

Defensas metálicas

Artículo 730 – 22

Los Sistemas de Contención Vehicular que trata este artículo deberán cumplir con lo establecido en el Reglamento Técnico Aplicable a Sistemas de Contención Vehicular (RTSCV) adoptado mediante Resolución 20223040044065 de 29 de julio de 2022 y la Metodología para el Diseño, Selección e Instalación de Sistemas de Contención Vehicular (MDSISCV) adoptada mediante Resolución 20243040022485 de 21 de mayo de 2024, ambas expedidas por el Ministerio de Transporte. Además, aquellas normas que las sustituyan modifiquen, adicionen o complementen.

El sistema de contención se diseñará de acuerdo con el nivel de contención requerido. Se definen cuatro niveles de contención clasificados en las normas EN1317 y manual MASH, como se relaciona en la siguiente tabla:

Clasificación	EN 1317	MASH
NC1 - Normal	N2	TL2
NC2 – Medio	H1, L1	TL3
NC3 – Alto	H2, L2, H3, L3	TL4
NC4 – Muy alto	H4a, H4b, L4a, L4b	TL5, TL6

Fuente: Metodología para el Diseño, Selección e Instalación de Sistemas de Contención Vehicular – ANSV 2024

730.1 Descripción

Este trabajo consiste en el suministro, almacenamiento, transporte e instalación de barreras de contención vehicular metálicas a lo largo de los costados de la carretera, en los tramos

indicados en los planos del proyecto, verificados y/o establecidos por el interventor mediante criterios técnicos que garanticen su eficacia. Las barreras de contención vehicular metálicas tienen como finalidad la contención, redirección y mitigación de daños a los vehículos, así como la disminución de la severidad de las lesiones a los usuarios de la vía.

El diseño del sistema de contención estará conforme a la Metodología para el Diseño, Selección e Instalación de Sistemas de Contención Vehicular y/o demás disposiciones vigentes que establezca el Ministerio de Transporte al respecto.

730.2 Ejecución de los trabajos

La ejecución de los trabajos incluye la localización, excavación, colocación del poste, instalación de la barrera, empalmes, terminales de barrera, instalación de captafaros, transiciones entre diferentes tipos de barreras y/o diferentes sistemas de contención y sistemas de protección para motociclistas (cuando aplique según diseño), deberá tener en consideración los equipos necesarios para la ejecución de los trabajos y demás disposiciones para la instalación definidas por el proveedor del sistema y la Metodología para el diseño, selección e instalación de sistemas de contención vehicular y/o aquellas que las modifiquen adicionen o sustituyan, atendiendo las disposiciones del Ministerio de Transporte.

730.2.1 Plan de Manejo de Tránsito (PMT)

El constructor debe contar con un PMT e instalar todos los elementos de señalización preventiva en la zona de los trabajos, de acuerdo con lo establecido en el Manual de Señalización Vial vigente del Ministerio de Transporte, los cuales deben garantizar la seguridad permanente tanto del personal y de los equipos de construcción, como de los usuarios y transeúntes, durante las veinticuatro horas (24 h) del día.

Para actividades que no impliquen el cierre total de la vía, el interventor debe dar su visto bueno previo a la presentación de un PMT.

Para casos que impliquen el cierre total de la vía, se deben tramitar los permisos correspondientes ante la autoridad competente y se debe presentar el PMT aprobado por el interventor.

730.2.2 Limitaciones de ejecución

No se debe permitir efectuar excavaciones ni tampoco instalar barreras metálicas en condiciones de lluvia.

730.2.3 Manejo ambiental

Adicional a los aspectos generales indicados en el artículo 106 “Aspectos Ambientales”, de las Especificaciones Generales, todas las labores requeridas para la instalación de barreras metálicas se deben realizar teniendo en cuenta lo puntualizado en las normas y disposiciones vigentes sobre la conservación del ambiente y los recursos naturales.

Todas las actividades que se ejecuten en cumplimiento a esta especificación, deben

acatar lo establecido en las normas y disposiciones ambientales. De esta manera, dichas actividades se deben incluir en los costos del proyecto; por tanto, no debe ser objeto de reconocimiento directo en el contrato.

730.3 Condiciones para el recibo de los trabajos

730.3.1 Controles

Durante la ejecución de los trabajos se deben adelantar los siguientes controles principales donde el interventor deberá exigir la aplicación del RTSCV y la MDSISCV expedidos por el Ministerio de Transporte.

- Verificar el estado y el funcionamiento del equipo utilizado por el constructor.
- Revisar que la barrera se instale conforme a los planos y las instrucciones establecidas en el manual de instalación proporcionado por el productor o proveedor del sistema de contención.

