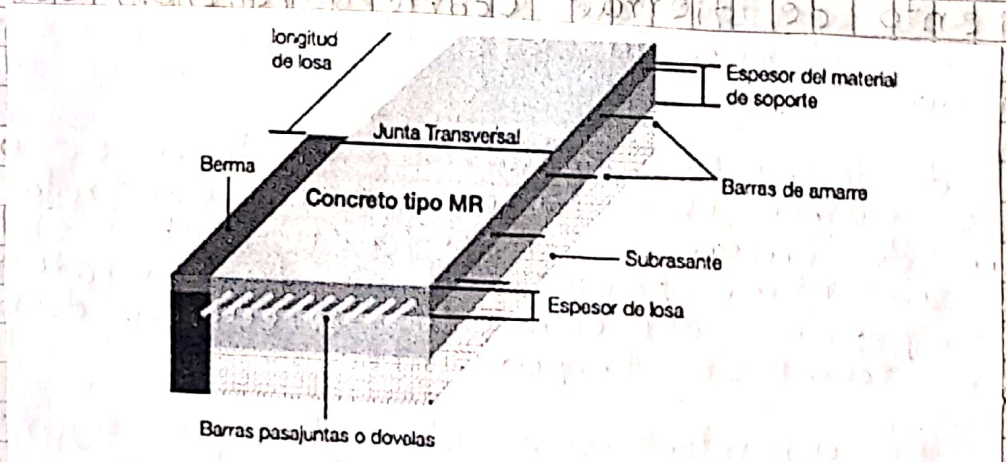


Figura 4.1. Esquema representativo de un pavimento de concreto

Escaneado con CamScanner

- Longitud de losa= Las losas son elementos estructurales horizontales cuyas dimensiones en planta son relativamente grandes en comparación con su altura donde las cargas son perpendiculares a su plano.

- Junta transversal= Son las juntas que se generan al final del día o cuando se suspende la colocación del concreto. Estas juntas se deben localizar y construir en el lugar planeado siempre que sea necesario.

- Espesor del material de soporte= se denomina espesor al grosor de un elemento, es decir, a que tan grueso, abultado o ancho es. La idea de espesor también puede vincularse a la condensación o la densidad de una sustancia.

- Berma= Parte exterior de la vía destinada al soporte lateral de la calzada y destinada ocasionalmente para el estacionamiento de vehículos en caso de emergencia.

- Barras de amarre= Son piezas de acero corrugado que se utilizan en la juntas longitudinales para amarrar o ligar dos losas contiguas, con la finalidad de que se mantengan juntas y que se asegure a una buena transferencia de cargas.

- Subrasante= La subrasante 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.

- Espesor de losa= El espesor de la losa es un factor de suma importancia, pues controla la capacidad de carga de una losa sobre el losa. Mientras que otros factores como la resistencia a la compresión del concreto, la calidad del material base son también importantes.

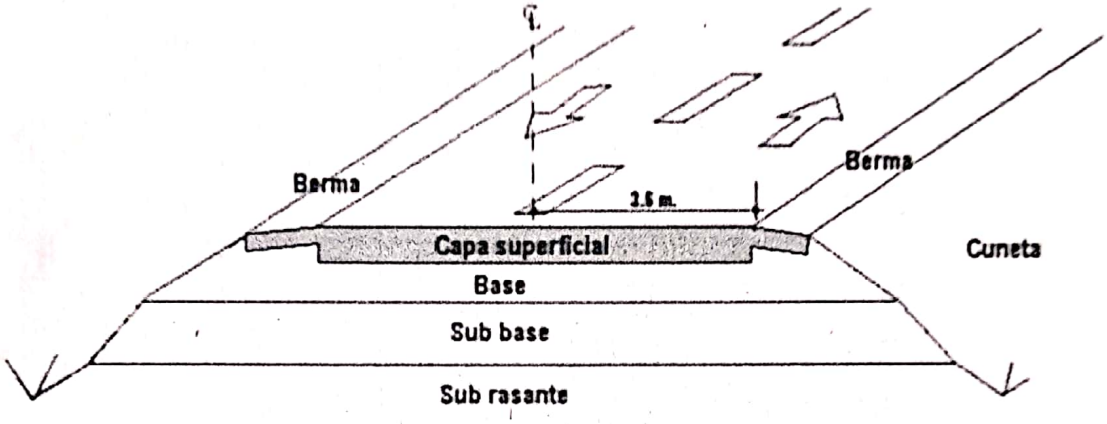
- Barras pasajuntas o dovelas= Las pasajuntas para concreto son barras redondas y lisas de acero que se utilizan en losas adyacentes

Escaneado con CamScanner

para evitar que el material se agriete, deforme o se rompa, mediante la distribución de los esfuerzos al que es sometido.

