

PROYECTO DE RESOLUCIÓN “Por la cual se adopta el documento denominado “Manual para el Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de Túneles de Carretera”

N°	FECHA	PERSONA	ENTIDAD	CONTENIDO DE LA OBSERVACION	ACOGIDA	NO ACOGIDA	ANÁLISIS DE LA OBSERVACIÓN
1	15/05/2021	HUGO TORRES	ANRACI	Hemos revisado el Manual de Túneles que se encuentra publicado en la página del Ministerio, documento sobre el que hemos tenido la oportunidad de participar desde nuestra especialidad, la protección contra incendios, en primera instancia queremos extenderles una felicitación por la concepción del Manual, la metodología para su construcción y el contenido desarrollado. Sin lugar a duda, este trabajo ayudará en el proceso de modernización de la infraestructura colombiana. El Manual de Túneles publicado es un documento que integra múltiples especialidades y que actualiza las bases para el desarrollo de proyectos de este tipo. Con relación a la protección contra incendios, creemos que hay un avance significativo con relación a lo que anteriormente se tenía. El documento mejora las condiciones de	X		En el manual (general): La primera parte es un comentario general sobre el manual. La segunda parte se acoge e incluye en el Manual.
2	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	Decreto 1886 de 2015 - Esta norma hace parte la Tabla 1-1, que compila las Leyes expedidas por el Congreso de la República. En este sentido, se presenta una imprecisión pues debería incluirse en la Tabla 1-2, al tratarse de un decreto y no de una ley.	X		Tabla 1-1. (Normatividad): Se acoge la observación; toda vez, que al verificar la norma jurídica se evidencia que su ubicación debe corresponder a la Tabla 1-2, en la cual se relacionan los Decretos nacionales aplicables a proyectos de infraestructura vial.
3	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	Decreto 138 de 2019 - Esta norma hace parte la Tabla 1-1, que compila las Leyes expedidas por el Congreso de la República. En este sentido, se presenta una imprecisión pues debería incluirse en la Tabla 1-2, al tratarse de un decreto y no de una ley.	X		Tabla 1-1. (Normatividad): Se acoge la observación; toda vez, que al verificar la norma jurídica se evidencia que su ubicación debe corresponder a la Tabla 1-2, en la cual se relacionan los Decretos nacionales aplicables a proyectos de infraestructura vial.
4	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	Decreto 1344 de 1970 - Derogado por el artículo 170 de la Ley 769 de 2002.	X		Tabla 1-2. (Normatividad): Se acoge la observación y se elimina de la Tabla 1-2 el Decreto que nos ocupa; toda vez, que al verificar la norma jurídica se evidencia que la misma fue derogada por el artículo 170 de la Ley 769 de 2002.
5	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	Decreto 15 de 2011 - Declarado inexecutable por la Corte Constitucional mediante sentencia C-219 de 2011.	X		Tabla 1-2. (Normatividad): Se acoge la observación y se elimina de la Tabla 1-2 el Decreto que nos ocupa; toda vez, que al verificar la norma jurídica se evidencia que la misma fue declarado inexecutable por la Corte Constitucional mediante sentencia C-219 de 2011.
6	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	Decreto 2043 de 2014 - Compilado en el Decreto 1082 de 2015.	X		Tabla 1-2. (Normatividad): Se acoge la observación, aclarando para el Decreto 2043 de 2014 la descripción relacionada en la Tabla 1-2, en relación a lo dispuesto en el Decreto 1082 de 2015.
7	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	Decreto 1538 de 2005 - Compilado en el Decreto 1077 de 2015.	X		Tabla 1-2. (Normatividad): Se acoge la observación, aclarando para el Decreto 1538 de 2005 la descripción relacionada en la Tabla 1-2, en relación a lo dispuesto en el Decreto 1077 de 2015 (Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio)
8	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	# 2.2.3.4. → "En esta fase, es preciso establecer los diseños de los sistemas de seguridad del túnel ITS, tratados en fase II, estos diseños deben lograr la ingeniería de detalle de construcción necesaria, para la definición de cada ítem de una manera más precisa, previendo una actualización de la tecnología cuando el túnel ya está en construcción y ad portas de adquirir los equipos" - Esto es un cambio con respecto a lo que se viene trabajando	X		2.2.3.4 Fase III: Se ajustó con el texto definitivo de la modificación al Capítulo 2.

PROYECTO DE RESOLUCIÓN “Por la cual se adopta el documento denominado “Manual para el Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de Túneles de Carretera”

