

Reglamento CIRSOC 804-7
Ministerio de Obras Públicas de la Nación
Secretaría de Obras Públicas

INTI

Instituto Nacional de
Tecnología Industrial



CIRSOC

Centro de Investigación de los
Reglamentos Nacionales de
Seguridad para las Obras Cíviles



***COMENTARIOS AL
REGLAMENTO ARGENTINO
PARA EL DISEÑO DE
PUENTES CARRETEROS***

Diseño de Barreras Acústicas

Julio 2023

**COMENTARIOS AL
REGLAMENTO ARGENTINO
PARA EL DISEÑO DE
PUENTES CARRETEROS**

***Diseño de barreras
acústicas***

EDICIÓN JULIO 2023



**Av. Cabildo 65 Subsuelo – Ala Savio
(C1426AAA) Buenos Aires – República Argentina
TELEFAX. (54 11) 4779-3183**

**E-mail: cirsoc@inti.gob.ar
cirsoc@fm.gob.ar**

INTERNET:

www.inti.gob.ar/areas/servicios-industriales/construcciones-e-infraestructura/cirsoc

Primer Director Técnico († 1980): Ing. Luis María Machado

Directora Técnica: Inga. Marta S. Parmigiani

Área Estructuras de Hormigón: Ing. Daniel A. Ortega

Área Administración, Finanzas y Promoción: Lic. Mónica B. Krotz

Área Diseño, Edición y Publicaciones: Sr. Néstor D. Corti

© 2023

**Editado por INTI
INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA INDUSTRIAL
Av. Leandro N. Alem 1067 – 7° piso - Buenos Aires. Tel. 4515-5000**

**Queda hecho el depósito que fija la ley 11.723. Todos los derechos, reservados.
Prohibida la reproducción parcial o total sin autorización escrita del editor. Impreso
en la Argentina.**

Printed in Argentina.

ORGANISMOS PROMOTORES

Secretaría de Obras Públicas de la Nación
Secretaría de Vivienda y Hábitat de la Nación
Instituto Nacional de Tecnología Industrial
Instituto Nacional de Prevención Sísmica
Ministerio de Hacienda, Finanzas y Obras Públicas de la Provincia del Neuquén
Consejo Interprovincial de Ministros de Obras Públicas
Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
Dirección Nacional de Vialidad
Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires
Consejo Vial Federal
Cámara Argentina de la Construcción
Consejo Profesional de Ingeniería Civil
Asociación de Fabricantes de Cemento Pórtland
Instituto Argentino de Normalización
Techint
Acindar – Grupo Arcelor Mittal

MIEMBROS ADHERENTES

Asociación Argentina de Tecnología del Hormigón
Asociación Argentina de Hormigón Estructural
Asociación Argentina de Hormigón Elaborado
Asociación Argentina del Bloque de Hormigón
Asociación de Ingenieros Estructurales
Cámara Industrial de Cerámica Roja
Centro Argentino de Ingenieros
Instituto Argentino de Siderurgia
Transportadora Gas del Sur
Quasdam Ingeniería
Sociedad Argentina de Ingeniería Geotécnica
Colegio de Ingenieros de la Provincia de Buenos Aires
Cámara Argentina del Aluminio y Metales Afines
Cámara Argentina de Empresas de Fundaciones de Ingeniería Civil
Federación Argentina de la Ingeniería Civil
Consejo Profesional de Agrimensores, Ingenieros y Profesiones Afines de Salta
Asociación Argentina de Ensayos no Destructivos

Reconocimiento Especial

*El INTI-CIRSOC agradece muy especialmente a las Autoridades del American National Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO) por habernos permitido adoptar de base para el desarrollo de este Reglamento, la edición 2012 del documento **AASHTO LRFD Bridge Design Specification**.*

**ASESORES QUE INTERVINIERON EN LA REDACCIÓN
DE LOS**

**COMENTARIOS AL
REGLAMENTO ARGENTINO
PARA EL DISEÑO DE
PUENTES CARRETEROS**

CIRSOC 804-7

Diseño de Barreras Acústicas

***Ing. Francisco Bissio
Ing. Victorio Hernández Balat
Ing. Daniel Ortega
Ing. Gustavo Soprano***

El Equipo Redactor contó con la colaboración de los siguientes profesionales:

Ing. Victor Fariña	DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD
Ing. Susana Faustinelli Ing. Guillermo Ferrando Ing. José Giunta Ing. Hugo Echegaray	CONSEJO VIAL FEDERAL
Ing. Diego Cernuschi	DIRECCIÓN DE VIALIDAD DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES
Ing. Máximo Fioravanti	ACADEMIA NACIONAL DE INGENIERÍA
Ing. Gabriel Troglia	COORDINADOR COMISIÓN PERMANENTE DE ESTRUCTURAS DE ACERO DE INTI-CIRSOC
Ing. Juan José Goldemberg	SOCIEDAD ARGENTINA DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA - SAIG
Ing. Javier Fazio Ing. Tomás del Carril Ing. Rogelio Percivatti Franco Ing. Martín Polimeni	ASOCIACIÓN DE INGENIEROS ESTRUCTURALES - AIE
Ing. Roberto Cudmani Ing. Juan Carlos Reimundín	COORDINADORES DEL REGLAMENTO CIRSOC 102-2005
Ing. Pedro Tommasi	UTN - CONCEPCIÓN DEL URUGUAY

Agradecimiento especial

*El INTI-CIRSOC agradece muy especialmente al Ing. Jorge Luis Briozzo la donación de la foto que ilustra la tapa de este Reglamento, que pertenece al **Túnel Carretero** de 730 m de longitud y 8,40 m de ancho sobre la **Ruta Nacional 75**, atravesando las Sierras de Velasco para vincular la Capital de **La Rioja** con **Villa Sanagasta**.*

INDICE

CAPÍTULO 15. DISEÑO DE BARRERAS ACÚSTICAS

C 15.1. CAMPO DE VALIDEZ	1
C 15.2. DEFINICIONES (Este artículo no tiene comentarios)	1
C 15.3. SIMBOLOGÍA (Este artículo no tiene comentarios)	1
C 15.4. CARACTERÍSTICAS GENERALES	1
C 15.4.1. Requerimientos funcionales	1
C 15.4.1.1. Requisitos generales (Este artículo no tiene comentarios)	1
C 15.4.1.2. Gálibo lateral	1
C 15.4.2. Drenaje	2
C 15.4.3. Accesos a servicios de emergencia y mantenimiento	2
C 15.4.4. Asentamiento diferencial de las fundaciones	2
C 15.5. ESTADOS LÍMITE Y FACTORES DE RESISTENCIA	3
C 15.5.1. Requisitos generales	3
C 15.5.2. Estado límite de servicio (Este artículo no tiene comentarios)	3
C 15.5.3. Estado límite de resistencia (Este artículo no tiene comentarios)	3
C 15.5.4. Estado límite de evento extremo (Este artículo no tiene comentarios)	3
C 15.6. DISPOSITIVOS DE EXPANSIÓN	3
C 15.6.1. Requisitos generales (Este artículo no tiene comentarios)	3
C 15.6.2. Barreras acústicas colocadas sobre estructura	3
C 15.6.3. Barreras acústicas colocadas sobre suelo	4
C 15.7. BARRERAS ACÚSTICAS INSTALADAS EN PUENTES EXISTENTES	4
C 15.8. CARGAS	4
C 15.8.1. Requisitos generales (Este artículo no tiene comentarios)	4
C 15.8.2. Carga de viento	4
C 15.8.3. Carga del terreno	5
C 15.8.4. Fuerzas de colisión vehicular	6
C 15.9. DISEÑO DE LA FUNDACIÓN	7
C 15.9.1. Requisitos generales	7
C 15.9.2. Determinación de las propiedades de la roca y del suelo (Este artículo no tiene comentarios)	8