ESTRUCTURA DE PAVIMENTO ASFÁLTICO

Estructura típica de un pavimento asfáltico (flexible)



- Cuneta= Zanjas, revestidas o no, construidas paralelamente a las bermas, destinadas a facilitar el drenaje superficial longitudinal de la carretera. Su geometría puede variar según las condiciones de la vía y del área que drenan.

- Capa superficial= O capa superior, es la que se encuentra en contacto con el tráfico rodado y que normalmente ha sido elaborada con varias capas asfálticas.

- Base= Elemento de la estructura de una vía que consiste en una capa de material seleccionado y compactado, de espesor definido de acuerdo con un diseño previo, que se construye sobre la sub-base o sobre la sub-rasante de una vía.

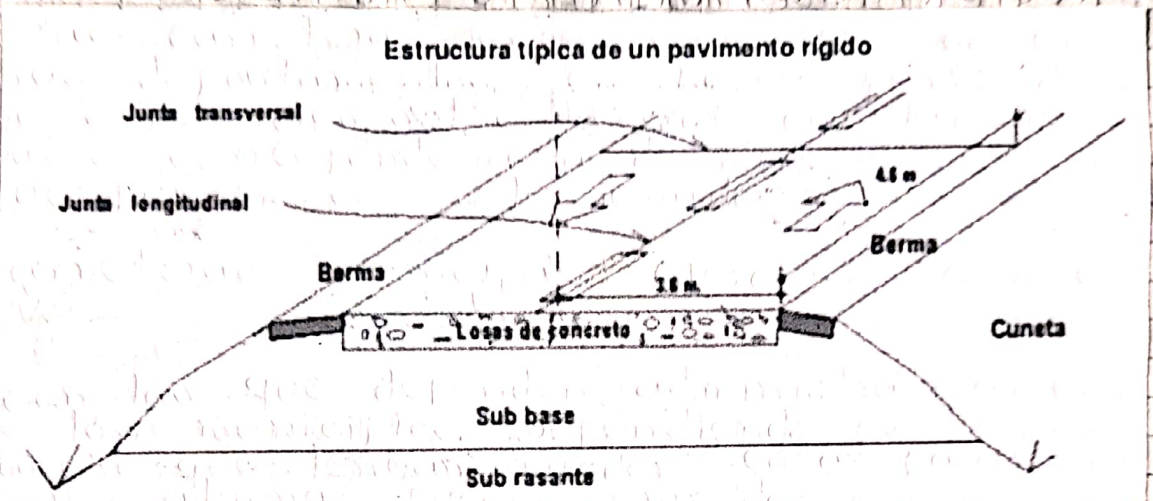
- Sub base= Es la capa de material que se construye directamente sobre la terracería y su función es: Reducir el costo de pavimento disminuyendo el espesor de la base.

- Sub rasante= Es la superficie terminada de la carretera a nivel de movimiento de

Escaneado con CamScanner

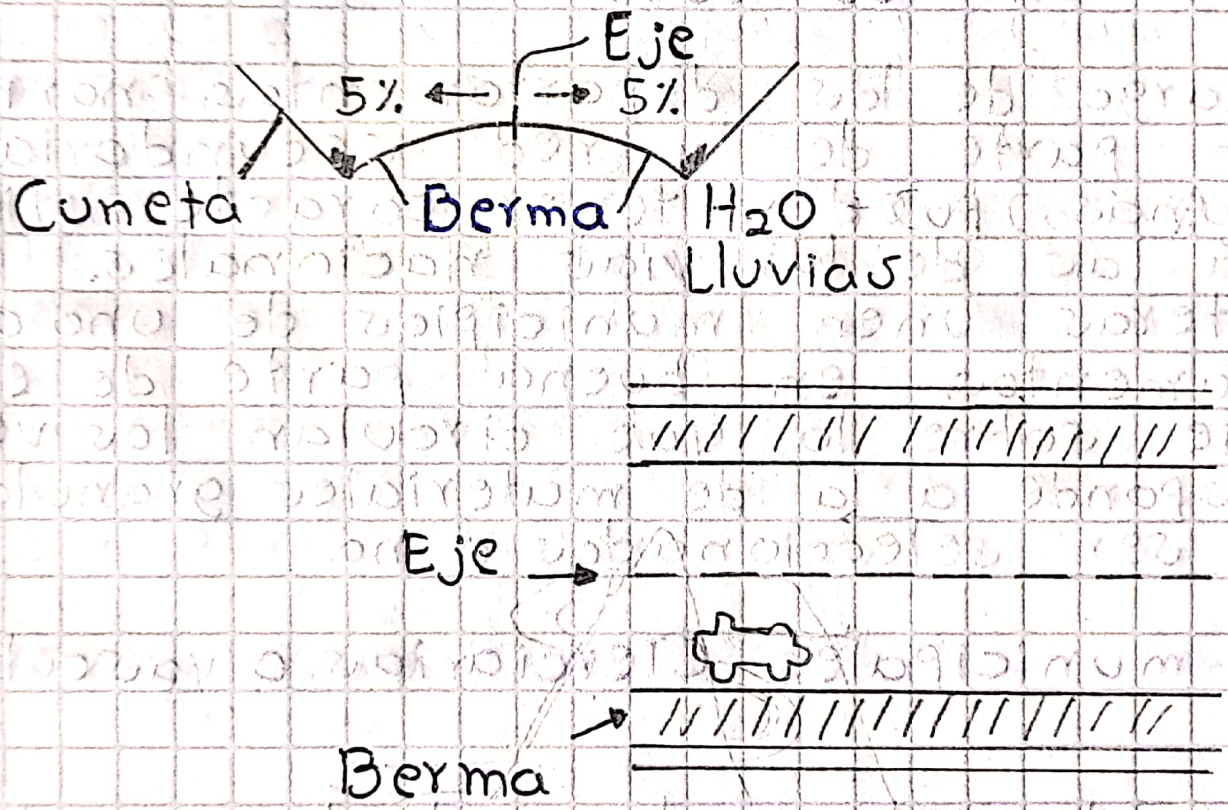
tierras (corte y relleno), sobre la cual se coloca la estructura del pavimento o afirmado.