El interventor debe verificar que el modelo de la defensa metálica que se instale corresponda a un sistema de contención cuyo ensayo en condiciones de uso ha sido certificado por una organización competente, cumpliendo así con los requisitos normativos establecidos internacionalmente adoptados por el RTSCV .

La interventoría debe exigir al constructor, el certificado de conformidad acorde al artículo 8 del RTSCV expedido por el Ministerio de Transporte.

El interventor debe medir, para efectos de pago, las cantidades de obra correctamente ejecutadas.

El plan de calidad y el plan de inspección, medición y ensayo, son de obligatorio cumpli-

miento y deberán contener los ensayos, inspecciones y verificaciones de calidad establecidas en el Anexo C y el Anexo H de la Metodología para el Diseño, Selección e Instalación de Sistemas de Contención, así como cualquier normativa que lo complemente, adicione o sustituya

En todos los casos el interventor, deberá exigir el cumplimiento del RTSCV y la MDSISCV y/o aquellas que las modifiquen adicione o sustituyan, atendiendo las disposiciones del Ministerio de Transporte que se encuentren vigentes.

730.3.2 Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

730.3.2.1 Calidad de los elementos que componen el sistema

- El interventor se debe abstener de aceptar sistemas de contención vehicular que incumplan las exigencias del Reglamento Técnico y la Metodología de Diseño expedidos por el Ministerio de Transporte.
- El terminado de la lámina debe ser de óptima calidad y razonablemente liso y estar exento de imperfecciones claramente apreciables a simple vista que puedan influir sobre la resistencia a la corrosión de la lámina, tales como ampollas o inclusiones de material vegetal, cenizas o sales de flujo; tampoco será admisible la presencia de terrones, rebabas o acumulaciones de zinc que puedan interferir con el empleo específico del material galvanizado.
- El aspecto gris oscuro mate de la totalidad o de parte del recubrimiento de los elementos, así como las manchas que no sean eliminables por limpieza con un paño seco, deben ser motivo de rechazo.

- El interventor debe rechazar barreras alabeadas o deformadas.
- También se debe verificar propiedades de los componentes del sistema de contención como espesor de recubrimiento, composición química y características mecánicas los cuales deben cumplir con los requerimientos mínimos establecidos en las especificaciones técnicas de materiales según las referencias para las normas EN 1317 o MASH relacionadas en la MDSISCV y RTSCV.

730.3.2.2 Tolerancias

- Las tolerancias estarán conforme a lo establecido en los detalles constructivos y planos de instalación de la barrera suministrados por el productor o proveedor del sistema de contención.

Se deben realizar mediciones de la geometría de cada uno de los componentes del Sistema de Contención Vehicular las cuales deben cumplir con lo establecido en el anexo C - Verificación de calidad de los sistemas de contención vehicular, en lo referente a barreras metálicas, de la Metodología para el diseño, selección e instalación de sistemas de contención vehicular.

- En relación con otras dimensiones, tales como la separación entre postes y la distancia de la barrera al borde del pavimento, queda a criterio del interventor aceptar o no tolerancias.

Todas las deficiencias que excedan las tolerancias establecidas para el respectivo Sistema de Contención deben ser corregidas por el constructor bajo su propia cuenta y riesgo, y aprobadas por el interventor.

En cualquier caso, además de lo indicado en esta especificación, se deberá cumplir con las consideraciones establecidas en la MDSISCV y/o indicadas por el productor o proveedor del sistema.

730.4 Medida

730.4.1 Barreras metálicas

La unidad de medida para las barreras metálicas instaladas debe ser el metro (m), aproximado al decímetro (dm), de acuerdo con los planos, con esta especificación y aprobadas por el interventor. El resultado de la medida se debe reportar con la aproximación definida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

La medida se debe efectuar a lo largo de la línea central de la barrera, entre los centros de los postes de fijación extremos.

730.4.2 Terminales de barrera

- Las terminales absorbentes de energía (TAE) se deben medir por unidad (u) para cada clase especificada e instalada.
- Las terminales atenuadoras de impacto (TAI) se deben medir por unidad (u) para cada clase especificada e instalada.
- Las terminales de barrera abatidas y empotradas se deben medir por metro (m), para cada clase especificada e instalada.
- Las terminales de barrera empotradas en talud se deben medir por metro (m), para cada clase especificada e instalada.

No se deben medir barreras ni terminales de barrera que se hayan instalado por fuera de los límites autorizados por el interventor.

