

INSTRUCTIVO PARA LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS DE RUTA PARA EL **TRANSPORTE DE LAS CARGAS INDIVISIBLES, CON PESOS Y MEDIDAS** **EXCEPCIONALES**

1. OBJETIVOS

- 1.1 El objetivo primordial del Ministerio es proteger las vías terrestres, y las estructuras viales, contra los deterioros, y los eventuales colapsos, que pudiese ocasionarles la circulación de las unidades de transporte especiales, con cargas INDIVISIBLES de pesos y dimensiones excepcionales, no consideradas en sus diseños ni contempladas en las normas (o especificaciones) utilizadas o disponibles.
- 1.2 Establecer los requisitos mínimos para el logro del objetivo mencionado en el párrafo anterior (1.1), entre los cuales figuran los siguientes:
 - 1.2.1 Ejecución de los estudios técnicos pertinentes, los cuales serán descritos posteriormente, tanto de las vías como de las estructuras, a fin de determinar sus condiciones físicas reales y su capacidad de reacción ante el paso de las cargas excepcionales.
 - 1.2.2 Ejecución de los proyectos de reforzamiento provisional de las estructuras viales que así lo requieran.
 - 1.2.3 Ejecución de los proyectos para la reparación, o el acondicionamiento, de las vías terrestres, y de las estructuras viales, que así lo requieran, por encontrarse en malas condiciones.

Tales proyectos podrán contemplar la sustitución de los elementos estructurales defectuosos.
- 1.3 Establecimiento de las responsabilidades de TODOS los involucrados en la elaboración, y en la aprobación, de los ESTUDIOS DE RUTA, o sea, tanto de las personas, naturales o jurídicas, como de las empresas, privadas o gubernamentales, como de los organismos oficiales (ministerios, gobernaciones, alcaldías, institutos autónomos, etc.).

DIRECCIÓN GENERAL DEL CUERPO DE INGENIEROS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
DIVISIÓN DE ESTRUCTURAS

Por cuanto toda responsabilidad conlleva un riesgo, directo o indirecto, será necesario el establecimiento de las condiciones para la prevención de los errores y para las indemnizaciones a causa de los mismos.

2. ALCANCE.

Estas directrices establecen la manera de elaborar, y de presentar, los ESTUDIOS DE RUTA para el transporte de las CARGAS INDIVISIBLES, con pesos y medidas excepcionales.

Los resultados aquí establecidos serán de cumplimiento obligatorio por parte de los autores de tales estudios.

En los casos especiales, las apelaciones podrán ser presentadas ante la Dirección de Estudios y Proyectos, donde serán debidamente analizadas, a fin de establecer si resultan procedentes o no.

3. REQUISITOS DE PRESENTACIÓN.

- 3.1. De cada Estudio de Ruta será entregado el siguiente número de ejemplares: un (01) original y dos (02) copias.
- 3.2. Los textos estarán escritos sobre hojas de papel Bond blanco, en el formato de tamaño carta.
- 3.3. Para los esquemas, los gráficos, las tablas, los mapas, los planos, etc., se utilizará un papel adecuado, tanto en calidad como en tamaño, según cada necesidad.
- 3.4. Todas las hojas, tanto las de los textos, de los gráficos, de las tablas, de los mapas, de los planos, etc, como la de los anexos, serán enumeradas secuencialmente, con la indicación de sus posiciones en números.
- 3.5. Cada una de las hojas llevará la firma de quien la haya elaborado.
- 3.6. No se permitirá el uso del lápiz.

DIRECCIÓN GENERAL DEL CUERPO DE INGENIEROS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
DIVISIÓN DE ESTRUCTURAS

- 3.7. Todos los ejemplares, de cada Estudio de Ruta, o sea, del original y de las copias, serán adecuadamente encuadernados.