ESTRUCTURA DE PAMIMENTO RIGIDO



- Junta transversal= Son las juntas que se construyen transversalmente a la vía.
- Juntas longitudinal= Son las juntas que se generan longitudinalmente cuando los carriles se construyen con edades diferentes, en estas juntas se incluyen las generadas, paralelas líneas de servicio y berma.
- Losas de concreto= Es un elemento estructural, tiene la intención de servir de separación entre pisos consecutivos de un edificio. Son elementos estructurales cuya función es transportar cargas debidas al tránsito vehicular.

Escaneado con CamScanner



Escaneado con CamScanner

18 | FEB | 2023

CLASIFICACIÓN DE LAS VIAS

Se Clasifican Segun la entidad territorial que las administras, las Caracteristicas Propias y finalmente Por su ancho.

1.4.1.1 Vias nacionales (Primarias) - VP

Su administración generalmente a cargo en colombia son INVIAS, son Consideradas las carreteras mas importantes del Pais, son casi Pavimentadas y hacen Parte de la red Primaria de vias

1.4.1.2 Vias departamentales (Secundarias) Vs

Son encargadas Por los departamentos, y hace Parte de la red Secundaria Pueden tener Similitud a las vias nacionales, abordan un Papel importante ya que unen municipios de uno o mas departamentos, la Superficie Circulan los Vehiculos corresponde a la de materiales granulares.

1.4.1.3 Carreteras municipales (Terciarias o Vesculares) Vt

Su administración de los municipios y Segun su importancia se observa si se Pavimenta o no, Principalmente esta red Sirve a las veredas y a los caseríos

1.4.14 OTRAS

Existen figuras administrativas como son los distritos (Capitales, turisticos, especiales) o Areas Metropolitanas o al igual se Pueden asimilias a las vias anteriormente nombradas.

1.4.2 Por sus Caracteristicas

1.4.2.1 AutoPistas - AP

Es una via en la cual los Vehiculos Pueden circular en una dirección determinada, Vehiculos que viajan en otra direccion, en dos o mas carriles, se denomina con la Sigla AP

"Carretera de via libre"

1.4.2.2 Carreteras multi-Carriles - MC

Eseas vias son divididas Por dos o más Carriles Por sentido Con Control Parcial o el acceso y salida.

1.4.2.3 Carreteras de dos direcciones - CC

Son vías de dos carriles, por cada sentido uno de circulación con intersecciones a nivel y accesos directos.

1.4.3 Según el ancho de la vía

Otra clasificación de las vías se puede hacer en función del ancho que ellas, tienen una influencia importante en la determinación del tránsito para el diseño del pavimento.

1.4.3.1 ESTRECHAS - E

Son aquellas en las cuales la sección por donde circulan los vehículos tiene un ancho inferior a los 5m.

1.4.3.2 MEDIAS - M

Se encuentran las vías en las que los vehículos circulan por una sección con un ancho que va de 5 a 6m

1.4.3.3 Anchas - A

Son aquellas vías que pueden mas de dos carriles y cada uno de ellos tienen más de 3,5m de ancho.