730.4.3 Amortiguadores de impacto, tenedores u otros aditamentos especiales

Estos elementos especiales se deben medir por unidad (u), para cada tipo especificado e instalado.

730.5 Forma de pago

El pago se debe hacer al respectivo precio unitario del contrato, por toda barrera metálica suministrada e instalada aprobada por el interventor y teniendo en cuenta el nivel de contención del sistema. El precio unitario debe cubrir todos los costos de suministro, transporte, manejo, almacenamiento, desperdicios e instalación de los elementos. Igualmente, debe considerar la excavación, el relleno, el cargue, el transporte y la disposición de los materiales sobrantes de ella. También se debe considerar la señalización preventiva de la vía durante la ejecución de los trabajos y, en general, todo costo adicional relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

Además, todos los precios unitarios deben incluir la administración, los imprevistos y la utilidad del constructor.

730.1 Ítem de pago

Ítem	Descripción	Unidad
730.1	Barrera metálica	Metro (m)
730.2	Terminal de barrera abatida y esviada	Metro (m)
730.3	Terminal de barrera empotrada en talúd	Metro (m)
730.4	Sistemas de protección para motociclistas	Metro (m)
730.5	Terminal absorbente de energía (TAE)	Unidad (u)
730.6	Atenuadores de impacto (TAI)	Unidad (u)
730.7	Elemento especial tipo	Unidad (u)

Nota 1: se debe establecer un ítem de pago diferente para cada tipo de elemento especial de barrera metálica que se especifique en el contrato.

Nota 2: se podrá generar una especificación particular en caso de que se requiera. Los sistemas de contención vehicular que se ejecuten bajo una especificación particular deben cumplir las disposiciones del RTSCV y MDSISCV aplicable.

Nota 3: El ítem de pago tendrá en cuenta el nivel de contención.

BORRADOR

Defensas de concreto

Artículo 731 – 22

Los Sistemas de Contención Vehicular que trata este artículo deberán cumplir con lo establecido en el Reglamento Técnico Aplicable a Sistemas de Contención Vehicular (RTSCV) adoptado mediante Resolución 20223040044065 de 29 de julio de 2022 y la Metodología para el Diseño, Selección e Instalación de Sistemas de Contención Vehicular (MDSISCV) adoptada mediante Resolución 20243040022485 de 21 de mayo de 2024, ambas expedidas por el Ministerio de Transporte. Además, aquellas normas que las sustituyan modifiquen, adicionen o complementen.

El sistema de contención se diseñará de acuerdo con el nivel de contención requerido. Se definen cuatro niveles de contención clasificados en las normas EN1317 y manual MASH, como se relaciona en la siguiente tabla:

Clasificación	EN 1317	MASH
NC1 - Normal	N2	TL2
NC2 – Medio	H1, L1	TL3
NC3 – Alto	H2, L2, H3, L3	TL4
NC4 – Muy alto	H4a, H4b, L4a, L4b	TL5, TL6

Fuente: Metodología para el Diseño, Selección e Instalación de Sistemas de Contención Vehicular – ANSV 2024.

731.1 Descripción

Este trabajo radica en el suministro, almacenamiento, transporte e instalación de barreras de concreto en separadores viales o

al costado de la vía, en los tramos indicados en los planos del proyecto verificados y/o establecidos por el interventor, mediante criterios técnicos que garanticen su eficacia y la seguridad de los usuarios de la vía.

Las barreras de concreto tienen como finalidad la contención y redirección de los vehículos, de tal manera que puedan continuar en la dirección del tráfico, sin volcarse.

El diseño del sistema de contención estará conforme a la Metodología para el Diseño, Selección e Instalación de Sistemas de Contención Vehicular y/o demás disposiciones vigentes que al respecto establezca el Ministerio de Transporte.

731.1 Ejecución de los trabajos

731.1.1 Localización

Las barreras se deben instalar en separadores viales o al costado de la vía en los tramos señalados en los planos del proyecto, verificados y aprobados por el interventor.

731.1.2 Preparación de la superficie de colocación

Los módulos se pueden instalar en forma individual, sobrepuestos sobre la capa de rodadura del pavimento, en los lados, en el medio, o en las bermas de la vía, asegurando

que los módulos se enganchen entre sí; se deben seguir las especificaciones del proveedor sobre el sistema de contención certificado en cuanto a la preparación de las superficie; en el caso de que se requiera fresado de pavimento existente para la instalación, este se deberá realizarse y pagarse acorde a lo establecido en el artículo 460 – 22 Fresado de pavimento asfáltico de las EGCC.

