

## Presentación Ingeniería De Transportes II

# Proceso de construcción de pavimentos rígidos y flexibles

Temario:

- Naturaleza del Terreno
- Humedad del material
- Condiciones del terreno
- Estructura de la vía (Capa base y material Selecto)
- Colocación de asfalto y equipos de extensión

Presentador: Ing. Andrés Martínez

Universidad tecnológica de Panamá 



# Naturaleza del Terreno

- ◆ Estimar el tipo de terreno sobre el que se caminará o trabajará.
- ◆ No es lo mismo hacer un movimiento de tierra sobre arena que sobre arcilla, ó inclusive arcilla en invierno o verano.
- ◆ Debe tomarse en cuenta para el factor de abundamiento que es la división del material suelto vs el mismo pero compactado.
- ◆ Es importante considerar que el material que se maneja siempre es suelto, por lo que debe manejarse el factor de abundamiento.



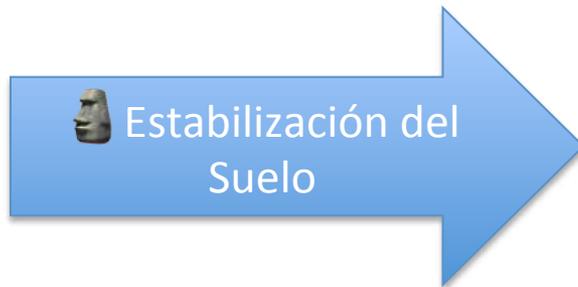
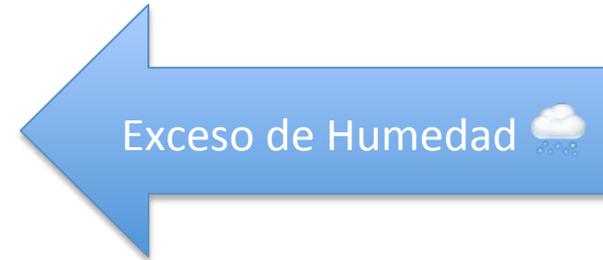


# Condiciones Del Terreno

- ◆ Si el contenido de agua es demasiado elevado, hace que la circulación de máquinas en obra sea difícil cuando no imposible y si es demasiado bajo la compactación resulta una operación difícil.
- ◆ Si el material esta totalmente seco, será difícil de empujar con el bulldozer, ya que no se adhiere a la hoja.
- ◆ Si están algo húmedos, se adhieren y aumenta el volumen a transportar.



# Humedad Del Terreno

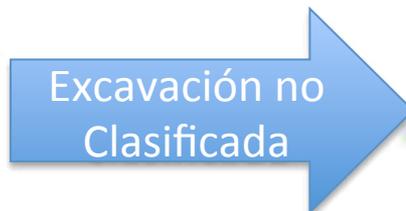


# Actividades Preliminares

- ◆ **Limpieza** Es la primera actividad del proyecto y precede a cualquiera excavación.
- ◆ Es en realidad el desmonte vegetal o sobre la superficie del terreno.
- ◆ **Desarraigue** es la remoción de la capa expuesta de la superficie de la tierra y raíces por debajo de la superficie del terreno a un espesor de 10 a 15 cm., conocido como "humus".
- ◆ **Excavación no clasificada:** Es el movimiento de tierra en sí con espesores y mediciones de profundidad y se inicia inmediatamente después de haber terminado el desarraigue.



# Equipos



Todos +



# Estructura Vial

## (Material Selecto y C. Base )

**Base Granular:** La base granular es parte de la estructura del pavimento se define como un material selecto procesado en diferentes tamaños que se coloca entre la parte superior de una sub-base o de la sub-rasante de la rodadura.



**Material Selecto y Capa base:** Dichos materiales no deben superar un tamaño de 2 a 3'' ya triturado, su origen se da la en las canteras de extracción y triturado de material donde las partículas de los agregados serán duras, resistentes y durables, sin exceso de partículas planas, blandas o des-integrables, no deben tener materia orgánica, arcilla o exceso de humedad.