1.5 Asignación del tránsito según las características y el ancho de la vía

Cuando no se tiene una distribución del tránsito por carriles se asigna el transito en las proporciones indicadas en los siguientes numerales

1.5.1 Autopistas y carreteras multicarriles

El tránsito de los vehículos pesados se canaliza hacia la derecha de la vía cual dicho carril es el que soporta la mayor carga y por ende, en general, debera ser objeto de un diseño mas cuidadoso. Si no hay mediciones directas en cada carril se asume que en cada dirección va la mitad del transito ademas el 90 % o el 75 % de los vehículos pesados circulan por el carril de la derecha de autopista.

JUANA

18 | FEB | 2023

1.5.2 Carreteras de dos direcciones.

En las carreteras de dos direcciones, la asignación del transito para el carril de diseño dependera del ancho de la via asi

- Para vias estrechas la totalidad del transito.
- Para vias de ancho medio el 75 %. y.
- Para vias anchas el 50 %..

17 | FEB | 2023

TIPO DE PAVIMENTOS

PAVIMENTO RIGIDO

① Longitud de losa: Debe ser entre 20 a 25 veces el espesor(h) es decir, $20 \times h \leq 1 \leq$ la relacion de esbeltez largo (L)/ancho debe estar comprendida entre el rango 1 a 1,4 es decir $1 \leq L/a \leq 1,4$ (el grosor es el espesor) lo largo del tramo de la vía a trabajar

② BERMA = Parte exterior de la vía destinada al soporte lateral de la calzada y destinada ocasionalmente para el estacionamiento de vehiculos en caso de emergencia.

③ Junta: Transversal = de contracción son las juntas que se construyen transversalmente a la linea central del Pavimento y estan debidamente espaciadas para controlar la fisuración generada por la retracción y por los cambios de humedad y temperatura.

④ Espesor del material de soporte = Se denomina espesor al grosor de un elemento es decir, a que tan grueso, abultado o ancho es. La idea de espesor tambien puede vincularse a la condensación o la densidad de una sustancia.

⑤ BARRAS DE AMARRE = Son piezas de acero corrugado que se utilizan en las juntas longitudinales para amarrar o ligar dos losas contiguas, con la finalidad de que se mantengan juntas y de que se asegure una buena transferencia de cargas

⑥ Subrasante = 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.

⑦ ESPESOR de LOSA = Es un factor de suma importancia, pues contro la capacidad de cargas de una losa sobre el losa. Mientras que otros factores como la resistencia a la compresión del concreto.

⑧ Barras Pasajuntas o dovelas = Los armazones de barras de pasajuntas, comunmente conocidos como canastillas + pasajunt son un dispositivo que tiene como objetivo el transferir la carga aplicada por las llantas de los vehicolos entre los adyacentes en un Pavimento o Piso de concreto.

17 FEB 2025

¿QUE ES EL CONCRETO TIPO MR?

* MR = MODULO DE RUPTURA

Es un concreto diseñado especialmente para resistir esfuerzos a flexión, impuestos por el paso de vehículos en las estructuras de pavimento.

