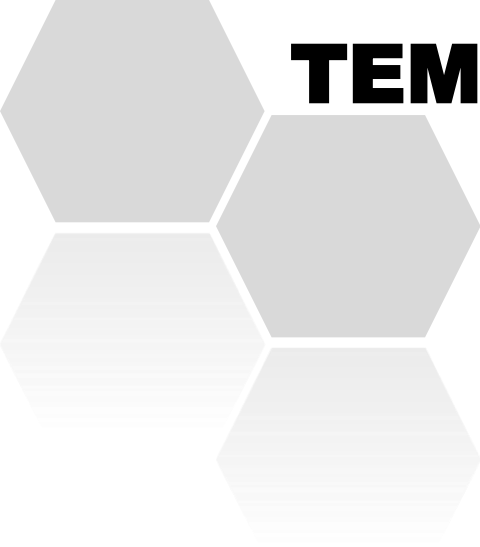




# **LA CALIDAD EN LAS OBRAS CARRETERAS**

Ing. Clemente Poon Hung  
Ing. Carlos Domínguez Suárez  
Ing. Guillermo Hernández Mercado  
Ing. Ángel Sergio Dévora Núñez  
Ing. Ernesto Cepeda Aldape  
Ing. Israel Armenta López



# **TEMAS**

- 1. Normatividad**
- 2. Control de Calidad**
- 3. Verificación de Calidad**
- 4. Trazabilidad del Asfalto**
- 5. Señalamiento de Protección de Obra**

A decorative graphic on the left side of the slide consisting of a cluster of hexagons in two shades of gray, arranged in a honeycomb-like pattern.

# **1. NORMATIVIDAD**



# CONTROL DE CALIDAD

- Control de calidad es un conjunto de acciones que realiza el constructor para obtener una obra con características uniformes y apegada a un proyecto; con óptimo aprovechamiento del equipo y sin retrasos ni desperdicios.
- Aplicación de la Normativa para la Infraestructura del Transporte sobre aseguramiento de la calidad, operación y aprobación de laboratorios, técnicas de muestreo, análisis estadístico. Para asegurar que se apliquen las herramientas adecuadas durante el apoyo del Control de Calidad.



# **EXPECTATIVAS A LOGRAR EN EL CONTROL DE CALIDAD:**

**Obra:** comportamiento, durabilidad y nivel de servicio, previstos en el proyecto

**Usuarios:** satisfacción en seguridad, comodidad y economía

**Empresa:** confianza y prestigio por una buena ejecución

**Dependencia:** asegurar el óptimo aprovechamiento de los recursos

# Dirección General de Servicios Técnicos



## Secciones

- [Dirección General de Carreteras](#)
- [Dirección General de Servicios Técnicos](#)
  - [Conócenos](#)
  - [Banco de Materiales 2014](#)
  - [Datos Viales](#)
  - [Estadística de Accidentes de Tránsito](#)
  - [Capacidad y Niveles de Servicio](#)
  - [Isovetas](#)
  - [Normativa](#)
  - [Origen y Destino](#)
  - [Plan de Trabajo](#)
  - [Publicaciones](#)
  - [Información de Licitaciones y contrataciones de Obra Pública y Servicios Relacionadas con las](#)

# **NORMATIVA PARA LA INFRAESTRUCTURA DEL TRANSPORTE**

**N.LEG.3/07 Ejecución obras**

**Establece la obligatoriedad para el contratista de llevar a cabo un programa de control de calidad.**

**N.CAL.1.01/05 Control y aseguramiento de la calidad**

**Control de calidad.- Agentes involucrados en la calidad de la obra**  
**Requisitos de control de calidad**

**Ejecución del control de calidad durante la construcción o conservación**



# **NORMATIVA PARA LA INFRAESTRUCTURA DEL TRANSPORTE**

**N.CAL.2.05.001/05 Control y aseguramiento de la calidad**

**Calificación y aprobación de laboratorios**

**M.CAL.1.02/01 Control y aseguramiento de la calidad**

**Criterios Estadísticos de Muestreo**



# **NORMATIVA PARA LA INFRAESTRUCTURA DEL TRANSPORTE**

Para garantizar la calidad de la obra el contratista tiene la obligatoriedad de instalar y mantener un laboratorio para el control de calidad.

- Laboratorios de campo
- Personal
- Equipo y materiales de laboratorio
- Vehículos de transporte
- Maestreo y pruebas de campo y laboratorio
- Informes



# FACTORES QUE INCIDEN EN LA CALIDAD

Equipo de producción y construcción.

Equipo idóneo, en buen estado y en cantidad suficiente.

- Trituradoras adecuadas
- Plantas de asfalto con dispositivos requeridos
- Petrolizadoras
- Motoconformadoras en núm. suficiente
- Extendedoras
- Compactadores apropiados

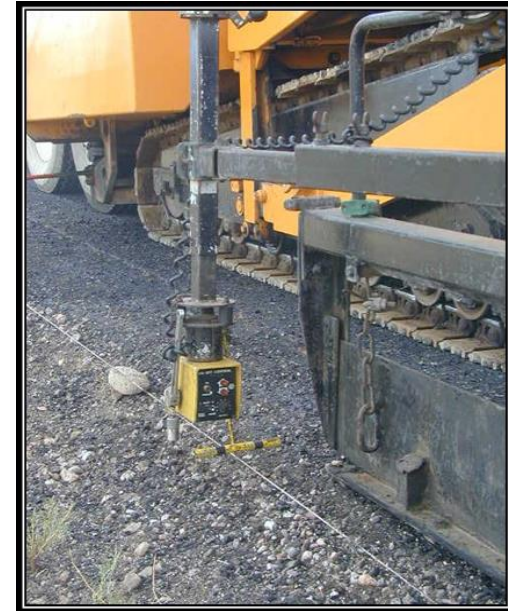


# FACTORES QUE INCIDEN EN LA CALIDAD

- Dispositivos de control (construcción)

Para dosificación y aplicación precisa de materiales.

- Adecuado control de temperaturas
- Dosificación por peso
- Tacómetros suficientes
- Barras con espreas lineadas
- Regla de precompactación
- Autonivelación de tendido





# FACTORES QUE INCIDEN EN LA CALIDAD

- Operadores de maquinaria de construcción

Calificados para asegurar el avance con calidad homogénea.

- Personal operativo preparado
- Contratación de personal local con el adiestramiento necesario
- Enterados de lo que requiere lograr en cada capa y tipo de material

# FACTORES QUE INCIDEN EN LA CALIDAD

Selección, suministro y almacenamiento de materiales

Material pétreo, material asfáltico, acero, Cemento Portland, etc.