4. MATERIAL DE BASE.

- 4.1. Mapas cartográficos a escala adecuada.
- 4.2. Planos a escala.
- 4.3. Certificación de la propiedad de las cargas que serán transportadas.
- 4.4. Características de las cargas que serán transportadas: su número, sus pesos, sus dimensiones, etc.
- 4.5. Características de las unidades de transporte que serán utilizadas: su número, sus pesos, sus dimensiones, sus marcas y modelos, los años de su fabricación, etc.
- 4.6. Certificación de la propiedad y de la potencia de las unidades de transporte a ser utilizadas.
- 4.7. Evaluación visual de los pavimentos de las vías a ser recorridas.
- 4.8. Diseños originales y de rehabilitación de las estructuras de la ruta escogida. Deberán ser incluidos los datos acerca de los cálculos estructurales, las especificaciones técnicas y los planos de los correspondientes proyectos.
- 4.9. Fotografías originales, de máxima calidad, de todos los detalles de la ruta escogida, con sus respectivas leyendas.

5. REQUISITOS TÉCNICOS.

- 5.1. Utilización de las Normas ACI, para el diseño de las estructuras de concreto armado, y de concreto pre y postensado, del año 2.002.

DIRECCIÓN GENERAL DEL CUERPO DE INGENIEROS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
DIVISIÓN DE ESTRUCTURAS

- 5.2. Utilización de las normas AASHTO para el diseño de los puentes carreteros, según los factores de carga y resistencia LRFD del año 1.998.
- 5.3. Análisis de las estructuras viales utilizando la teoría Plástica (o de la Rotura), a menos que se pueda demostrar que dichas estructuras fueron diseñadas por la teoría clásica.
- 5.4. Las unidades de todos los valores presentados deberán ser referidos al sistema M.K.S.
(metro-kilogramo(fuerza)-segundo).

6. ESTUDIOS BÁSICOS PRELIMINARES.

- 6.1. Estudio de las diferentes alternativas de rutas factibles, incluida la posibilidad del transporte por vía fluvial.
- 6.2. Determinación de los gálibos de los pasos inferiores y de los puentes de estructura superior, existentes a lo largo de la ruta escogida.

7. ESTUDIOS BASICOS (O FUNDAMENTALES).

- 7.1. Análisis estructural de cada una de las estructuras viales a ser utilizadas durante el recorrido.
- 7.2. Cronograma para el transporte de cada una de las cargas consideradas.

8. ELABORACIÓN DEL INFORME FINAL

- 8.1. Plano general, con indicación de todas las alternativas de ruta estudiadas.
 - 8.1.1. Plano general, con indicación de todas las alternativas de ruta estudiadas.

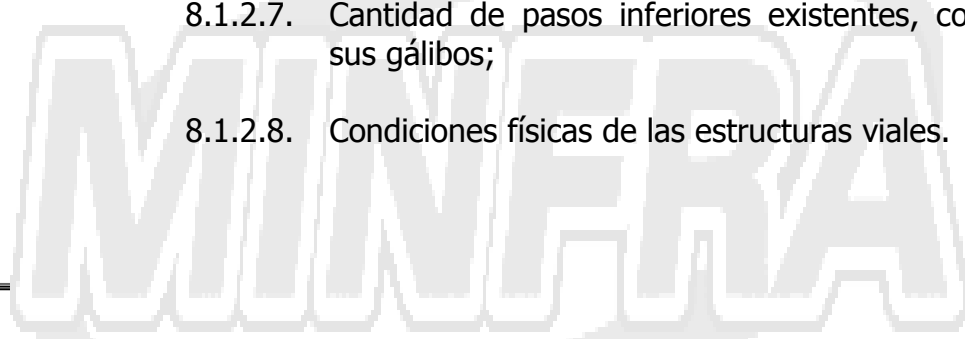
DIRECCIÓN GENERAL DEL CUERPO DE INGENIEROS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
DIVISIÓN DE ESTRUCTURAS

Cada una de las alternativas será indicada mediante un color diferente y mediante una identificación, que podrá consistir en un número (preferiblemente romano) o en una letra (preferiblemente mayúscula).