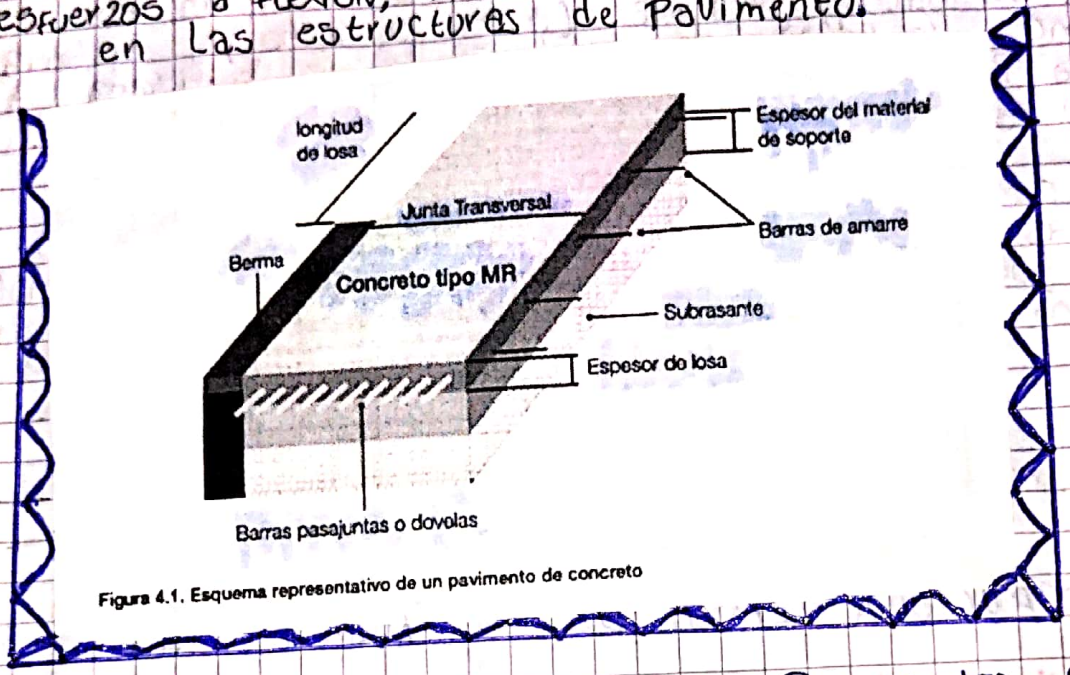
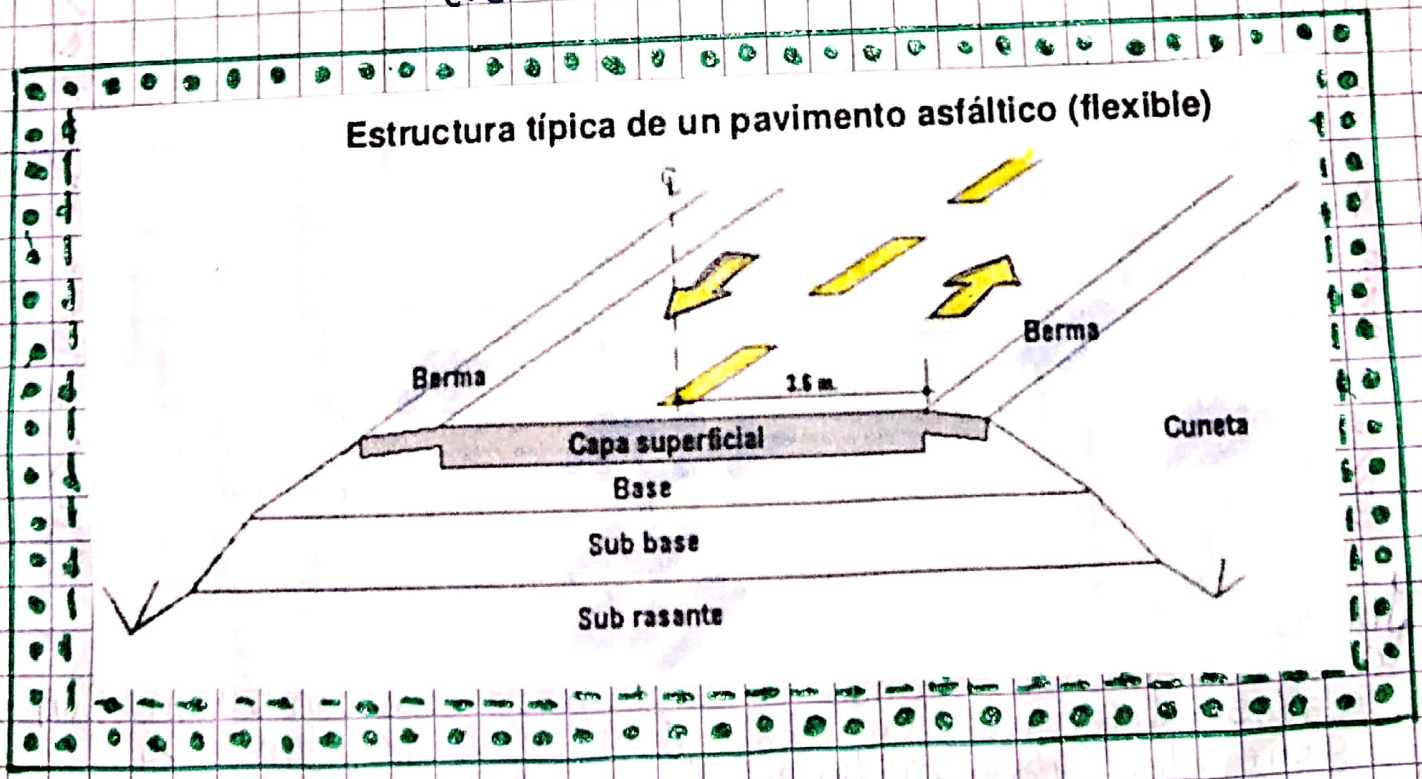


Figura 4.1. Esquema representativo de un pavimento de concreto

ESTRUCTURA TIPICA DE UN PAVIMENTO ASFALTICO (FLEXIBLE)