C 15.9.3. Estados límite (Este artículo no tiene comentarios)	8
C 15.9.4. Requisitos de resistencia	8
C 15.9.5. Factores de resistencia (Este artículo no tiene comentarios)	8
C 15.9.6. Carga (Este artículo no tiene comentarios)	8
C 15.9.7. Movimiento y estabilidad en el estado límite de servicio	8
C 15.9.7.1. Movimiento (Este artículo no tiene comentarios)	8
C 15.9.7.2. Estabilidad global (Este artículo no tiene comentarios)	8
C 15.9.8. Seguridad contra la falla geotécnica en el estado límite de resistencia (Este artículo no tiene comentarios)	8
C 15.9.9. Diseño sísmico (Este artículo no tiene comentarios)	8
C 15.9.10. Protección contra la corrosión (Este artículo no tiene comentarios)	8
C 15.9.11. Drenaje (Este artículo no tiene comentarios)	8
C 15.10. BIBLIOGRAFÍA	9

COMENTARIOS AL CAPÍTULO 15.

DISEÑO DE BARRERAS ACÚSTICAS

C 15.1. CAMPO DE VALIDEZ

Este Capítulo especifica las fuerzas y los requisitos de diseño exclusivos de las barreras acústicas construidas a lo largo de las carreteras. Este Capítulo no cubre las barreras acústicas construidas junto a las vías del tren o los requisitos acústicos para las barreras acústicas.

Estas disposiciones se basan principalmente en los requisitos de la “Guía de especificaciones para el diseño estructural de las barreras acústicas, 1989” (“Guide Specifications for Structural Design of Sound Barriers, 1989”).

C 15.2. DEFINICIONES (Este artículo no tiene comentarios)

C 15.3. SIMBOLOGÍA (Este artículo no tiene comentarios)

C 15.4. CARACTERÍSTICAS GENERALES

C 15.4.1. Requerimientos funcionales

C 15.4.1.1. Requisitos generales (Este artículo no tiene comentarios)

C 15.4.1.2. Gálibo lateral

Ubicar la barrera acústica más lejos del borde de los carriles de tránsito reduce la posibilidad de colisión vehicular con la barrera. La ubicación más deseable para una barrera acústica es fuera de la zona libre, lo que minimiza la posibilidad de colisión vehicular. En muchos casos, debido a que las barreras acústicas se utilizan generalmente en áreas urbanas, el ancho disponible del derecho de paso es menor que el ancho de la zona libre.

Cuando las condiciones hacen que no sea práctico ubicar la barrera acústica a una distancia adecuada desde el borde de los carriles de tránsito, y la barrera acústica está montada sobre la defensa de tránsito vehicular, el galibo mínimo recomendado desde el borde de los carriles de tránsito hasta la cara de la defensa de tránsito es de **3 m**. Siempre que sea posible, se deben utilizar gálivos laterales superiores a **3 m**. Se debe considerar el uso de guardarrieles, u otras barreras de tránsito vehicular, cuando la barrera acústica esté ubicada dentro de la zona libre.

Además de las consideraciones de seguridad, se deben considerar los requisitos de mantenimiento al decidir la ubicación de la barrera acústica. Las barreras acústicas colocadas dentro del área entre la banquina y la línea de derecho de paso complican el mantenimiento continuo y las operaciones de jardinería, y conducen a un incremento de costos, especialmente si la jardinería se coloca a ambos lados de la barrera acústica. Se debe prestar especial atención al mantenimiento de los terrenos colindantes detrás de la barrera acústica y junto a la línea del derecho de paso.

C 15.4.2. Drenaje

Es importante contar con instalaciones de drenaje a lo largo de las barreras acústicas para asegurar la estabilidad del suelo. Los suelos con un ángulo de fricción interna, ϕ , de **25 grados** o menos pueden desarrollar características de flujo cuando se saturan. Se deben especificar los límites de los finos, especialmente de arcilla y turba.

C 15.4.3. Accesos a servicios de emergencia y mantenimiento

Las disposiciones pueden ser necesarias para permitir que las dotaciones de bomberos y equipos de limpieza de materiales peligrosos accedan a las bocas de incendio sobre el lado opuesto de la barrera acústica. El Proyectista debe consultar con las autoridades locales de bomberos y de emergencia con respecto a sus necesidades específicas.