- Responsabilidad del productor: garantizar la calidad de su producto
- Efecto de la demanda por el uso adecuado de los materiales
- Almacenamiento adecuado: evitar contaminación



# FACTORES QUE INCIDEN EN LA CALIDAD

- Procedimientos de construcción

Trabajo sistemático para asegurar uniformidad y eficiencia.

- Los desvíos en el procedimiento ocasionan retrasos y desperdicio de materiales
- Comúnmente se observan descuidos en el procedimiento, con repercusiones en la calidad, el costo y la programación de las obras



# TÉCNICAS DE CONTROL EN BANCOS Y PRODUCCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS

- Los materiales pétreos presentan un mayor variación, aún cuando se trate de volúmenes del mismo tipo y condición.
- Necesario definir tratamientos a fin de que cumplan de manera consistente.
- El Control de Calidad no tiene posibilidad de corregir desviaciones importantes durante la construcción, por lo que hay que atender la calidad durante la producción de materiales.





# **TÉCNICAS DE CONTROL EN BANCOS Y PRODUCCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS**

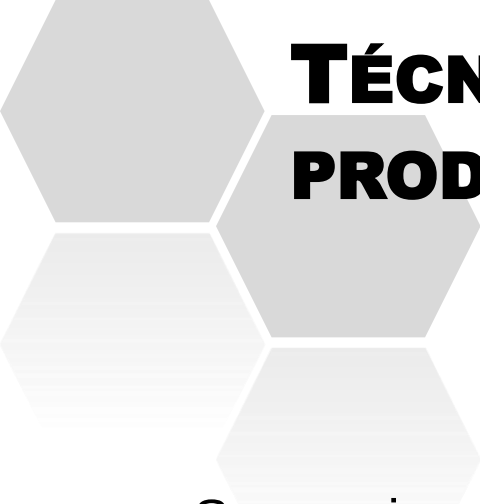
- Si el material es bien seleccionado mediante la localización y estudio, el Control de Calidad se reducirá durante la explotación y el tratamiento, para aplicarse sólo en corregir desviaciones secundarias.
- Durante la explotación, el Control de Calidad consiste en delimitar los frentes de ataque para evitar materiales con mayor grado de alteración o contaminaciones con otro estrato, despalmes o lentes de arcilla, etc.



# TÉCNICAS DE CONTROL EN BANCOS Y PRODUCCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS

- Importante producir materiales con equipo de alta producción y en buenas condiciones, así como producir fracciones de diversos tamaños, para asegurar una graduación requerida y la forma de la partícula.
- Se requieren muestreos continuos y la medición sólo de los parámetros más significativos. Uso de la prueba del equivalente de arena.





# **TÉCNICAS DE CONTROL EN BANCOS Y PRODUCCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS**

- Se requieren muestreos continuos y la medición de los diferentes parámetros.
- Inferir las tendencias de la calidad a través de cartas de control estadístico, para detectar las causas de desvío e informar de inmediato al productor.



## **2. CONTROL DE CALIDAD**

# CONTROL DE CALIDAD



Control de calidad

Responsabilidad





# CONTROL DE CALIDAD

La falta o deficiencia

Obra de mala calidad



Invertir

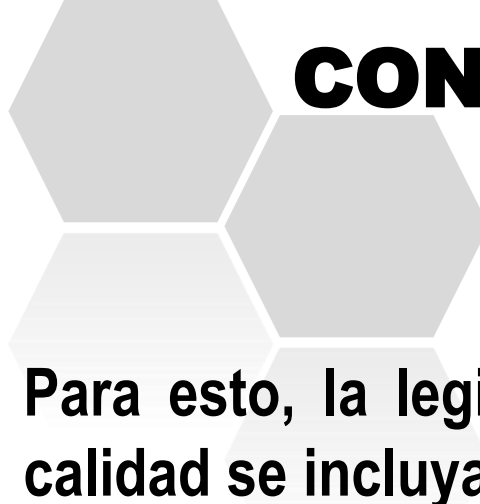
Gastar

# CONTROL DE CALIDAD

Volúmenes mínimos



Su costo a lo largo de toda la obra



# CONTROL DE CALIDAD

Para esto, la legislación Mexicana prevé que el costo del control de calidad se incluya en los **COSTOS INDIRECTOS** de cada obra.

Lo anterior se puede observar en el:

**REGLAMENTO DE LA LEY DE OBRAS PÚBLICAS Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS**

## CAPÍTULO SEXTO

### SECCIÓN III

#### Artículo 213.-

III. Servicios de los siguientes conceptos:

- a) Consultores, asesores, servicios y laboratorios, y
- b) Estudios e investigaciones;



# CONTROL DE CALIDAD

## Convocatoria y bases de licitación

Obra PU Mecanismo de Evaluación por Puntos  
FORMA E-2

**CONVOCATORIA A LA LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL QUE CONTIENE  
LAS BASES DE CONTRATACIÓN DE OBRA PÚBLICA A PRECIOS  
UNITARIOS Y TIEMPO DETERMINADO, POR EL MECANISMO DE  
EVALUACIÓN POR PUNTOS**

**DATOS GENERALES**

1.- CONVOCANTE: SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES  
DIRECCIÓN GENERAL DE \_\_\_\_\_

Lugar \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del 2011

Licitación Pública Nacional No. \_\_\_\_\_  
Obra PU Mecanismo de Evaluación por Puntos  
FORMA E-2

(SEÑALAR LAS ÁREAS DE LABORATORIO QUE SE REQUIEREN PARA LLEVAR EL CONTROL DE CALIDAD DE LOS TRABAJOS. SI NO SE REQUIERE NINGUNA ÁREA INDICAR QUE NO APLICA)

**b).- Personal.-** El personal que será sujeto a evaluación y otorgamiento de puntaje para este subrubro es el siguiente:

(DEFINIR EL PERSONAL QUE SE EVALUARÁ ADEMÁS DEL QUE SE REQUIERA PARA LOS TRABAJOS A FIN DE HACERLO COINCIDENTE CON EL MÉTODO DE EVALUACIÓN FORMA MVP 01, EJEMPLO).

|  | PERSONAL PROFESIONAL                                                                        | EXPERIENCIA SOLICITADA                                                                                                                                                                                        | COMPETENCIA O HABILIDAD EN TRABAJOS DE:                                     |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>JEFE DE LABORATORIO</b>                                                                  | Deberá demostrar haber participado cuando menos en 3 obras carreteras de la categoría CMA, en los últimos cinco años. (El número de años y la categoría se especificarán de acuerdo a la obra que se licita). | <b>INGENIERO CIVIL O PROFESION AFIN</b>                                     |
|  | <b>LABORATORISTA</b><br>(El número de personal dependerá de las características de la obra) | Deberá demostrar haber participado cuando menos en 3 obras carreteras de la categoría CMA, en los últimos cinco años. (El número de años y la categoría se especificarán de acuerdo a la obra que se licita). | <b>CONSTANCIA DE CONOCIMIENTO EN CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS CARRETERAS</b> |
|  | Se consideran obras                                                                         | La construcción de Obras de la categoría siguiente; CMA.                                                                                                                                                      |                                                                             |



# CONTROL DE CALIDAD



Laboratorios de control de calidad,  
Programa de control de calidad

*Personal*

Equipo de laboratorio



# CONTROL DE CALIDAD



Antes del inicio de obra



*Final de la obra*



Los órganos de fiscalización.