- 8.1.2. Cuadro comparativo de todas las alternativas estudiadas, con indicación de las ventajas, y de las desventajas, de cada una.

En este cuadro comparativo deberán aparecer los datos más representativos de cada alternativa de ruta, como lo son los siguientes:

- 8.1.2.1. Cantidad de kilómetros a recorrer;
- 8.1.2.2. Características físicas de la vialidad existente (carretera, autopista, etc.), con indicación del número de canales de circulación y sus anchos, y de la existencia, o no, de una isla central, su tipo y su ancho;
- 8.1.2.3. Cantidad de rampas a subir, y a bajar, con indicación de: sus longitudes, sus anchos, y sus pendientes;
- 8.1.2.4. Cantidad de curvas existentes en la vía, con indicación de sus respectivos radios;
- 8.1.2.5. Condiciones físicas del pavimento;
- 8.1.2.6. Cantidad, y tipo, de las estructuras viales a cruzar (viaductos, puentes, cajones), con indicación de su ancho total y su ancho libre de calzada, y del número de sus tramos, con sus respectivas longitudes;
- 8.1.2.7. Cantidad de pasos inferiores existentes, con indicación de sus gálibos;
- 8.1.2.8. Condiciones físicas de las estructuras viales.



8.1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA RUTA ESCOGIDA

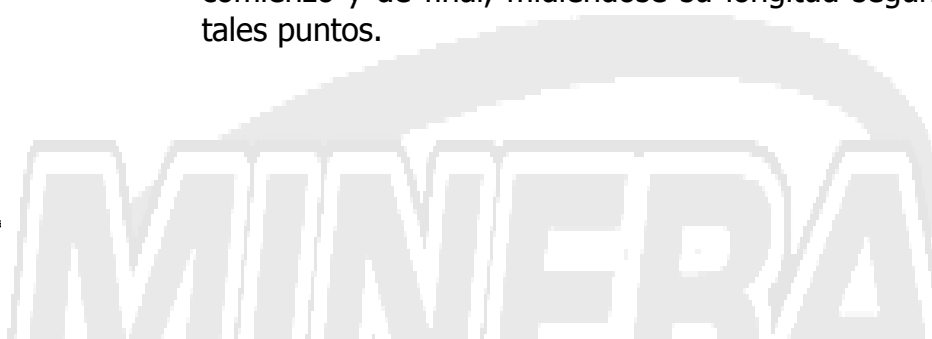
- 9.1.3.1 Razones que motivaron el rechazo de las demás alternativas de ruta consideradas.
- 9.1.3.2 Razones que motivaron la aceptación de la ruta escogida.

8.1.4 DESCRIPCIÓN DE LA RUTA ESCOGIDA

- 8.1.4.1 Punto de origen, ubicado según las coordenadas cartográficas. (este punto de origen será considerado como la progresiva 0+000 de la ruta.)
- 8.1.4.2 Primer tramo: desde el punto de origen hasta el siguiente primer punto notable de la ruta, que podría ser el primer cruce, o el inicio de la primera rampa, o el inicio de la primera estructura vial, si se trata del punto más cercano al punto de origen y será considerado el punto dos (2) de la ruta, identificado tanto por su progresiva como por sus coordenadas cartográficas.
- 8.1.4.3 Seguidamente serán considerados todos los tramos intermedios de la ruta, definiéndose como tramo intermedio todo tramo que se encuentre entre dos puntos notables.

Según lo explicado en el punto anterior, son puntos notables todos aquellos que corresponden a una ruptura en la continuidad de la ruta, o sea, los cruces a nivel, las rampas de los distribuidores, las estructuras viales, los desvíos, etc.