Se pueden atravesar las barreras más bajas lanzando la manguera contra incendio por encima de las mismas. Las barreras más altas pueden requerir una abertura a través de la cual se hace pasar la manguera. Dicha abertura puede consistir de un orificio formado o perforado, un bloque de mampostería cuyo hueco está girado de lado, una puerta de acceso de mantenimiento, etc. Se puede colocar una pequeña señal, adyacente a la ubicación de acceso de emergencia, en el lado del tránsito de la barrera acústica. Esta señal llevaría el nombre de la calle donde se encuentra el hidrante, ayudando así a los equipos de emergencia a identificar el hidrante más cercano a la abertura.

Se debe proporcionar acceso a la parte posterior de la barrera acústica si se va a mantener el área. En las áreas subdivididas, el acceso puede ser a través de las calles locales, cuando éstas estén disponibles. Si el acceso no está disponible a través de las calles locales, las puertas o aberturas de acceso son esenciales a intervalos a lo largo de la barrera acústica. Las barreras de compensación que ocultan la abertura de acceso se deben superponer un mínimo de **2,5 veces** la distancia de compensación con el fin de mantener la integridad de la atenuación acústica de la barrera principal. La ubicación de las aberturas de acceso debe ser coordinada con la **Autoridad de Aplicación** o el **Propietario** del terreno.

C 15.4.4. Asentamiento diferencial de las fundaciones

Se deben tomar medidas para acomodar el asentamiento diferencial cuando las barreras acústicas están apoyadas sobre una zapata corrida, o de zanja, o vigas cabezales.

C 15.5. ESTADOS LÍMITE Y FACTORES DE RESISTENCIA

C 15.5.1. Requisitos generales

Este Reglamento no incluye disposiciones de diseño para estructuras de mampostería. Los requisitos de diseño para dichas estructuras de mampostería se deben tomar del Reglamento Argentino CIRSOC 501, 501 E, e INPRES-CIRSOC 103 - Parte III.

C 15.5.2. Estado límite de servicio (Este artículo no tiene comentarios)

C 15.5.3. Estado límite de resistencia (Este artículo no tiene comentarios)

C 15.5.4. Estado límite de evento extremo (Este artículo no tiene comentarios)

C 15.6. DISPOSITIVOS DE EXPANSIÓN

C 15.6.1. Requisitos generales (Este artículo no tiene comentarios)

C 15.6.2. Barreras acústicas colocadas sobre estructura

Cuando el tipo de construcción, utilizado para las barreras acústicas, inherentemente no permite los movimientos entre los componentes de la barrera acústica, se deberían tener en cuenta las tolerancias para acomodar los movimientos y deformaciones de la estructura de soporte. Por lo tanto, se requieren dispositivos de expansión en las barreras acústicas, en los sitios de las juntas de expansión, con el fin de no restringir el movimiento de las juntas de expansión de las estructuras de soporte.

Las barreras acústicas montadas sobre puentes rigidizan las superestructuras del puente de apoyo, dando lugar a esfuerzos longitudinales que se desarrollan en las barreras acústicas. La mayor curvatura de las vigas del puente en sitios de elevado momento en cercanías del centro de tramo y, para puentes continuos, en los apoyos intermedios aumenta la magnitud de estos esfuerzos. La instalación de juntas de expansión en las barreras acústicas, en estos lugares, reduce el efecto de la rigidez de la barrera acústica sobre las deformaciones de las vigas y los esfuerzos en la barrera debidos a la flecha por sobrecarga del puente.

Cuando se colocan sobre puentes, se pueden utilizar según sea necesario dispositivos adicionales de expansión en la barrera acústica para minimizar aún más los esfuerzos en la barrera debidos a la flecha por sobrecarga del puente.