Pruebas de calidad.

1

2

3

4

5

6

7

9

10

11

12

13

14

15

16

17

**ASF** Auditoría Superior de la Federación  
CÁMARA DE DIPUTADOS

AUDITORÍA SUPERIOR DE LA FEDERACIÓN

AUDITORÍA ESPECIAL DE CUMPLIMIENTO FINANCIERO

DIRECCIÓN GENERAL DE AUDITORÍA DE INVERSIONES FÍSICAS FEDERALES

CONTROL DE CALIDAD

ANÁLISIS DE LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO ASFÁLTICO Y/O HIDRÁULICO.

REPORTE DE CONTROL DE CALIDAD (PRUEBAS DE LABORATORIO) "CONTRATISTA".

RESULTADOS DE LA PRUEBA DEL ÍNDICE DE PERFIL.

RESULTADOS DE LA PRUEBA DEL ÍNDICE DE

LOS RESULTADOS OBTENIDOS DE LAS VERIFICACIONES DE CALIDAD REALIZADAS POR LA UNIDAD GENERAL DE SERVICIOS TÉCNICOS

OFICIO Y SOPORTE DE LA VERIFICACIÓN DE LAS UNIDADES DEL LABORATORIO DE LA CONTRATISTA POR PARTE DE SERVICIOS TÉCNICOS.

PAGO DE LOS SERVICIOS DE LA VERIFICACIÓN DE LAS UNIDADES DEL LABORATORIO POR PARTE DE SERVICIOS TÉCNICOS

Página 1

Página 1

A decorative graphic on the left side of the slide consisting of a cluster of hexagons in various shades of gray, arranged in a honeycomb-like pattern.

## **3. VERIFICACIÓN DE CALIDAD**

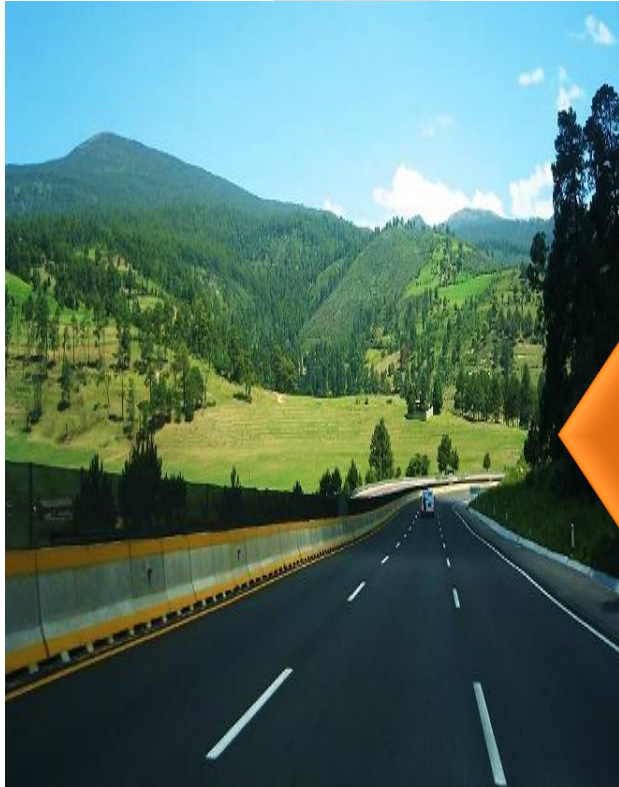
# **BASE LEGAL**

## **VERIFICACIÓN DE CALIDAD**

### **ARTICULO 19 Reglamento Interior SCT**

**X. Corresponde a la DGST: Proponer los procedimientos para la gestión de calidad y realizar la verificación de la calidad en la construcción de las obras viales.**