# Control en Cantera



# Control en Cantera

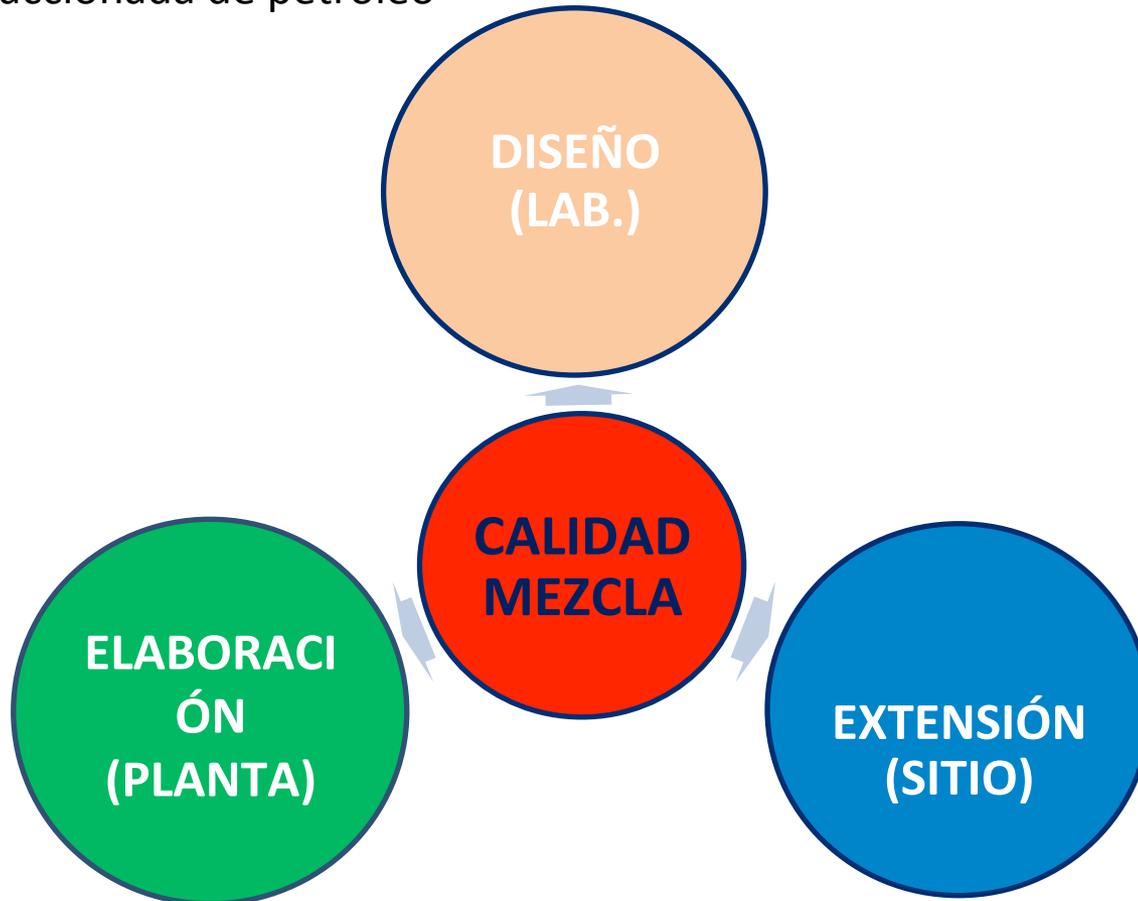


# Control en la Laboratorio



# Mezclas Asfálticas

¿Que es el asfalto? El asfalto es una mezcla sólida y compacta de hidrocarburos y de minerales que mayormente es empleada para construir el pavimento. Sus características físicas más destacadas son la viscosidad, su pegajosidad y su intenso color negro; El principal componente del asfalto es el bitumen, también conocido como betún, el bitumen es la fracción residual, es decir, el fondo que queda tras la destilación fraccionada de petróleo



## Objetivo del Diseño

El objetivo principal es encontrar la combinación más económica agregado-asfalto, que dé a la mezcla las siguientes propiedades:

Estabilidad	Propiedad Estructural
Durabilidad	Propiedad de Construcción y Servicio
Impermeabilidad	Propiedad de Construcción y Servicio
Trabajabilidad	Propiedad de Construcción y Servicio
Flexibilidad	Propiedad Estructural
Resistencia a la Fatiga	Propiedad Estructural
Resistencia al Deslizamiento	Propiedad Funcional