Las barreras acústicas de poste y panel inherentemente proporcionan una junta de expansión en cualquier extremo de cada panel de muro. Los postes generalmente son de perfil de acero laminado u hormigón de secciones con forma en I. Característicamente, el ancho de asiento de los paneles de pared sobre los postes es relativamente pequeño, ya que corresponde al ancho de ménsula del poste en cualquier lado del alma del poste. Estos anchos típicos de asiento proporcionan tolerancias dimensionales y de instalación, y cambios dimensionales generados por las deformaciones del panel debido a las cargas aplicadas y los cambios de temperatura. Para anchos más pequeños del ala de poste, a menos que se proporcione un poste en cualquier lado de una junta de expansión en la estructura de soporte, el cambio en la abertura de la junta de expansión de la estructura puede ser mayor que el ancho de asiento del panel en el poste y puede generar la falla del panel debido a dicha pérdida de asiento del mismo.

C 15.6.3. Barreras acústicas colocadas sobre suelo

Para las barreras acústicas, que no utilicen la construcción de postes y paneles, minimizar la deflexión relativa, entre las secciones de la pared en uno u otro lado de la junta de expansión, mejora el comportamiento de la barrera durante una colisión vehicular cerca de dicha junta de expansión. Esto se puede lograr instalando una conexión de pasador deslizante y camisa, similar al que se indica en la Figura C 15.6.3-1, cerca de la parte superior de la pared.

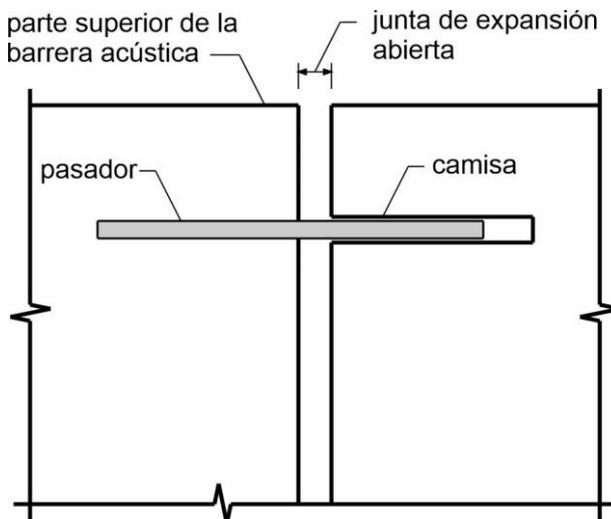


Figura C 15.6.3-1. Conexión de pasador deslizante y camisa.

C 15.7. BARRERAS ACÚSTICAS INSTALADAS EN PUENTES EXISTENTES

Las fuerzas de las barreras acústicas transmitidas al puente incluyen el peso propio, cargas de viento, cargas sísmicas, fuerzas de colisión vehicular, y cualquier otra fuerza que pueda actuar en las barreras acústicas. Estas fuerzas afectan las defensas, los voladizos del tablero de puente, las vigas de piso, y las vigas primarias.

Cuando las barreras acústicas son agregadas a un puente existente, dicho puente debe ser reanalizado para determinar su capacidad de carga teniendo en cuenta las fuerzas aplicadas a las barreras acústicas. Se puede considerar el efecto rigidizador de las barreras acústicas, al determinar la capacidad de carga del puente.

C 15.8. CARGAS

C 15.8.1. Requisitos generales (Este artículo no tiene comentarios)

C 15.8.2. Carga de viento

Las velocidades del viento en la Figura 15.8.2-1 tienen un período de retorno de **50 años**. El factor multiplicador **1,07** tiene la función de convertir el período de retorno de **50 años** de la velocidad del viento, correspondiente a la Figura 15.8.2-1, a un período de retorno de **75 años** para que sea coherente con la vida útil de diseño asumida por este Reglamento.

La “**Guía de especificaciones para el diseño estructural de las barreras acústicas, 1989**” (Guide Specifications for Structural Design of Sound Barriers, 1989), incluyen **cuatro** condiciones de superficie a barlovento; **B1**, **B2**, **C**, y **D**; basadas en un estudio limitado por el Departamento de Transportes del Estado de Washington (2006). Las condiciones de superficie a barlovento **B1** y **C** son aproximadamente equivalentes a las condiciones de superficie a barlovento Suburbanas y Terreno abierto mostradas en la Tabla 3.8.1.1-1 y descritas en el artículo C 3.8.1.1. La descripción de estas categorías se repite a continuación. La Tabla 15.8.2-1 incluye dos condiciones de superficie a barlovento, designadas como Escasamente suburbana y Costera, que no existen en la Tabla 3.8.1.1-1. Los valores de V_0 y Z_0 para estas dos condiciones de superficie a barlovento se seleccionaron para arrojar presiones de viento aproximadamente iguales a las obtenidas para las condiciones de superficie a barlovento **B2** y **D** en la “Guía de especificaciones para el diseño estructural de las barreras acústicas, (1989)”.