# **CALIDAD**



**Calidad en las obras de  
infraestructura carretera**

**CONTROL DE  
CALIDAD**

**VERIFICACIÓN DE  
CALIDAD**

# IMPORTANCIA DEL PROGRAMA DE VERIFICACIÓN DE CALIDAD

Reunión Centro SCT  
Grupo de trabajo Control y Verificación de Calidad



**Control de Calidad + Verificación de Calidad = OBRA DE CALIDAD**

UNA OBRA DE CALIDAD REQUIERE



**PROGRAMA DE  
CONTROL DE CALIDAD**



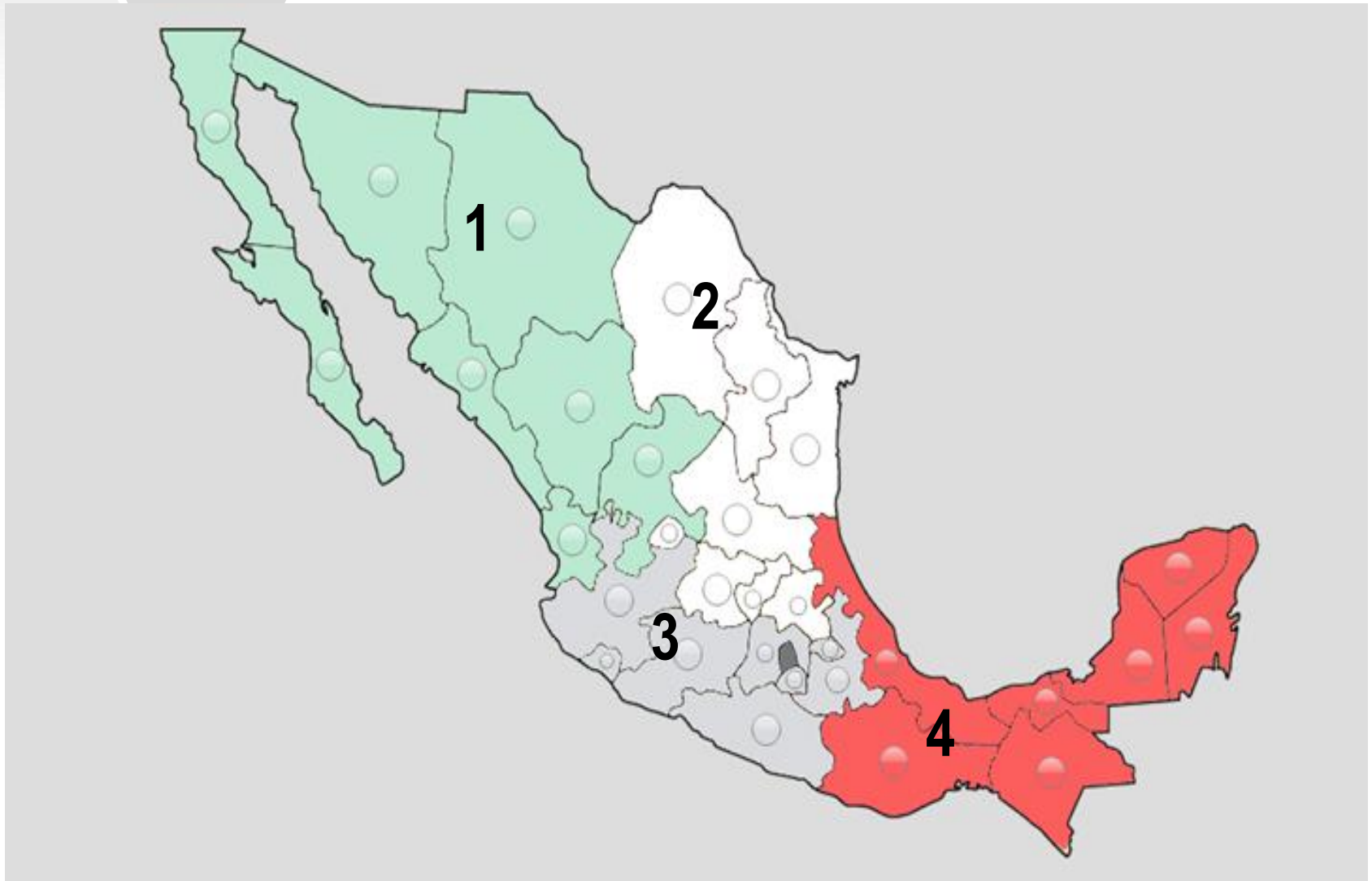
**GRUPO DE CONTROL  
DE CALIDAD  
APROBADO  
POR LA UGST**



# **PARTICIPANTES**



# REGIONES



# ASPECTOS FUNDAMENTALES DE LA VERIFICACIÓN DE CALIDAD



Toma de muestras de materiales



Ensayo de materiales



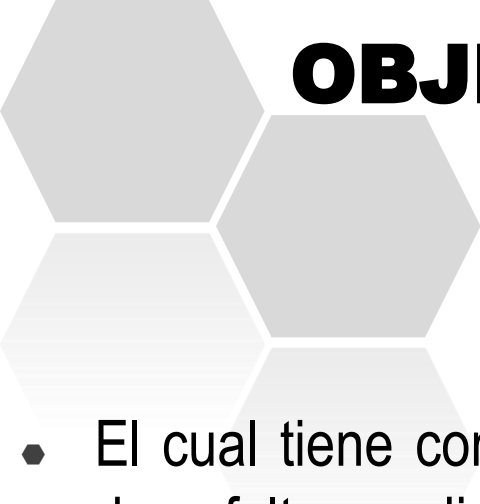
Extracción de núcleos para verificación de espesores y ensaye en laboratorio



Evaluación del Índice de Perfil



## **4. TRAZABILIDAD DEL ASFALTO**



# OBJETIVO

- El cual tiene como objetivo estudiar de manera integral los diferentes tipos de asfalto, mediante el muestreo en campo, los sitios de almacenamiento, su procedencia en las refinerías hasta su colocación en la obras.
- El estudio abarcara desde el producto entregado por las refinerías a los distribuidores y modificadores de asfaltos.
- Estudios y pruebas de control de calidad y de verificación de calidad.

# PROPUESTA DE INSTALACIÓN DE LABORATORIOS DE ASFALTOS



- Jalisco
- Nuevo León
- Yucatán
- Sonora
- Hidalgo



# REQUISITOS DE CALIDAD PARA EL CEMENTO ASFÁLTICO

## N.CMT.4.05.001/05

**TABLA 5.- Requisitos de calidad para cemento asfáltico clasificado por viscosidad dinámica a 60°C**

| Características                                                                                 | Clasificación          |                           |                           |                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
|                                                                                                 | AC-5                   | AC-10                     | AC-20                     | AC-30                     |
| <b>Del cemento asfáltico original:</b>                                                          |                        |                           |                           |                           |
| Viscosidad dinámica a 60°C; Pa·s (P <sup>[1]</sup> )                                            | 50 ± 10<br>(500 ± 100) | 100 ± 20<br>(1 000 ± 200) | 200 ± 40<br>(2 000 ± 400) | 300 ± 60<br>(3 000 ± 600) |
| Viscosidad cinemática a 135°C; mm <sup>2</sup> /s, mínimo (1 mm <sup>2</sup> /s = 1 centistoke) | 175                    | 250                       | 300                       | 350                       |
| Viscosidad Saybolt-Furol a 135 °C; s, mínimo                                                    | 80                     | 110                       | 120                       | 150                       |
| Penetración a 25°C, 100 g, 5 s; 10 <sup>-1</sup> mm, mínimo                                     | 140                    | 80                        | 60                        | 50                        |
| Punto de inflamación Cleveland; °C, mínimo                                                      | 177                    | 219                       | 232                       | 232                       |
| Solubilidad; %, mínimo                                                                          | 99                     | 99                        | 99                        | 99                        |
| Punto de reblandecimiento; °C                                                                   | 37 - 43                | 45 - 52                   | 48 - 56                   | 50 - 58                   |

# REQUISITOS DE CALIDAD PARA EL CEMENTO ASFÁLTICO

N.CMT.4.05.001/05

**TABLA 5.- Requisitos de calidad para cemento asfáltico clasificado por viscosidad dinámica a 60°C**

| Del residuo de la prueba de la película delgada:             |                |                |                |                   |
|--------------------------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|-------------------|
| Pérdida por calentamiento; %, máximo                         | 1              | 0,5            | 0,5            | 0,5               |
| Viscosidad dinámica a 60°C; Pa·s (P <sup>[1]</sup> ), máximo | 200<br>(2 000) | 400<br>(4 000) | 800<br>(8 000) | 1 200<br>(12 000) |
| Ductilidad a 25°C y 5 cm/min; cm, mínimo                     | 100            | 75             | 50             | 40                |
| Penetración retenida a 25 °C; %, mínimo                      | 46             | 50             | 54             | 58                |