17 | FEB | 2023

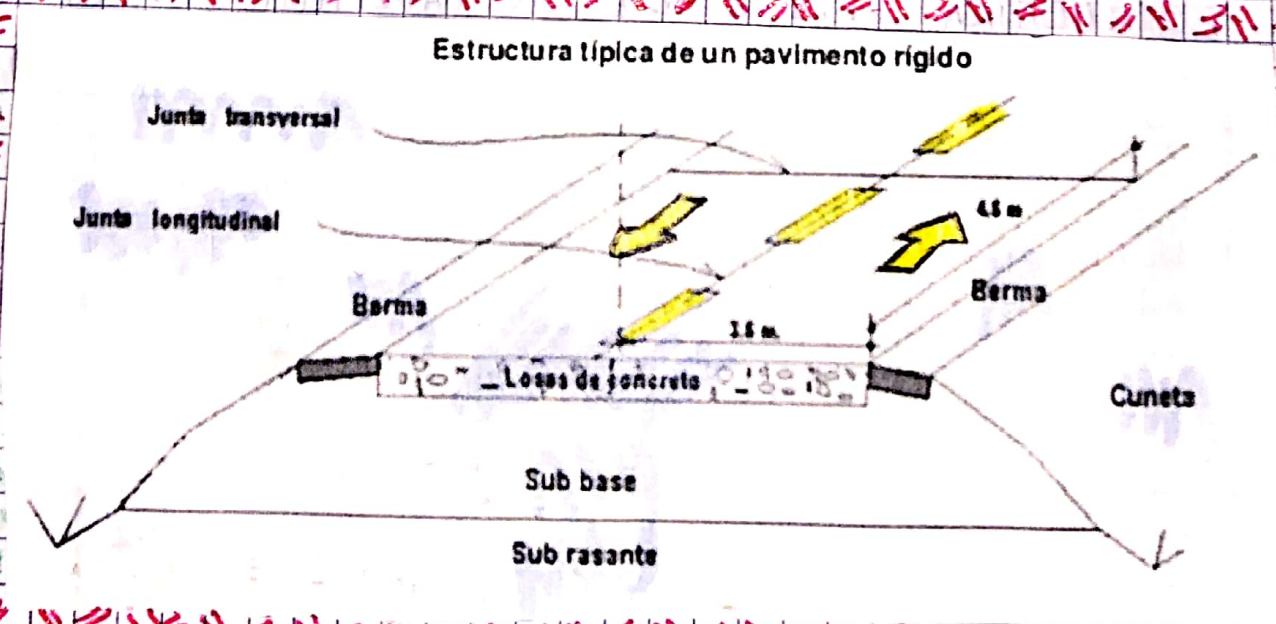
1. CUNETA = Es una depresión que corre paralela a una carretera y esta diseñada para recolectar el agua lluvia que fluye a lo largo de la calle y la desvía hacia un desagüe pluvial.

2. CAPA SUPERFICIAL = Es el pavimento, esta formado por una mezcla de material granular (grava o arena) y material bituminos (asfalto) esta mezcla puede ser dosificada y diseñada por distintos metodos como el metodo Marshall y el metodo superPave.

3. BASE: Es un material granular que se compone por particulas de diferentes tamaños triturados arenas y materiales finos los cuales deben cumplir con una granulometria y distribucción especifica de las mismas segun la especificacio tecnica.

4. SUBBASE = superficie de suelo preparada sobre la que se ha de construir un cimiento o pavimento.

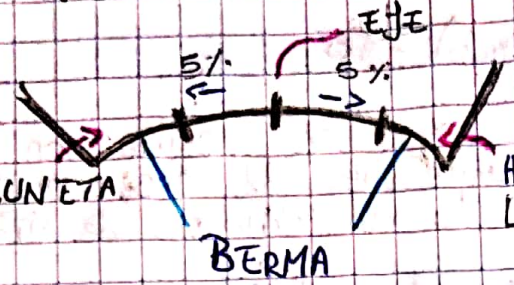
ESTRUCTURA TIPICA DE UN PAVIMENTO RIGIDO