Cada uno de los tramos intermedios será identificado por las progresivas y por las coordenadas cartográficas de sus puntos de comienzo y de final, midiéndose su longitud según distancia entre tales puntos.



DIRECCIÓN GENERAL DEL CUERPO DE INGENIEROS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
DIVISIÓN DE ESTRUCTURAS

- 8.1.4.4 El tramo final de la ruta será el comprendido entre el último punto notable anterior al punto de destino y dicho punto de destino, identificado igualmente por las progresivas y sus coordenadas cartográficas.
- 8.1.4.5 El punto de destino será el final de la ruta seleccionada. Deberá ser identificado por su nombre y por su progresiva y sus coordenadas cartográficas. De esta referencia dependerá el establecimiento de la longitud total del recorrido.

8.2. INVENTARIO DE TODAS LAS ESTRUCTURAS VIALES DE LA RUTA.

- 8.2.1. Será presentado, preferiblemente, en la forma de un cuadro, con indicación expresa de los siguientes datos:
 - 8.2.1.1 Nombre de la estructura (si se conoce).
 - 8.2.1.2 Su ubicación y sus referencias geográficas (nombre de la localidad o del curso de agua, etc.).
 - 8.2.1.3 La progresiva de su punto central sobre la ruta seleccionada.
 - 8.2.1.4 Las coordenadas cartográficas de su punto central.
 - 8.2.1.5 Tipo de la estructura (pórtico, de vigas, en arco, de cerchas, colgante, atirantada, etc.).
 - 8.2.1.6 Su longitud total (en metros.)
 - 8.2.1.7 Su ancho total (en metros).
 - 8.2.1.8 Su ancho libre de calzada (en metros).

**DIRECCIÓN GENERAL DEL CUERPO DE INGENIEROS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
DIVISIÓN DE ESTRUCTURAS**

8.2.1.9 Numero de tramos y sus longitudes (en metros).

8.2.1.10 Su edad: exacta (si se conoce) ó estimada.

8.2.1.11 Su gálibo, si se trata de un paso inferior, en metros.

8.2.1.12 Su estado físico aparente.

8.3 INFORME SOBRE EL ANÁLISIS DE LAS ESTRUCTURAS VIALES DE LA RUTA.

8.3.1 Abarcará varias sub-divisiones, tales como: Objetivos, Antecedentes, Información disponible, etc.

8.3.2 El análisis estructural se realizará en función de los datos indicados en la planilla de inventario de cada una de las estructuras.

8.3.3 Presentar los cálculos de las solicitaciones máximas de diseño (en el caso del tren H20-S16-44; no incluir el 20% si la estructura tiene un periodo de construcción mayor de 25 años), y de las producidas por el tren de carga objeto del estudio, realizando un análisis comparativo de solicitaciones sobre los elementos principales de los tableros; además deberá indicar el modelo matemático utilizado y las entradas y salidas de programa de computación (software) empleado para el análisis de cada estructura, indicando los valores utilizados en los cálculos.

8.3.4 Como condición esencial, deberá ser explicada la metodología utilizada en el análisis.

9. CONDICIONES BASICAS PARA EL OTORGAMIENTO DE LOS PERMISOS DE TRANSPORTE DE LAS CARGAS INDIVISIBLES, DE PESOS Y MEDIDAS EXCEPCIONALES.

DIRECCIÓN GENERAL DEL CUERPO DE INGENIEROS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
DIVISIÓN DE ESTRUCTURAS

- 9.1 Los alcances antes mencionados representan los mínimos exigidos, sin embargo el Ministerio podrá solicitar cualquier otro documento y/o alcance en el caso de que lo considere necesario, la Empresa que elabore el estudio podrá presentar cualquier otro recaudo de considerarlo necesario para el mejoramiento del Estudio.
- 9.2 Queda entendido que cualquier daño que se *pudiere* causar a las estructuras será la empresa transportista la responsable de los mismos.

MINIFRA