[1] Poises

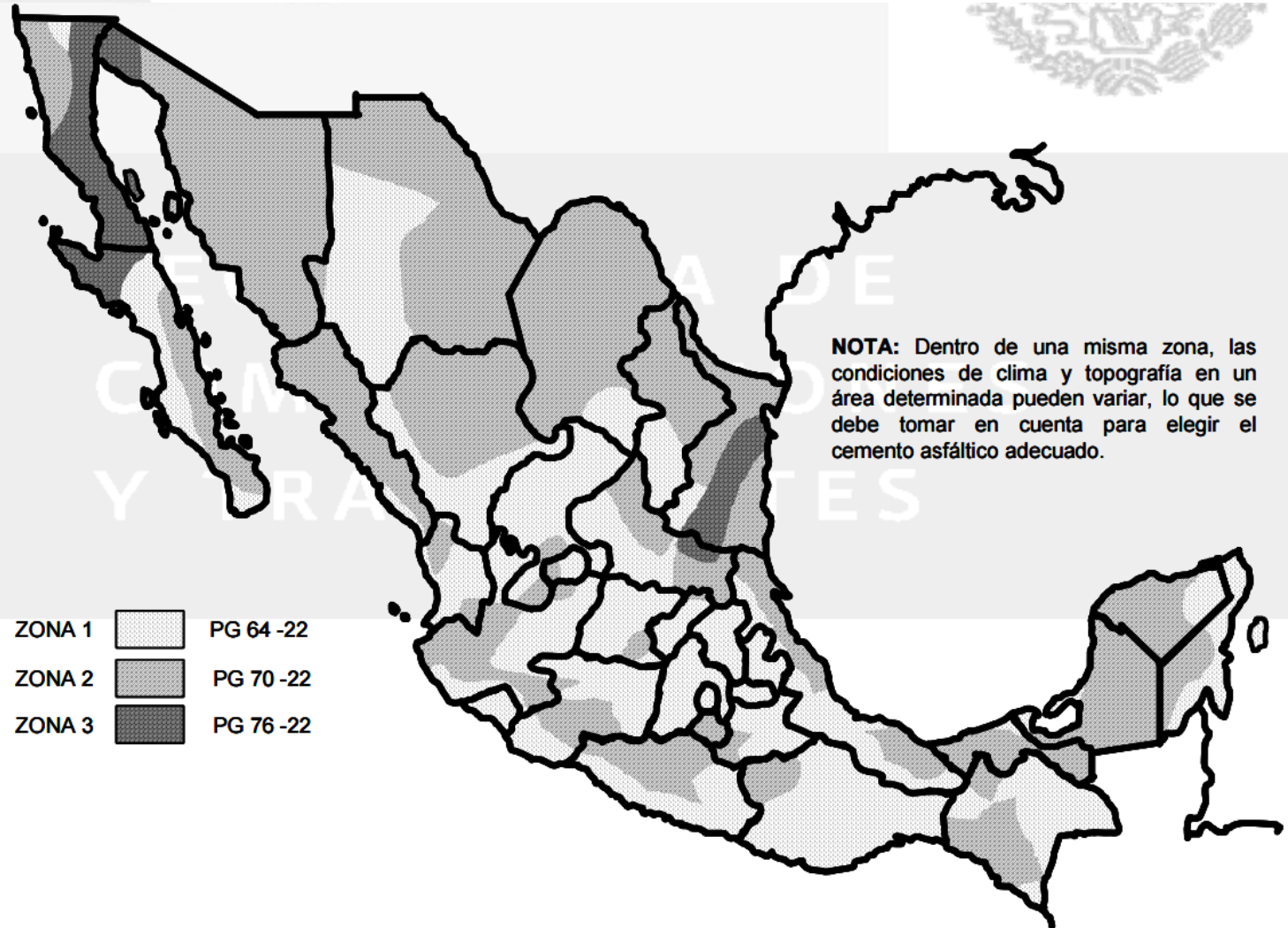
# PRUEBAS DE CAMPO

## N.CMT.4.05.001/05

|                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Cementos asfálticos</b>                                                                                                                                                                       |
| <b>En el cemento asfáltico original:</b>                                                                                                                                                         |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Viscosidad dinámica a 60°C</li><li>• Punto de inflamación Cleveland</li></ul>                                                                            |
| <b>En el residuo de la película delgada:</b>                                                                                                                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Viscosidad dinámica a 60°C</li><li>• Pérdida por calentamiento</li><li>• Ductilidad a 25°C y 5 cm/min</li><li>• Penetración a 25°C, 100 g, 5 s</li></ul> |

TABLA 9.- Características de calidad que se deben revisar en los materiales asfálticos durante la ejecución de la obra.