En caso de que las barreras de concreto no se coloquen sobre la capa de rodadura del pavimento, estas se deben apoyar sobre una capa de veinte centímetros (20 cm) de espesor de hormigón, o un solado artificial o una capa estabilizada convenientemente compactada y nivelada, de tal forma que garantice que, una vez colocada la barrera, el desnivel de la superficie superior de la misma, medida en la dirección del eje de la carretera, sea inferior a lo especificado en el numeral 731.5.2.2. La superficie de apoyo debe ser firme, homogénea, uniforme y libre de protuberancias.

731.1.3 Suministro de las barreras de concreto

Las barreras de concreto prefabricadas, deben cumplir las dimensiones establecidas para perfil tipo New Jersey, perfil tipo F y muro liso de acuerdo a lo indicado en la MDSISCV adoptada por el Ministerio de Transporte.

731.1.3.1 Barrera en concreto prefabricadas

La altura mínima para las barreras de concreto puede variar dependiendo del nivel de contención para el cual fueron ensayadas las barreras, de ahí la importancia de ceñirse a las especificaciones del diseñador, fabricante o proveedor de la barrera certificada, así como

a sus parámetros de instalación (anclajes). Los elementos tipo muro liso podrán tener alturas comprendidas entre los 810 – 1070 mm.

Se pueden utilizar módulos hasta de tres metros (3 m) de largo, o de mayor longitud conforme las disposiciones del productor o proveedor. La sección transversal y demás detalles para el enganche, drenaje e instalación de captafaros se deben ajustar a las dimensiones definidas en los planos del proyecto, en los criterios de diseño y además deben cumplir con las disposiciones establecidas en el RTSCV y MDSISCV.

Las juntas deben tener un tratamiento con materiales adecuados acorde a las especificaciones del fabricante del sistema certificado y aceptados por el interventor.

731.1.3.2 Transiciones

Se implementarán secciones de transición que permitan un cambio gradual de comportamiento en la unión longitudinal de dos barreras de contención que contemplen diferencias significativas de rigidez y de geometría con distinto comportamiento (nivel de contención o clase de deformación). Para estos elementos se tendrán en cuenta las disposiciones establecidas en el RTSCV y MDSISCV. En caso de requerir una especificación particular, se podrá implementar siempre y cuando se cumpla con las disposiciones normativas relacionadas.

731.1.4 Plan de Manejo de Tránsito (PMT)

El constructor debe contar con un PMT e instalar todos los elementos de señalización preventiva en la zona de los trabajos, de acuerdo con lo establecido en el Manual de Señalización Vial vigente del Ministerio de

Transporte, los cuales deben garantizar la seguridad permanente tanto del personal y de los equipos de construcción, como de los usuarios y transeúntes, durante las veinticuatro horas (24 h) del día.

Para actividades que no impliquen el cierre total de la vía, el interventor debe dar su visto bueno previo a la presentación de un PMT. Para casos que impliquen el cierre total de la vía, se deben tramitar los permisos correspondientes ante la autoridad competente y se debe presentar el PMT aprobado por el interventor.

731.1.5 Manejo ambiental

En adición a los aspectos generales indicados en el artículo 106 “Aspectos ambientales”, de las Especificaciones Generales, todas las labores requeridas para la instalación y/o fabricación de barreras de concreto, se deben realizar teniendo en cuenta lo determinado en las normas y disposiciones vigentes sobre la conservación del ambiente y los recursos naturales.

Todas las actividades que se ejecuten en cumplimiento a esta especificación, deben acatar lo establecido en las normas y disposiciones ambientales. De esta manera, dichas actividades deben estar incluidas en los costos del proyecto; por tanto, no deben ser objeto de reconocimiento directo en el contrato.

- Comprobar que las barreras suministradas cumplan las exigencias de la presente especificación y las indicadas por el diseñador del sistema.
- Revisar que la superficie de colocación sea correcta y que la barrera se instale de acuerdo con los planos, esta especificación y las instrucciones del fabricante.
- El plan de calidad y el plan de inspección, medición y ensayo son de obligatorio cumplimiento y deberán contener los ensayos, inspecciones y verificaciones de calidad establecidas en el Anexo C de la Metodología para el Diseño, Selección e Instalación de Sistemas de Contención, así como cualquier normativa que lo complemente, adicione o sustituya

La interventoría debe exigir al constructor, el certificado de conformidad acorde al artículo 8 del Reglamento Técnico expedido por el Ministerio de Transporte, establecido en la Resolución No. 20223040044065 del 29 de julio del 2022, o aquella que la modifique, adicione, sustituya o complemente.