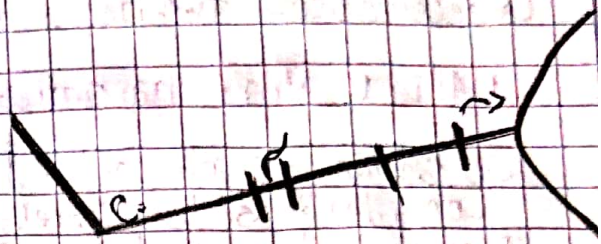


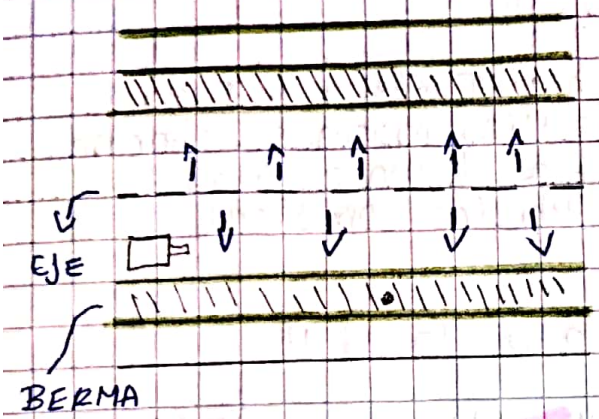
1. JUNTAS LONGITUDINAL = Son las juntas que se generan longitudinalmente cuando los carriles se construyen con edades diferentes; en estas juntas se incluyen las generadas para las lineas de servicio y berma.

17 | FEB | 2023

② Losa de concreto- Es un elemento estructural, tiene la intención de servir de separación entre Pisos consecutivos de un edificio. Son elementos estructurales cuya función es transportar cargas debidas al transito vehicular



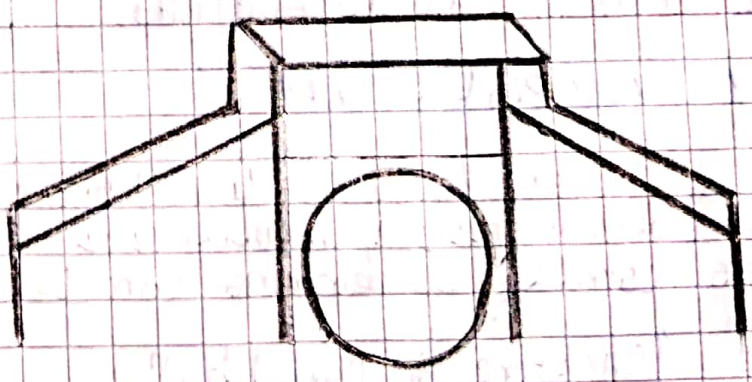




BOX CULVERT

Los Box culvert o Coulvert, simplemente son alcantarillas tipo cajon son elementos diseñados para Proyectos rigurosas donde se requiere rapidez y facilidad de instalación, es una estructura en forma de caja o cajon construida generalmente en concreto reforzado.

* Son estructuras autoportantes entervadas, de sección rectangular hueca y que pueden estar compuestas por piezas monolicas, o por piezas superpuestas



* OBRA DE DRENAJE

DD MM AA

TALLER MOVIMIENTO DE TIERRA

1. Se tiene un volumen de 1385 m^3 en banco, este será excavado y transportado cinco Km por Fuera de la obra en volqueta de 6 m^3 de capacidad, de acuerdo al estudio de suelos se tiene una expansabilidad del 25% y un capote del 8%, calcular el número de viajes a realizar si se tiene en cuenta con cinco volquetas y el costo del transporte del material producto de la excavación si la volqueta cobra 100 mil pesos por viaje.

Fórmula:

V = 1385 → 25% Expansión = 346.25 m^3

8% M.V. = 110.8 m^3

V = 1385 m^3 + 110.8 m^3 = 1274.2 m^3

\+ 346.25

1620,45 @ 6 m^3 Viaje

÷ 6 m^3/viaje

270,075 = Viajes

X $100000

$27,007,500 = Costo

2. Para depósito del material sobrante de la excavación en banco indicada, se encontró un terreno natural, donde el estudio de suelos indica que se tiene un 10% de capote que debe ser retirado, y la compactación del material a utilizar es del 20%. Revisados los planos se encuentra que el lote tiene capacidad para recibir un volumen de 1200 m^3, calcule de acuerdo a la compactación indica y el volumen en banco resultante del punto 1 si se requiere otro depósito y para qué volumen, o si por el contrario le queda volumen disponible.