# REGIONES GEOGRÁFICAS PARA LA UTILIZACIÓN RECOMENDABLE DE CEMENTO ASFÁLTICOS GRADO PG



# N.CMT.4.05.004/08.

**TABLA 2.- Requisitos de calidad para cementos asfálticos Grado PG**

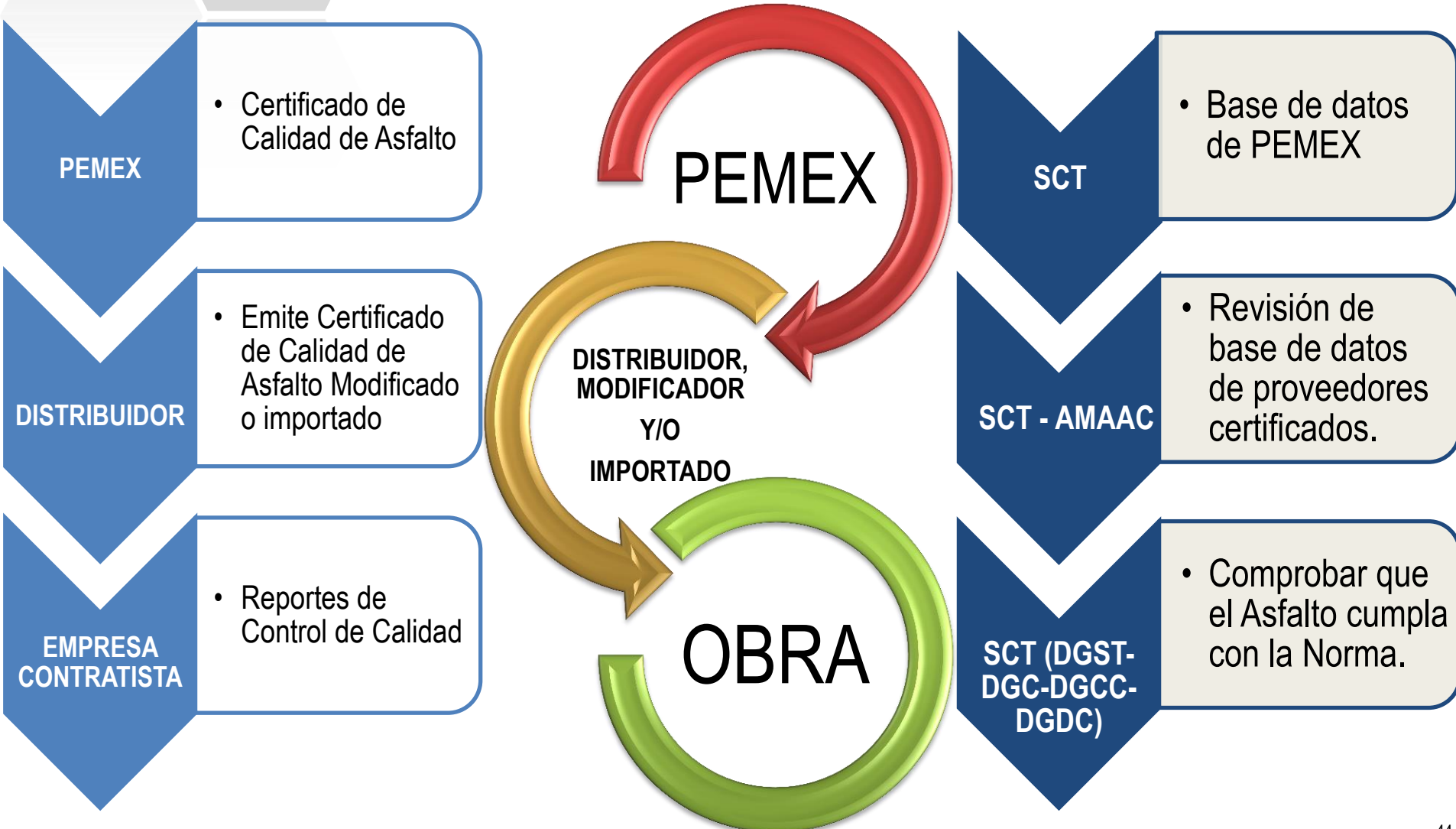
| Grado de comportamiento                                                        | PG 64 |      |      |      | PG 70 |      |      |      | PG 76 |      |      | PG 82 |      |      | PG 88 |      |      |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------|------|------|------|-------|------|------|------|-------|------|------|-------|------|------|-------|------|------|
|                                                                                | -22   | -28  | -34  | -40  | -22   | -28  | -34  | -40  | -22   | -28  | -34  | -22   | -28  | -34  | -22   | -28  | -34  |
| Temperatura máxima de diseño del pavimento (promedio de 7 días), °C            | 64    |      |      |      | 70    |      |      |      | 76    |      |      | 82    |      |      | 88    |      |      |
| Temperatura mínima de diseño del pavimento, °C                                 | >-22  | >-28 | >-34 | >-40 | >-22  | >-28 | >-34 | >-40 | >-22  | >-28 | >-34 | >-22  | >-28 | >-34 | >-22  | >-28 | >-34 |
| <b>Asfalto original</b>                                                        |       |      |      |      |       |      |      |      |       |      |      |       |      |      |       |      |      |
| Punto de inflamación Cleveland <sup>[1]</sup> ; °C, mín.                       | 230   |      |      |      |       |      |      |      |       |      |      |       |      |      |       |      |      |
| Viscosidad dinámica a 135°C <sup>[1]</sup> ; Pa·s (P <sup>[2]</sup> ), máximo  | 3     |      |      |      |       |      |      |      |       |      |      |       |      |      |       |      |      |
| Módulo reológico de corte dinámico (G*/sen δ) <sup>[1] [3]</sup> ; kPa, mínimo | 1     |      |      |      |       |      |      |      |       |      |      |       |      |      |       |      |      |
| • Temperatura de prueba @ 10 rad/s; °C                                         | 64    |      |      |      | 70    |      |      |      | 76    |      |      | 82    |      |      | 88    |      |      |

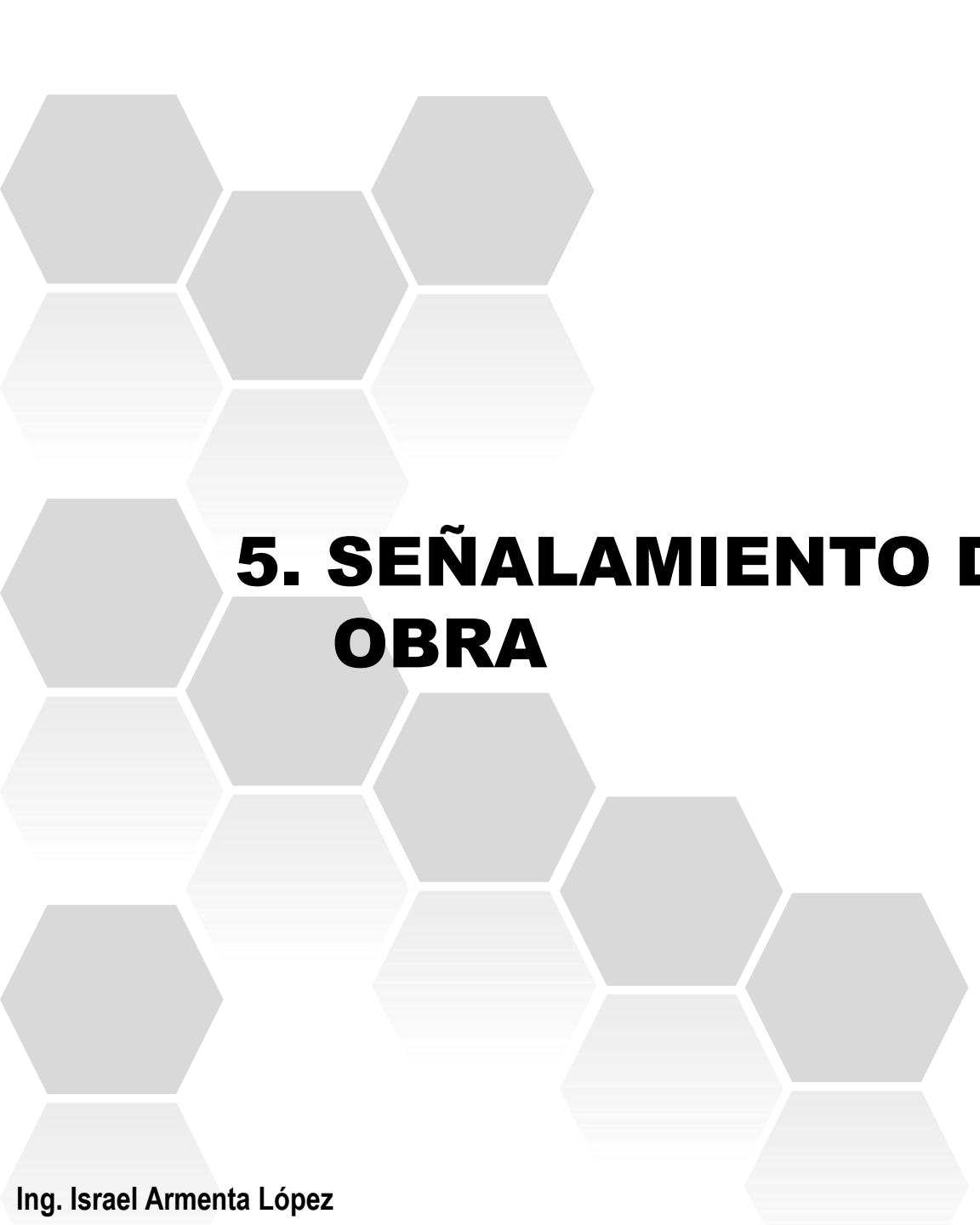
**TABLA 2.- Requisitos de calidad para cementos asfálticos Grado PG**