El interventor debe medir, para efectos de pago, las cantidades de obra correctamente ejecutadas.

En todos los casos el interventor, deberá exigir el cumplimiento del RTSCV y la MDSISCV según aplique y/o aquellas que las modifiquen adicen o sustituyan, atendiendo las disposiciones del Ministerio de Transporte

731.1 Condiciones para el recibo de los trabajos

731.1.1 Controles

Durante la ejecución de los trabajos, se deben adelantar los siguientes controles principales:

731.1.2 Condiciones específicas para el recibo y tolerancia

731.1.2.1 Tolerancias en dimensiones

En relación con la calidad del producto terminado, no se deben aceptar barreras de concreto que presenten desperfectos de alineamiento o cuya sección transversal presente variaciones, en ancho o altura, superiores a diez milímetros (10 mm), respecto de lo señalado en los planos.

El alineamiento de la barrera no debe desviarse del de diseño en más o menos quince milímetros (± 15 mm), en ninguno de sus puntos, ni en más de tres milímetros (3 mm) en tres metros (3 m), cualquiera que sea el sistema constructivo.

El nivel del plano de remate debe tener una tolerancia de más o menos cinco milímetros (± 5 mm) respecto del nivel de diseño.

Las tolerancias varían para cada dimensión: para el largo, más o menos diez milímetros (± 10 mm) en los tramos de tres metros (3 m) y más o menos cinco milímetros (± 5 mm) en los tramos de un metro (1 m); para el ancho, más o menos cinco milímetros (± 5 mm) en el plano superior y más o menos diez milímetros (± 10 mm) en el plano de rasante; para la altura, más o menos diez milímetros (± 10 mm), de acuerdo con lo establecido en los criterios de diseño establecidos en la metodología.

En caso de modificación de la cota de la rasante de la vía, el constructor debe garantizar las dimensiones especificadas de la barrera de concreto.

Todas las deficiencias que excedan las tolerancias mencionadas, deben ser corregi-

das por el constructor bajo su propia cuenta y riesgo, previa aprobación por el interventor.

731.1.2.2 Calidad del producto terminado

El interventor se debe abstener de aceptar sistemas de contención vehicular que incumplan las exigencias del RTSCV y MDSISCV según aplique.

La interventoría debe exigir al constructor el certificado de conformidad, de acuerdo con lo estipulado en el artículo 8 del Reglamento Técnico expedido por el Ministerio de Transporte, establecido en la Resolución No. 20223040044065 del 29 de julio de 2022, o aquella que la modifique, adicione, sustituya o complemente.

La interventoría llevara a cabo las verificaciones de calidad establecidas en el Anexo C de la metodología para el diseño, selección e instalación de sistemas de contención, así como cualquier normativa que lo complemente, adicione o sustituya.

El control de la regularidad de la superficie superior de la barrera, medida en la dirección del eje de la carretera, se debe efectuar mediante una regla de tres metros (3 m). No se deben admitir desniveles superiores a cinco milímetros (5 mm), en más del treinta por ciento (30%) del tramo tomado, ni de diez milímetros (10 mm) en ningún punto.

Se debe tomar un lote constituido por cinco (5) elementos cualesquiera, sobre los que se comprueba que las barreras no presenten rebabas que sean indicio de pérdidas graves de lechada, ni más de tres (3) hormigueros en una zona de diez decímetros cuadrados (10 dm²) de paramento, ni hormiguero alguno que deje a la vista las armaduras de refuerzo. Tampoco se deben presentar caras

deterioradas en las que el concreto aparezca deslavado, ni señales de discontinuidad después de fundido el concreto.

Igualmente, no se deben aceptar barreras con fisuras de más de cero coma un milímetro (0,1 mm) de ancho, o con fisuras de retracción de más de dos centímetros (2 cm) de longitud.

Todas las deficiencias que excedan las tolerancias de calidad del producto terminado deben ser corregidas por el constructor bajo su propia cuenta y riesgo, previa aprobación del interventor.

731.2 Medida

La unidad de medida debe ser el metro (m), aproximado al decímetro (dm), para toda barrera instalada de acuerdo con los planos y esta especificación, una vez recibida y aprobada por el interventor. La medida se debe efectuar a lo largo de la línea central de la barrera. El resultado de la medida se debe reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Cuando se indique en los planos del proyecto el uso de aditamentos especiales, la medida y pago debe incluir dentro del valor del metro de barrera de concreto, de acuerdo con los planos del proyecto.