Agrietamiento por el frio

Desgaste por humedad

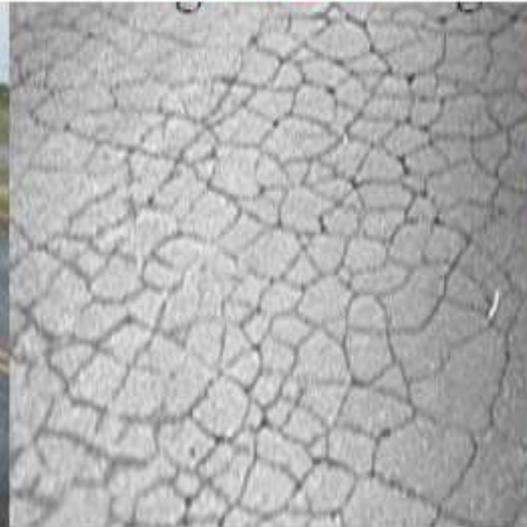
Fatiga

Cold Cracking

Water Stripping

Fatigue

Rutting





PM 4-26 MAY 4/2015



PM 4-26 MAY 4/2015



PM 4-26 MAY 4/2015



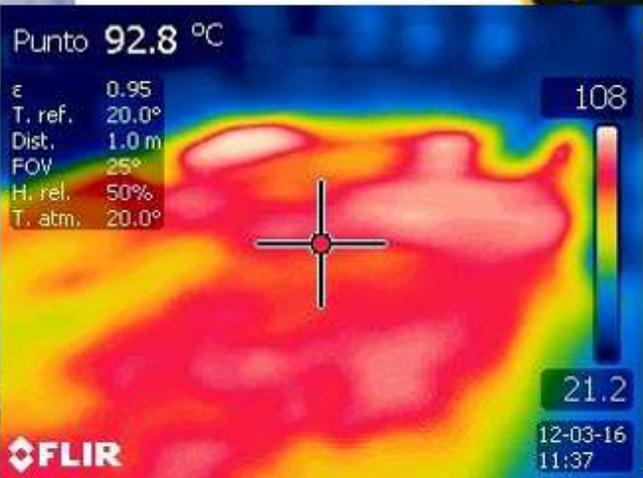
# Claves en la compactación

---



- Temperatura de mezclado
- Temperatura de tendido
- Temperatura de compactación
- Tipo de compactadores
- Patrón de compactación

# CLAVE: TEMPERATURA





Tramo de Prueba

# SEGREGACIÓN

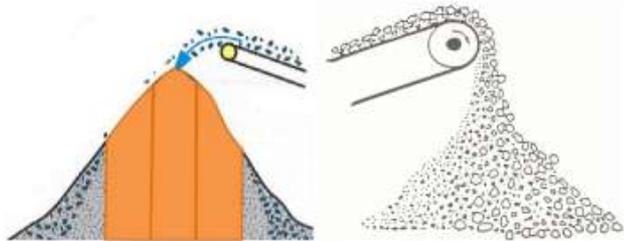
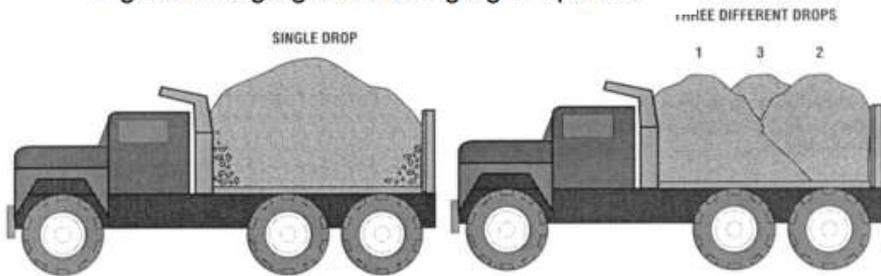


Figura 1. Segregación del agregado pétreo



Mal acomodo de la mezcla asfáltica

Buen acomodo de la mezcla

Figura 8. Acomodo de la mezcla asfáltica en el camión.