| Después de prueba de película delgada y aire de horno <sup>[1]</sup>                         |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Pérdida por calentamiento; %, máximo                                                         | 1        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Módulo reológico de corte dinámico ( $G^*/\text{sen } \delta$ ) <sup>[1]</sup> ; kPa, mínimo | 2,2      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| • Temperatura de prueba @ 10 rad/s; °C                                                       | 64       | 70  |     |     |     | 76  |     |     |     | 82  |     |     |     | 88  |     |     |     |
| Después de envejecimiento en vasija de presión temperatura y aire                            |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Temperatura de envejecimiento PAV; °C                                                        |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| • En climas normales                                                                         | 100      | 100 |     |     |     | 100 |     |     |     | 100 |     |     |     | 100 |     |     |     |
| • En climas desérticos                                                                       | 100      | 110 |     |     |     | 110 |     |     |     | 110 |     |     |     | 110 |     |     |     |
| Índice de endurecimiento físico <sup>[4]</sup> , máximo                                      | Reportar |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Rigidización ( $G^* \text{ sen } \delta$ ) <sup>[1]</sup> ; kPa, máxima                      | 5 000    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| • Temperatura de prueba @ 10 rad/s; °C                                                       | 25       | 22  | 19  | 16  | 28  | 25  | 22  | 19  | 31  | 28  | 25  | 34  | 31  | 28  | 34  | 31  | 28  |
| Rigidez de Flexión $S(t)$ <sup>[1]</sup> <sup>[9]</sup> ; MPa, máximo ( $m=0,3$ mín)         | 300      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| • Temperatura de prueba @ 60 s, °C                                                           | -12      | -18 | -24 | -30 | -12 | -18 | -24 | -30 | -12 | -18 | -24 | -12 | -18 | -24 | -12 | -18 | -24 |



# TRAZABILIDAD DEL ASFALTO





## **5. SEÑALAMIENTO DE PROTECCIÓN OBRA**

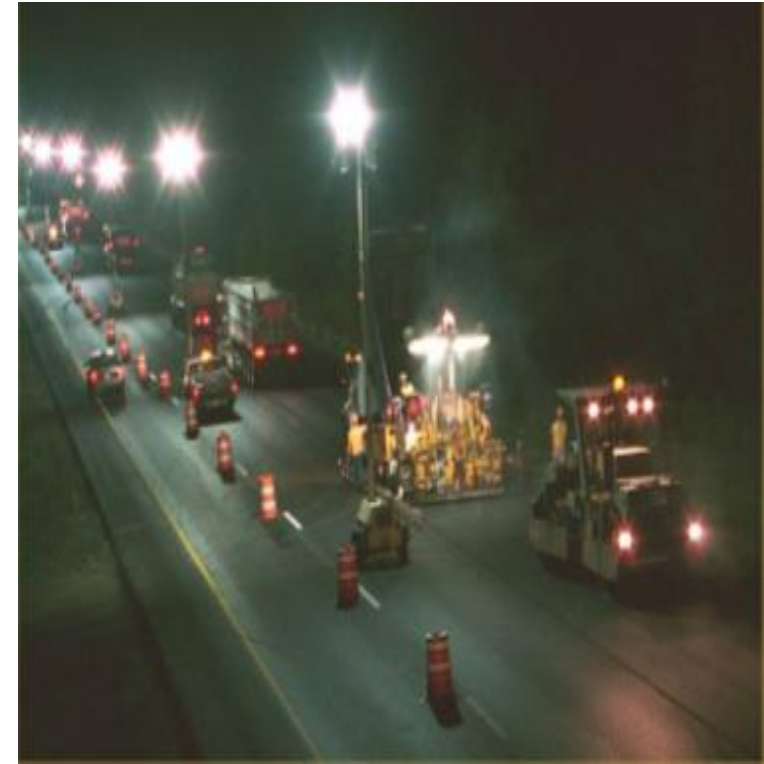
# **NORMAS Y MANUALES QUE TIENEN QUE VER CON LA SEGURIDAD**

## **NOM-034-SCT2-2011**

Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas.

## **NOM-086-SCT2-2004**

Señalamiento y dispositivos para protección de zonas de obras viales.



## **Manual de Señalización Vial y Dispositivos de Seguridad**

# **NOM-086-SCT2-2004**

## **SEÑALAMIENTO Y DISPOSITIVOS PARA PROTECCIÓN EN ZONAS DE OBRAS VIALES**

### **ES DE OBSERVANCIA OBLIGATORIA**



- La señalización y dispositivos de protección de obra requiere de proyecto.
- Deben instalarse previo al inicio de la obra.
- Su aplicación previene accidentes al usuario de la vía y al trabajador de la obra.
- Deben suspenderse los trabajos si el señalamiento no se mantiene en las etapas de construcción.

# **NOM-086-SCT2-2004**

## **SEÑALAMIENTO Y DISPOSITIVOS PARA PROTECCIÓN EN ZONAS DE OBRAS VIALES**

### **Componentes básicos para el proyecto:**

- Tipo de carretera.
- Duración de la obra.
- Determinar longitud de zonas de información, transición, trabajo y redireccionamiento.
- Señalamiento y dispositivos nocturnos.
- Vigilancia y conservación de los señalamientos y dispositivos.