731.3 Forma de pago

El pago se debe hacer al respectivo precio unitario del contrato, por toda barrera de concreto suministrada e instalada y aprobada por el interventor y teniendo en cuenta el nivel de contención del sistema. El precio unitario debe cubrir todos los costos de suministro, transporte, manejo, almacenamiento, desperdicios e instalación de los elementos necesarios para la ejecución de los trabajos, el

material para las juntas, los aditamentos especiales y demás accesorios requeridos. También, debe incluir la preparación de la superficie de colocación, el cargue, el transporte y la disposición de los materiales sobrantes de ella, la señalización preventiva de la vía durante la ejecución de los trabajos y, en general, todo costo adicional relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

El precio unitario debe comprender, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad del constructor.

731.4 Ítem de pago

Ítem	Descripción	Unidad
731.1	Barrera de concreto prefabricada	Metro (m)

Nota 1: se podrá generar una especificación particular en caso de que se requiera. Los sistemas de contención que se ejecuten bajo una especificación particular deben cumplir las disposiciones del RTSCV y MDSISCV según aplique.

Barreras metálicas con rodillos

Artículo 732 – 22

Los Sistemas de Contención Vehicular que trata este artículo deberán cumplir con lo establecido en el Reglamento Técnico Aplicable a Sistemas de Contención Vehicular (RTSCV) adoptado mediante Resolución 20223040044065 de 29 de julio de 2022 y la Metodología para el Diseño, Selección e Instalación de Sistemas de Contención Vehicular (MDSISCV) adoptada mediante Resolución 20243040022485 de 21 de mayo de 2024, ambas expedidas por el Ministerio de Transporte. Además, aquellas normas que las sustituyan modifiquen, adicionen o complementen.

El sistema de contención se diseñará de acuerdo con el nivel de contención requerido. Se definen cuatro niveles de contención clasificados en las normas EN1317 y manual MASH, como se relaciona en la siguiente tabla:

Clasificación	EN 1317	MASH
NC1 - Normal	N2	TL2
NC2 – Medio	H1, L1	TL3
NC3 – Alto	H2, L2, H3, L3	TL4
NC4 – Muy alto	H4a, H4b, L4a, L4b	TL5, TL6

Fuente: Metodología para el Diseño, Selección e Instalación de Sistemas de Contención Vehicular – ANSV 2024

732.1 Descripción

Este trabajo consiste en el suministro, almacenamiento, transporte e instalación de barreras de contención vehicular metálicas

que incorporan a su estructura elementos tipo rodillos, como parte del sistema de contención a lo largo de los costados de la carretera, en los tramos indicados en los planos del proyecto verificados y/o establecidos por el interventor mediante criterios técnicos que garanticen su eficiencia. Las barreras de contención vehicular metálicas con rodillos tienen como finalidad la contención, redirección y mitigación de daños a los vehículos, así como la disminución de la severidad de las lesiones a los usuarios de la vía.

El diseño del sistema de contención estará conforme a la Metodología para el Diseño, Selección e Instalación de Sistemas de Contención Vehicular y/o demás disposiciones vigentes que establezca el Ministerio de Transporte al respecto.

732.1.1 Características de la barrera

La forma de la barrera estará conforme a la configuración establecida o tipo de perfiles especificados por los productores y proveedores del sistema de contención.

Los cojinetes, en todos los casos, deben estar bordeados por cintas que garanticen el nivel de rendimiento de alta intensidad y cumplan con ASTM D4956 Tipo III.

732.1.2 Terminal de las barreras metálicas con rodillos

Los sistemas de contención vial incorporan elementos especializados en los puntos de inicio y fin de la instalación. En la Figura 732-1, se puede detallar un ejemplo del diseño del terminal que se maneja en este sistema que, al tener la protección de los extremos, evita que los elementos longitudinales de este sistema se incrusten en el vehículo y reduzca la probabilidad de que sea lanzado, se vuelque o desacelere de forma peligrosa al impactar contra el extremo del sistema. Los planos de detalle del proyecto deben contener las precisiones de estos elementos.



Figura 732-1 Modelo ejemplo de Terminal del Sistema de Barrera de Rodillos – Dimensiones ejemplo en milímetros

732.2 Ejecución de los trabajos

La ejecución de los trabajos incluye la localización, excavación, colocación del poste, instalación de la barrera, rodillos, empalmes, terminales de barrera, transiciones entre diferentes tipos de barreras y/o diferentes sistemas de contención y sistemas de protección para motociclistas (cuando aplique según diseño), deberá tener en consideración los equipos necesarios para la ejecución de los trabajos y demás disposiciones para la instalación definidas por el proveedor del sistema y la Metodología para el diseño,

selección e instalación de sistemas de contención vehicular y/o aquellas que las modifiquen adicionen o sustituyan, atendiendo las disposiciones del Ministerio de Transporte.