Fórmula:

Norma

Escaneado con CamScanner

DD MM AA

$V_{cap} = 1200\ m^3$ $\quad 1200 \times 0,10 = 120\ m^3$

% comp = 20% $\quad 1200\ m^3 - 120 = 1080\ m^3$

$V = 1620,45\ m^3 \times 0,20 = 324,09\ m^3$

$1620,45 - 324,09\ m^3 = 1296,36\ m^3$

$-\ 1080\ m^3$

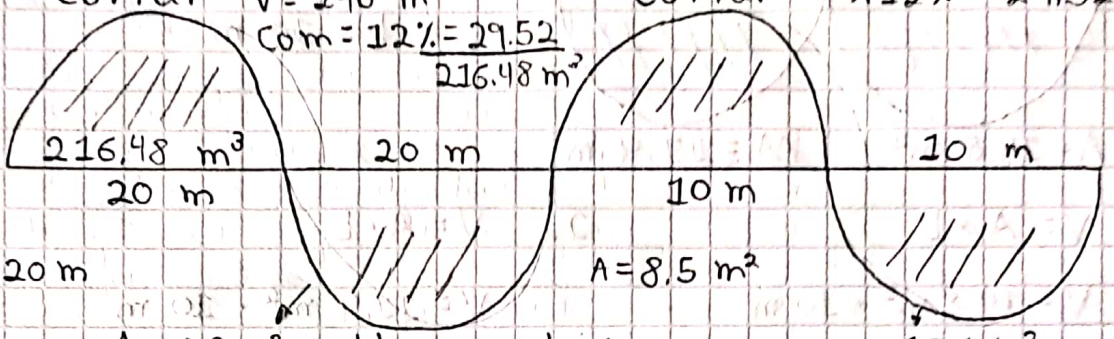
$216,36\ m^3$ = se requiere otro depósito

3. En la construcción de una vía se tiene una sección mixta inicial con un área en corte de $12,3\ m^2$ y un área en lleno o terraplén de $13,8\ m^2$, una sección mixta Final a los 10 metros con área en corte de $8,5\ m^2$ y área en lleno o terraplén de $10,1\ m^2$, calcule el volumen de excavación teniendo en cuenta que se tiene un 12% de capote en el sitio de construcción. Calcule el volumen útil en lleno teniendo en cuenta que se tendrá una compactación del 18% de acuerdo al informe de suelos, verifique que volumen se requiere de material de prestamo.

Fórmula:

$12,3\ m^2$	$13,8\ m^2$	$8,5\ m^2$	$10,1\ m^2$
=			

$V = A \times L$



$$309,12\ m^3 + 113,12\ m^3 = 422,24\ m^3$$

$$422,24\ m^3 \times 18\% = 76\ m^3$$

Compactación

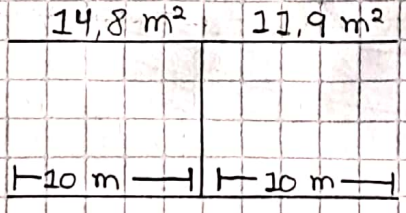
$$422,24\ m^3 + 76\ m^3 = 498,24\ m^3$$

$$498,24\ m^3 - 216,48\ m^3 - 74,8\ m^3 = 206,96\ m^3$$

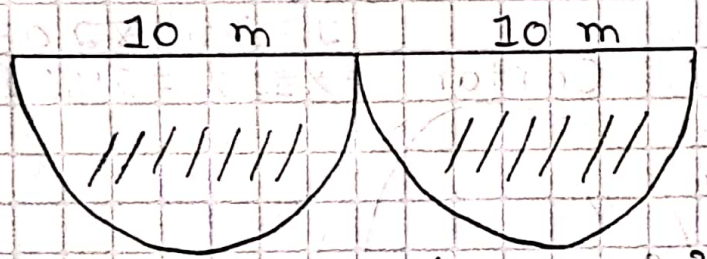
Prestado

4. En 20 metros de vía se tienen dos secciones transversales en lleno o terraplen, la inicial con un área de 14,8 m² y una sección Final con un área lleno o terraplén de 11,9 m², calcular el volumen de lleno y teniendo en cuenta que el estudio de suelos arrojo un 12% de capote y un 20% de compactación calcular la cantidad de material requerido para conformar las dos secciones en lleno.

Solución:



Escaneado con CamScanner



$A = 14,8\ m^2$ $A = 11,9\ m^2$

1. $V = A \cdot L$

$V = 14,8\ m^2 \cdot 10\ m$

$V = 148\ m^3 \cdot 12\%$

$V = 148\ m^3 + 17,76\ m^3$

$V = 165,76\ m^3$

$$+\ \begin{array}{r} 165,76\ m^3 \\ 252,28\ m^3 \\ \hline 418,04\ m^3 \end{array}$$

$x\ 20\% = 83,61\ m^3$

$L = 20\ m / 2$

$L = 10\ m$

2. $V = A \cdot L$

$V = 11,9\ m^2 \cdot 10\ m$

$V = 119\ m^3 \cdot 12\%$

$V = 119\ m^3 + 14,28\ m^3$

$V = 252,28\ m^3$

$$+\ \begin{array}{r} 418,04\ m^3 \\ 83,61\ m^3 \\ \hline V_{II} = 501,65\ m^3 \end{array}$$

Escaneado con CamScanner