- **Costera:** áreas planas, sin obstrucciones y superficies de agua expuestas directamente al viento. Esta categoría incluye grandes masas de agua, llanuras de lodo, llanuras de sal, y hielo no fracturado.
- **Terreno abierto:** terreno abierto con obstrucciones dispersas, con alturas generalmente menores que **10 m**. Esta categoría incluye campo abierto plano y terrenos agrícolas.
- **Escasamente suburbano:** áreas con menos obstrucciones que las descritas para condiciones suburbanas pero mayores que las descritas para las condiciones de Terreno abierto.
- **Área suburbana:** áreas urbanas y suburbanas, áreas boscosas u otros terrenos con numerosas obstrucciones poco separadas del tamaño de una vivienda unifamiliar o mayores. El uso de esta categoría se limitará a aquellas áreas en las cuales la característica representativa predomina en una distancia de al menos **450 m** en la dirección a barlovento.
- **Ciudad:** centro de grandes ciudades donde al menos el **50 %** de las construcciones tienen una altura superior a **20 m**. El uso de esta categoría se limitará a aquellas áreas en las cuales la característica representativa predomina en una distancia de al menos **800 m** en la dirección a barlovento. Se deberá tener en cuenta los posibles efectos túneles, incrementando las presiones de viento, que se podrían originar si el puente o la estructura están ubicados próximos a estructuras adyacentes.

Por lo general, el colapso de las barreras acústicas montadas sobre estructura representa un mayor peligro para la vida y la propiedad que las barreras acústicas montadas sobre suelo. Por lo tanto, en áreas con baja presión de viento, las barreras acústicas colocadas sobre estructura están diseñadas para una carga de viento mínima más alta que las barreras acústicas colocadas sobre suelo que tienen las mismas características de superficie a barlovento. Esto se logra mediante el diseño de las barreras acústicas montadas sobre estructura para las condiciones de Terreno abierto, como mínimo.

C 15.8.3. Carga del terreno

El artículo 3.11.5.10 contiene requisitos específicos para determinar la presión de suelo sobre los componentes de la fundación de la barrera acústica.

En algunos lugares se ha observado acumulación de suelo contra las barreras acústicas. La **Autoridad de Aplicación** o los **Propietarios** pueden determinar las cargas del terreno para el peor caso de carga suponiendo una tolerancia en la elevación del nivel de acabado.

C 15.8.4. Fuerzas de colisión vehicular

Al minimizar la profundidad del tratamiento estético en la cara del tránsito de las barreras acústicas, que pueden estar en contacto con un vehículo durante una colisión, se reduce la posibilidad de que el vehículo se enganche.

Los sistemas de barrera acústica pueden contener componentes de sacrificio o componentes que pueden requerir reparaciones después de una colisión vehicular. Es particularmente importante para las barreras acústicas montadas sobre puentes que cruzan otras vías de tránsito, limitar que las barreras acústicas se rompan en pedazos. Cuando se utilizan paneles de hormigón armado para barreras acústicas montadas sobre estructuras, se recomienda utilizar dos capas de refuerzo para reducir la posibilidad de que el hormigón se rompa en pedazos durante una colisión vehicular. Se pueden utilizar cables de restricción colocados en la mitad de los paneles de hormigón para reducir la rotura en pedazos y evitar el incremento del espesor de panel necesario para acomodar dos capas de armaduras.

El voladizo del puente o las losas sujetas a momento no necesitan ser diseñados para más solicitaciones que la resistencia de la conexión de base de la barrera acústica.