732.2.1 Plan de Manejo de Tránsito (PMT)

El constructor debe contar con un PMT e instalar todos los elementos de señalización preventiva en la zona de los trabajos, de

acuerdo con lo establecido en el Manual de Señalización Vial vigente del Ministerio de Transporte, los cuales deben garantizar la seguridad permanente tanto del personal y de los equipos de construcción, como de los usuarios y transeúntes, durante las veinticuatro horas (24 h) del día.

Para actividades que no impliquen el cierre total de la vía, el interventor debe dar su visto bueno previo a la presentación de un PMT. Para casos que impliquen el cierre total de la vía, se deben tramitar los permisos correspondientes ante la autoridad competente y se debe presentar el PMT aprobado por el interventor.

732.2.2 Limitaciones en la ejecución

No se debe permitir efectuar excavaciones ni instalar barreras metálicas en condiciones de lluvia.

Todas las determinaciones referentes a los trabajos de barreras metálicas deben ser tomadas considerando la protección del medio ambiente y las disposiciones vigentes sobre el particular.

732.2.3 Manejo ambiental

Adicional a los aspectos generales indicados en el artículo 106, Aspectos ambientales, de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras, todas las labores requeridas para la instalación de barreras metálicas, se deben realizar teniendo en cuenta lo puntualizado en las normas y disposiciones vigentes sobre la conservación del ambiente y los recursos naturales.

Todas las actividades que se ejecuten en cumplimiento a esta especificación deben acatar lo establecido en las normas y disposiciones ambientales. De esta manera, dichas actividades se deben incluir en los costos del proyecto; por tanto, no debe ser objeto de reconocimiento directo en el contrato.

732.3 Condiciones para el recibo del trabajo

732.3.1 Controles

Durante la ejecución de los trabajos se deben adelantar los siguientes controles principales donde el interventor deberá exigir la aplicación del RTSCV y la MDSISCV expedidos por el Ministerio de Transporte:

- Revisar el estado y el funcionamiento del equipo utilizado por el constructor.
- Revisar que la barrera se instale conforme a los planos y las instrucciones establecidas en el manual de instalación proporcionado por el productor o proveedor del sistema de contención.

El interventor debe verificar que el modelo de la defensa metálica que se instale corresponda

a un sistema de contención cuyo ensayo en condiciones de uso ha sido certificado por una organización competente, cumpliendo así con los requisitos normativos establecidos internacionalmente adoptados por el RTSCV.

La interventoría debe exigir al constructor el certificado de conformidad, de acuerdo con lo estipulado en el artículo 8 del Reglamento Técnico expedido por el Ministerio de Transporte, establecido en la Resolución No. 20223040044065 del 29 de julio de 2022, o aquella que la modifique, adicione, sustituya o complemente.

La interventoría debe llevar a cabo las verificaciones de calidad establecidas en el Anexo C de la metodología para el diseño, selección e instalación de sistemas de contención, así como en cualquier normativa que lo complemente, adicione o sustituya.

El interventor debe medir, para efectos de pago, las cantidades de obra correctamente ejecutadas.

El plan de calidad y el plan de inspección, medición y ensayo, son de obligatorio cumplimiento deberán contener los ensayos, inspecciones y verificaciones de calidad establecidas en el Anexo C y el Anexo H de la Metodología para el Diseño, Selección e Instalación de Sistemas de Contención, así como cualquier normativa que lo complemente, adicione o sustituya

En todos los casos el interventor, deberá exigir el cumplimiento del RTSCV y la MDSISCV y/o aquellas que las modifiquen adiciones o sustituyan, atendiendo las disposiciones del Ministerio de Transporte que se encuentren vigentes.