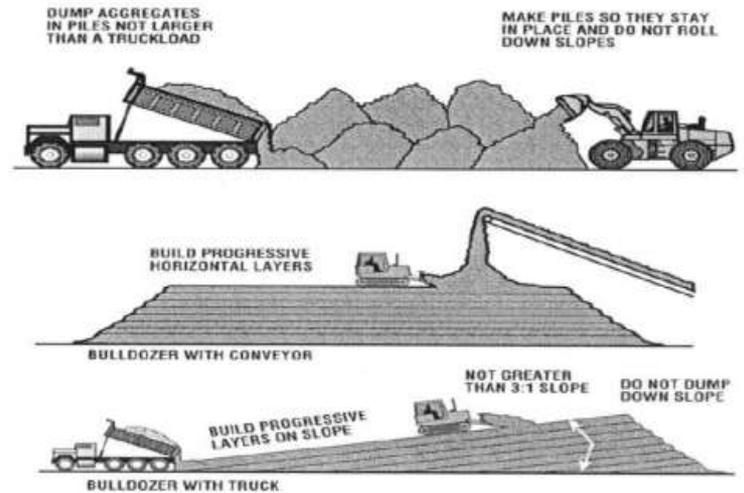


Figura 2. Correcto acomodo del material pétreo



## EMPOZAMIENTOS



## DAÑOS EVITABLES EN LA CARPETA



1 Flujo frío

2 transportador

3 quemador

4 Secadora

5 Tanque de betún

6 Elevación caliente

7 Almacenamiento de asfalto

8 primer filtro de polvo

9 segundo filtro de polvo

10 Centro de control



# Barredora

23



Previo a la aplicación de un riego de imprimación o de adherencia, es imprescindible limpiar perfectamente la superficie que va a recibirlo de partículas sueltas, polvo, barro seco o cualquier material que perjudique la perfecta unión con la capa de aglomerado.



## Imprimador



Es un equipo que se utiliza en la aplicación de tratamientos superficiales, en la imprimación de capas base antes de colocar la carpeta asfáltica

Consiste en un camión sobre el que se monta un termo tanque provisto de un sistema de calentamiento, formando por un quemador que calienta el tanque haciendo pasar los gases a través de tuberías situadas en su interior.



Este equipo cumple las tareas de imprimación, riego de emulsión asfáltica y está diseñado para bombear y pulverizar los distintos productos asfálticos.

La función del imprimador es aplicar emulsión MC o RC sobre una superficie previamente conformada a una tasa especificada formando una capa ligante uniforme y homogénea.



# PAVIMENTADORA O EXTENDEDORA DE ASFALTO

ES UNA MÁQUINA QUE DISTRIBUYE Y LE DA FORMA AL ASFALTO, Y ES LA COMBINACION, DE AGREGADO QUE SE UTILIZA EN LA PAVIMENTACION DE CAMINOS. EL ASFALTO ES PUESTO EN UNA ÁREA DETERMINADA COMO UNA CARRETERA O UN ESTACIONAMIENTO POR LAS PAVIMENTADITAS DE ASFALTO, QUE TAMBIÉN TERMINAN LA TAREA DE COMPACTARLO. DISEÑADA PARA COLOCAR MEZCLA ASFÁLTICA EN CAMINOS Y CARRETERAS.