La estrategia de diseño que involucra un escenario de falla controlada es similar en concepto al uso de diseño protegido por capacidad para resistir las fuerzas sísmicas. Algunas veces es preferible algún daño en la pared acústica, barrera de tránsito, o las conexiones, al diseñar un voladizo o losa sujeto a momento para solicitaciones debidas a colisión vehicular. El voladizo del puente o losas sujetos a momento no necesitan ser diseñados para más solicitaciones que la resistencia de la conexión de base de la barrera acústica.

Se pueden encontrar algunas directrices sobre el comportamiento estructural deseable de las barreras acústicas, en la **Norma Europea EN1794-2 (2003)** (European Standard EN1794-2 (2003)).

Se dispone de información muy limitada sobre ensayos de choque de los sistemas de barrera acústica. Los requisitos de este artículo, incluyendo la magnitud de las fuerzas de colisión, se basan principalmente en criterios de ingeniería y en observaciones realizadas durante los ensayos de choque en las defensas de tránsito sin barreras acústicas.

A falta de resultados de ensayos de choque para los sistemas de barrera acústica, las barreras acústicas que no hayan sido ensayadas al choque se utilizan a menudo en conjunto con las defensas vehiculares que han sido ensayadas como defensas independientes, es decir, sin barreras acústicas. Las fuerzas de colisión aquí especificadas están destinadas a ser aplicadas a la parte de las barreras acústicas de dichos sistemas.

Los niveles de ensayos de choque **TL-3 y menores**, se realizan utilizando vehículos utilitarios y camionetas. Los niveles de ensayo de choque **TL-4 y superiores**, incluye un único camión, semi-remolque articulado, o ambos. La diferencia de altura de los dos grupos de vehículos es la razón por la que la ubicación de la fuerza de colisión es diferente para los dos grupos de barreras acústicas.

Para los niveles de ensayos de choque **TL-3 y menores**, se supone que el punto de aplicación de la fuerza de colisión sobre las barreras acústicas está siempre a **1,20 m** por encima del pavimento.

Durante el ensayo de choque de las defensas de tránsito vehicular para el nivel de ensayo de choque **TL-4 y superiores**, los camiones tienden a inclinarse por encima de la parte superior de la defensa y la parte superior de la caja de carga del camión puede alcanzar aproximadamente **1,20 m** detrás de la cara al tránsito de la defensa vehicular. Para tales sistemas, se espera que el punto de aplicación de la fuerza de colisión sea tan alto como la altura de la caja de carga del camión, se supone que estará a **4,20 m** por encima de la superficie del pavimento.

Para las barreras acústicas montadas en barreras de tránsito aptas para choques, o con un pequeño retiro que se supone que es menor de **0,30 m**, se espera que la fuerza total de choque actúe sobre la barrera acústica. Se supone que el punto de aplicación de esta fuerza está al nivel de la plataforma de carga, tomado igual a **1,80 m** por encima de la superficie del pavimento.

Para una barrera acústica montada con un retiro de más de **0,30 m** detrás de la cara al tránsito de la defensa vehicular, se espera que la caja de carga del camión, no la plataforma de carga, impacte la barrera acústica. Se espera que la parte superior de la caja de carga toque primero la barrera acústica. Debido a la construcción dúctil de las cajas de carga, se supone que se aplastarán y amortiguarán la colisión con la barrera acústica. La profundidad del área aplastada aumentará con el incremento de la fuerza de colisión, disminuyendo así la ubicación de la resultante de la fuerza de colisión. Se espera que la magnitud de la fuerza de colisión y el grado de aplastamiento de la caja de carga disminuyan a medida que aumenta el retiro de la barrera acústica.

En ausencia de resultados de ensayo, se supone que se desarrollará una fuerza de colisión de **18 kN** en la parte superior de la caja de carga cuando este impacte las barreras acústicas montadas con un retiro de **1,20 m**.

Se supone que la fuerza de colisión y el punto de aplicación varían linealmente mientras que el retiro de la barrera acústica varía en un rango entre **0,30 m y 1,20 m**.