# MANUAL DE SEÑALIZACIÓN VIAL Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD 2014

## PRINCIPIOS Y CRITERIOS PARA EL DISEÑO DE LA SEÑALIZACIÓN VIAL

### Capítulo VI: Señalamiento y Dispositivos para Protección en Zonas de Obras Viales

- Señales.
- Ubicación.
- Criterios de proyecto.
- Tipo, forma y tamaño.
- Estructuras de soporte.
- Banco digital y colores patrón.
- Color patrón, reflejante o no reflejante
- Indicadores de obstáculos, de alineamiento.
- Equipo de trabajo del banderero y 8 ejemplos.
- De esquemas de señalización y dispositivos.
- Barreras, conos, tambos, dispositivos luminosos.





## SIMBOLOGÍA

■ Barreras fijas en serie

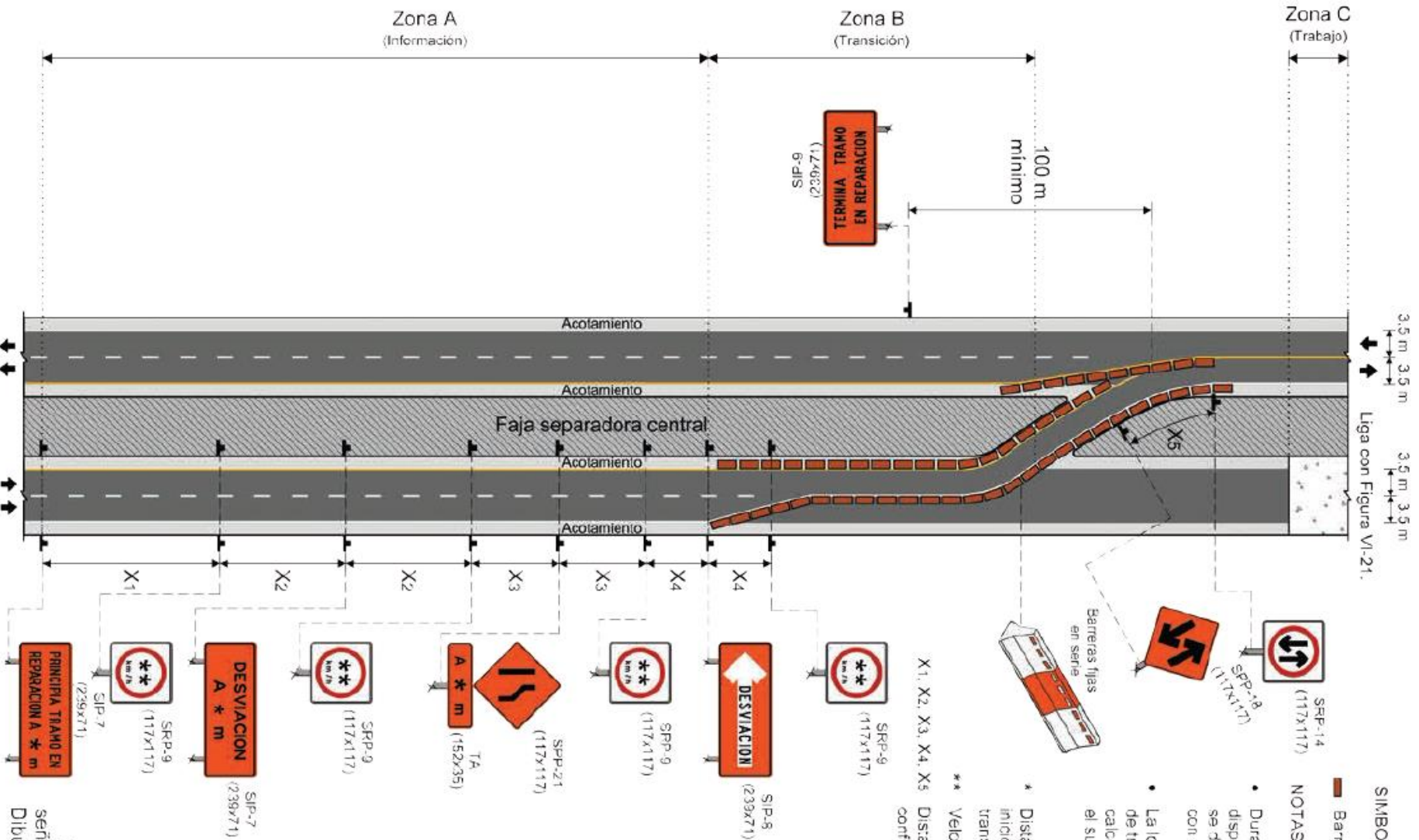
## NOTAS

- Durante la noche, los dispositivos de canalización se deben complementar con dispositivos luminosos.
- La longitud de la Zona B o de transición se debe calcular como se indica en el subinciso VI.6.3.2.

\* Distancia entre la señal y el inicio de la Zona B o de transición.

\*\* Velocidad restringida.

X1, X2, X3, X4, X5  
Distancia en metros conforme a la Tabla II.3.4.



Liga con Figura VI.21.

Dimensiones de las  
señales en centímetros  
Dibujos fuera de escala

# RESPONSABILIDADES

## EL CONTRATISTA

- Señalamiento protección de obra.
- Daños y perjuicios.

## LA SCT

- Supervisar e inspeccionar el señalamiento.
- En ningún caso permitirán la ejecución de los trabajos mientras no se cumpla con lo establecido en esta Norma.
- Vigilar el cumplimiento de la Presente Norma Oficial Mexicana.



# QUE SE DEBE CUIDAR

- Comprensión del mensaje.
- Limpieza, relevancia y ubicación.
- La cantidad y calidad de las señales.
- Evitar congestionamientos de vehículos.
- Visibilidad y espaciamiento entre señales.
- Bandereros entrenados en manejo del tránsito.
- Cumplir la vestimenta de seguridad de los trabajadores.
- Tener una cuadrilla de supervisión y mantenimiento del señalamiento y de los dispositivos, diurno y nocturno.



# QUE SE DEBE CUIDAR

- Desvío de tráfico.
- Velocidad límite o máxima.
- Maquinaria en movimiento.
- Trabajo por encima del tráfico.
- Longitud de la zona de trabajo.
- Longitud de amortiguamiento; lateral y longitudinal.
- Cruce de camiones cargados con material para la obra.
- Longitud y configuración de la transición en el carril de cierre.







**GRACIAS**