732.3.2 Condiciones específicas para el recibo y tolerancia

732.3.2.2 Tolerancias

732.3.2.1 Calidad de los elementos que componen el sistema

- El interventor se debe abstener de aceptar sistemas de contención vehicular que incumplan las exigencias del Reglamento Técnico y la Metodología de Diseño expedidos por el Ministerio de Transporte.
- El terminado de la lámina debe ser de óptima calidad y razonablemente liso y estar exento de imperfecciones claramente apreciables a simple vista que puedan influir sobre la resistencia a la corrosión de la lámina, por tanto, no se aceptan secciones con defectos tales como ampollas, cenizas, rebabas o acumulaciones de zinc que puedan interferir con el empleo específico del material galvanizado.
- El aspecto gris oscuro mate de la totalidad o de parte del recubrimiento de los elementos, así como las manchas que no sean eliminables por limpieza con un paño seco, deben ser motivo de rechazo.
- El interventor debe rechazar barreras alabeadas o deformadas.
- Una vez realizada la instalación de los rodillos, el interventor debe verificar que no haya agujeros y que cada barril gire libremente. En caso del deterioro de los materiales, se deben instalar componentes nuevos que no presenten defectos como los descritos anteriormente.
- También se debe verificar propiedades de los componentes del sistema de contención como espesor de recubrimiento, composición química y características mecánicas los cuales deben cumplir con los requerimientos mínimos establecidos en las especificaciones técnicas de materiales según las referencias para las normas EN 1317 o MASH relacionadas en el RTSCV y la MDSISCV.

- Las tolerancias estarán conforme a lo establecido en los detalles constructivos y planos de instalación de la barrera suministrados por el productor o proveedor del sistema de contención.

Se deben realizar mediciones de la geometría de cada uno de los componentes del Sistema de Contención Vehicular las cuales deben cumplir con lo establecido en el anexo C - Verificación de calidad de los sistemas de contención vehicular, en lo referente a barreras metálicas, de la Metodología para el diseño, selección e instalación de sistemas de contención vehicular.

- En relación con otras dimensiones, tales como la separación entre postes y la distancia de la barrera al borde del pavimento, queda a criterio del interventor aceptar o no tolerancias.

Todas las deficiencias que excedan las tolerancias mencionadas deben ser corregidas por el constructor, bajo su propia cuenta y riesgo, y aprobadas por el interventor.

En cualquier caso, además de lo indicado en la presente especificación, se deberá cumplir con lo aplicable conforme las consideraciones establecidas en la MDSISCV y/o indicadas por el productor o proveedor del sistema.

732.4 Medida

732.4.1 Barreras metálicas con rodillos

La unidad de medida para las barreras metálicas instaladas es el metro (m), aproximado al decímetro (dm), de acuerdo con los planos, la presente especificación y recibidas a satisfacción por el interventor. El resultado de la

medida se debe reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

La medida se debe efectuar a lo largo de la línea central de la barrera, entre los centros de los postes de fijación extremos.

732.1.1 Terminales de barrera

- Las terminales absorbentes de energía (TAE) se deben medir por unidad (u) para cada clase especificada e instalada.

- Las terminales atenuadoras de impacto (TAI) se deben medir por unidad (u) para cada clase especificada e instalada.

- Los otros tipos de terminales certificados o elementos especiales tipo, se deben medir por unidad (u) para cada clase especificada e instalada.

No se deben medir barreras ni terminales de barrera que se hayan instalado por fuera de los límites autorizados por el interventor.

732.1.1 Amortiguadores de impacto, tenedores u otros aditamentos especiales

Estos elementos especiales se deben medir por unidad (u), para cada tipo especificado e instalado.

732.2 Forma de pago

El pago se debe hacer al respectivo precio unitario del contrato, por toda barrera metálica suministrada e instalada a satisfacción del interventor y teniendo en cuenta el nivel de contención del sistema. El precio unitario debe cubrir todos los costos de suministro, transporte, manejo, almacenamiento,

desperdicios e instalación de los elementos. Igualmente debe considerar la excavación, el relleno, el cargue, el transporte y la disposición de los materiales sobrantes de ella. También se considera la señalización preventiva de la vía durante la ejecución de los trabajos y, en general, todo costo adicional relacionado con la correcta ejecución de las labores especificadas.

El precio unitario incluye la importación, el traslado y la instalación en sitio establecido.

Además, todos los precios unitarios deben incluir la administración, los imprevistos y la utilidad del constructor.

732.1 Ítem de pago

Ítem	Descripción	Unidad
732.1	Barrera metálica con rodillos	Metro (m)
732.2	Terminal absorbente de energía (TAE)	Metro (m)
732.3	Atenuadores de impacto (TAI)	Unidad (u)
732.4	Elemento especial tipo	Unidad (u)

Nota 1: se debe establecer un ítem de pago diferente para cada tipo de elemento especial de barrera metálica que se especifique en el contrato.

Nota 2: se podrá generar una especificación particular en caso de que se requiera. Los sistemas de contención que se ejecuten bajo una especificación particular deben cumplir las disposiciones del RTSCV y MDSISCV aplicable.

Nota 3: El ítem de pago tendrá en cuenta el nivel de contención.

BORRADOR