En algunos casos, el panel de muro se divide en una serie de elementos horizontales. En estas situaciones, cada faja horizontal se debe diseñar para toda la fuerza de diseño.

La **Autoridad de Aplicación** o los **Propietarios** pueden optar por ignorar las fuerzas de colisión, en el diseño de las barreras acústicas, en lugares donde el colapso, de toda o parte, de la barrera acústica tengan consecuencias mínimas de seguridad.

C 15.9. DISEÑO DE LA FUNDACIÓN

C 15.9.1. Requisitos generales

Aunque las barreras acústicas se pueden apoyar sobre fundaciones de zapatas corridas o pilotes hincados, se utilizan con mayor frecuencia los pilotes excavados porque éstos facilitan el control de la alineación vertical de los apoyos del muro estructural de la barrera acústica y la separación lateral entre ellos.

C 15.9.2. Determinación de las propiedades de la roca y del suelo (Este artículo no tiene comentarios)

C 15.9.3. Estados límite (Este artículo no tiene comentarios)

C 15.9.4. Requisitos de resistencia

Los procedimientos para calcular la resistencia geotécnica nominal de las zapatas, pilotes hincados, y pilotes excavados se proporcionan en los artículos 10.6, 10.7 y 10.8 (estos artículos en preparación, formarán parte del **Reglamento CIRSOC 804**. Hasta tanto estén concluidos se recomienda consultar el Capítulo 10 del documento AASHTO-LRFD 2012). Estos métodos se aceptan generalmente para barreras apoyadas en zapatas corridas o en zapatas sobre dos o más filas de pilotes hincados o excavados. La resistencia geotécnica nominal de una sola fila de pilotes hincados o excavados o de un muro de fundación empotrado continuo (comúnmente llamado “zapata de zanja”) se calcula más apropiadamente utilizando las disposiciones del artículo 11.8 del **Reglamento CIRSOC 804** para muros en voladizo no gravitatorios.

En los **Capítulos 5 y 6 del Reglamento CIRSOC 802 y 803**, respectivamente, se proporcionan los procedimientos para calcular la resistencia estructural nominal de los elementos de hormigón y acero, respectivamente.

C 15.9.5. Factores de resistencia (Este artículo no tiene comentarios)

C 15.9.6. Carga (Este artículo no tiene comentarios)

C 15.9.7. Movimiento y estabilidad en el estado límite de servicio

C 15.9.7.1. Movimiento (Este artículo no tiene comentarios)

C 15.9.7.2. Estabilidad global (Este artículo no tiene comentarios)

C 15.9.8. Seguridad contra la falla geotécnica en el estado límite de resistencia (Este artículo no tiene comentarios)

C 15.9.9. Diseño sísmico (Este artículo no tiene comentarios)

C 15.9.10. Protección contra la corrosión (Este artículo no tiene comentarios)

C 15.9.11. Drenaje (Este artículo no tiene comentarios)

BIBLIOGRAFÍA

En esta versión 2019 del Reglamento CIRSOC 804, se ha incluido la bibliografía original del AASHTO LRFD 2012.

BIBLIOGRAFÍA, CAPÍTULO 15

AASHTO. 1989 with 1992 and 2002 interims. Guide Specifications for Structural Design of Sound Barriers, GSSB- I-M. American Association of State Highway and Transportation Officials, Washington, De.

Bullard, Jr. D. L., N. M. Sheikh, R. P. Bligh, R. R. Haug, J. R. Schutt, and B. J. Storey. 2006. Aesthetic Concrete Barrier Design, NCHRP Report 554. Transportation Research Board, National Research Council, Washington, De.

Washington State Department of Transportation. 2006. Wind Loading Comparison. Washington State Department of Transportation, Olympia, W A.

White, M., J. Jewell, and R. Peter. 2002. Crash Testing of Various Textured Barriers, FHWA/CA/TL-2002/03. California Department of Transportation, Sacramento, CA.

INTI

INSTITUTO NACIONAL DE
TECNOLOGÍA INDUSTRIAL



CIRSOC

CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE LOS
REGLAMENTOS NACIONALES DE
SEGURIDAD PARA LAS OBRAS CIVILES