# **PARTES DE LA PAVIMENTADORA DE ASALTO EXTENDEDORA**



**BRAZOS NIVELADORES**



**PLACAS EXTREMAS**



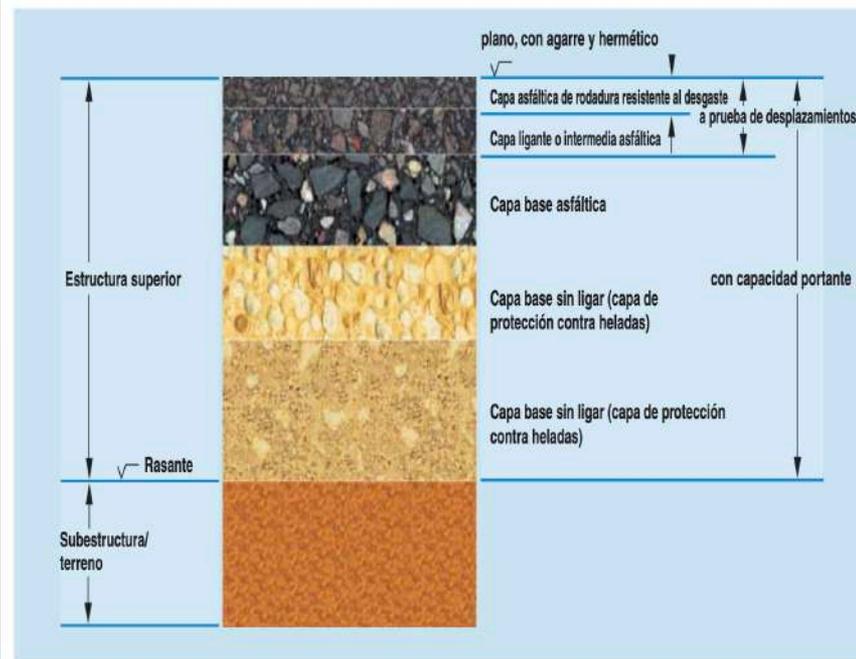
**VERTEDERA**



**REGLONES**

## Principios Generales de la compactación de asfalto

28



- » Las capas asfálticas de la superestructura de la calzada deben ser capaces de absorber con fiabilidad las cargas dinámicas del tráfico y transferirlas a la subestructura o al terreno de modo que no se produzca ninguna deformación nociva.
- » Las capas asfálticas a compactar se clasifican en capas base, capas de ligante o intermedias y capas de rodadura. En las capas de rodadura de la carretera se utiliza hormigón asfáltico, asfalto mástico y asfalto poroso.

# Maquinas compactadoras

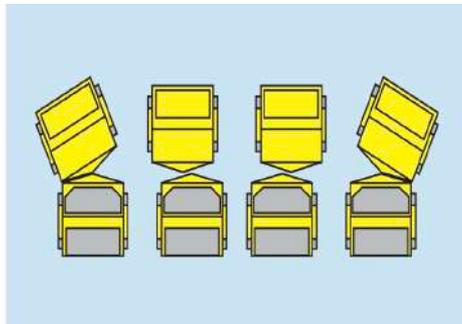
**Rodillos tándem articulados**



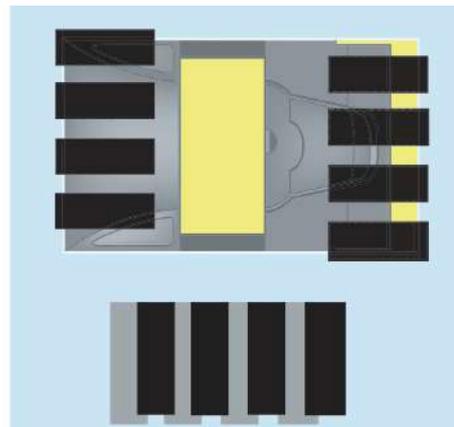
**Rodillos de neumáticos**



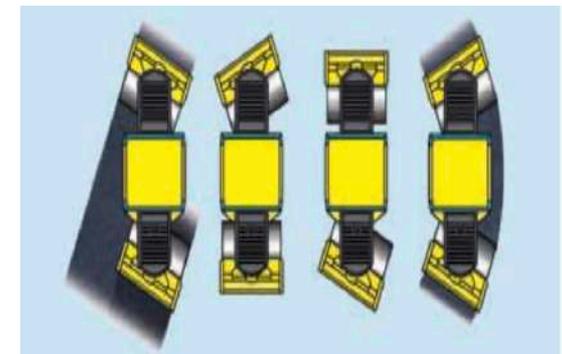
**Rodillos tándem de dirección pivotante**



**Tipos de dirección articulada**



**Posición de las ruedas en el rodillo de neumáticos**



**Tipos de dirección en rodillo pivotante**

# Equipos en el procedimiento de compactación

Compactación estática

The diagram consists of three horizontal bars of varying lengths, each with a rounded rectangular label on top. The bars are stacked vertically. The top bar is the longest, the middle bar is shorter, and the bottom bar is the shortest. Each bar is light gray with a black outline. The labels are white with black outlines and contain text describing the compactation method.

Pre compactación con extendedora

Compactación por vibración

# CONTROL DE COMPACTACIÓN CAT®

31



## **Sensores infrarrojos de temperatura:**

Este sistema ayuda a los operadores a evitar las zonas sensibles que generalmente se presentan en la gama de temperatura de 104º a 110º.

## **Diagrama de conteo de pasadas:**

El diagrama de conteo de pasadas ayuda a los operadores a alcanzar la densidad deseada y a aumentar la eficiencia del rodillo. El sistema registra y controla los patrones de pasadas para mostrar la cobertura.

## **Diagrama de temperatura:**

El diagrama de temperatura proporciona una lectura visual de la temperatura de la capa para mantener la máquina dentro de la gama de temperatura adecuada.

## **Comunicación máquina a máquina:**

La comunicación máquina a máquina mejora la eficiencia en el sitio de trabajo, ya que permite a los operadores supervisar los patrones de la flota. El sistema permite que los operadores supervisen los patrones de rodadura de otra máquina y retomen el punto donde lo dejaron.

Gracias  
Consultas:  
[andres@ingcivil.net](mailto:andres@ingcivil.net)