N°	FECHA	PERSONA	ENTIDAD	CONTENIDO DE LA OBSERVACION	ACOGIDA	NO ACOGIDA	ANÁLISIS DE LA OBSERVACIÓN
9	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	#2.2.4 → "En esta etapa se materializan los estudios y se introducen ajustes menores a los diseños. A diferencia de otro tipo de estructuras civiles, el diseño final de un túnel se ajusta durante la construcción, si se requiere también, de las medidas de soporte y secuencias de excavación, con base en el monitoreo llevado a cabo en dicha fase. Estos ajustes se realizarán para mantener la coherencia con las condiciones y comportamiento del terreno encontrado durante la excavación" - Es lo que se viene realizando en la vía al llano	X		2.2.4 Construcción (Etapa Construcción): La observación se encuentra enfocada hacia un comentario sobre la experiencia de una obra en particular. Se ajustó con el texto definitivo de la modificación al Capítulo 2.
10	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	Crean una clasificación de túneles que va desde los 50m de longitud con TPDs muy dispersas que incluye desde 100 a 4.500 vehículos/día y carril en la misma clasificación. Se recomienda que no se cree algo de la nada, cuando deberían basarse en la CE 54/2004, que es la que se exige en fase de diseño en los Contratos con la ANI.		X	No se acoge, continúa la clasificación para túneles viales que se encuentra en el Manual, es la misma que se adoptó en el Manual de 2015 elaborado por la Universidad del Quindío y se utiliza para determinar los componentes electromecánicos en túneles de carreteras (iluminación, ventilación, comunicaciones, control de tráfico, automatización, detección de incidentes, control de incendios, energía eléctrica de respaldo, estructura de emergencia, detección de incidentes, control de incendios), según la longitud del túnel y el TPD.
11	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	Decreto 734 de 2012 - Derogado por el artículo 163 del Decreto 1510 de 2013	X		3.2 Generalidades (Gestión del Riesgo): Se acoge la observación y se elimina el texto del "Art 2.1.2 Dec 734 de 2012", se reemplaza por el "artículo 163 del Decreto 1510 de 2013 (Compilado en el Decreto 1082 de 2015)" y al final del párrafo se elimina el art. 2.1.2 del dec. 734.
12	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	No se indica cuál es la curva límite de aceptación en Colombia (su pendiente). ¿O se debe usar la de España o Gran Bretaña? - Se recomienda establecer la curva límite a aplicar en Colombia.	X		3.3.3 Evaluación de los Riesgos (Gestión del Riesgo): Se acoge la observación en el numeral 3.3, para determinar la curva límite de aceptación en Colombia, la cual tiene relación con fase III de estudios y diseños del capítulo 2.
13	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	#4.2.1.3 → Revisar "Con respecto al recurso hídrico se debe evaluar varios aspectos, uno de ellos es el uso de agua para la obra, la cual puede darse de dos formas, de fuentes naturales o suministrada por carro tanques. Para el primer caso se deberá tener en cuenta que, si se realiza el uso del recurso hídrico directamente de fuentes naturales, el proyecto deberá contemplar dentro de su presupuesto la inversión forzosa de no menos del 1%, la cual dependerá del costo total del proyecto y, además, deberá contemplar las tasas por el uso del recurso, así como el trámite del permiso de concesión de aguas, que debe estar inmerso en el instrumento ambiental de seguimiento" - <u>Recomiendo que la parte ambiental lo revise</u>	X		4.2.1.3 Agua (Gestión ambiental AGUA): Se acoge la observación. Se solicitó revisar por parte del Grupo de Sostenibilidad de la Subdirección de Medio Ambiente y Gestión Social del INVIAS, el párrafo relacionado en la observación. Resultado de lo solicitado, se confirma que el contenido es claro y se encuentra ajustado a la norma ambiental, dado que: En el artículo primero del Decreto 1900 de 2006, se encuentra que (...) "Todo proyecto que involucre en su ejecución el uso del agua tomada directamente de fuentes naturales y que esté sujeto a la obtención de licencia ambiental, deberá destinar el 1% del total de la inversión para la recuperación, conservación, preservación y vigilancia de la cuenca hidrográfica que alimenta la respectiva fuente hídrica; de conformidad con el parágrafo del artículo 43 de la Ley 99 de 1993"(...). Posteriormente, mediante Decreto 2099 del 22 de diciembre se modifica el Decreto 1076 de 2015 en lo relacionado con la inversión del 1% y en su artículo primero se estipula lo siguiente (...) "Todo proyecto que requiera licencia ambiental y que involucre en su ejecución el uso del agua tomada directamente de fuentes naturales para cualquier actividad, deberá destinar no menos del 1% del total de la inversión para la recuperación, conservación, preservación y vigilancia de la cuenca hidrográfica que alimenta la respectiva fuente hídrica; de conformidad con el parágrafo 1 del artículo 43 de la Ley 99 de 1993."

PROYECTO DE RESOLUCIÓN “Por la cual se adopta el documento denominado “Manual para el Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de Túneles de Carretera”

N°	FECHA	PERSONA	ENTIDAD	CONTENIDO DE LA OBSERVACION	ACOGIDA	NO ACOGIDA	ANÁLISIS DE LA OBSERVACIÓN
14	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	#5.3.11.2 → Revisar si la figura corresponde al proyecto vía Bogotá - Villavicencio -	X		Foto 5.3. (página 144): Se acoge la observación, y se ajusta la descripción relacionada en la foto 5-3 por: Proyecto del túnel vía Cisneros Loboguerrero, Buga - Buenaventura.
15	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	#5.4.9.1 → (Página 162) "Se realizará por lo menos una (1) perforación por cada 500 m de longitud de túnel, o por cada unidad geológica, o cada vez que se identifique estructuras geológicas relevantes que influyen el comportamiento de la excavación." - Incrementa de manera significativa tiempos y costos de diseño	X		5.4.9.1 Aspectos Generales (PERFORACIONES EXPLORATORIAS): Se acoge la observación, se elimina 500 m. Las perforaciones serán como mínimo, una (1) perforación por cada unidad geológica o cada vez que se identifiquen estructuras geológicas o condiciones relevantes que influyen el comportamiento de la excavación.
16	15/05/2021	FERNANDO DIAZ	SERVICIO GEOLOGICO COLOMBIANO - SGC	Pag 187. Numeral 6.3 Aspectos de diseño, "Evaluación de la actividad sísmica, especialmente en el caso de túneles con baja cobertura, excavados en depósitos del cuaternario o materiales de tipo suelo", se debe aclarar que es un estudio de respuesta sísmica, cambio propuesto " Evaluación de la respuesta sísmica, especialmente en el caso de túneles con baja cobertura, excavados en depósitos del cuaternario o materiales de tipo suelo".	X		6.3 Aspectos del diseño (Sísmica Pag 187. Numeral 6.3): Se acoge la observación, y se realiza ajuste en el punto relacionado con la evaluación sísmica de la estructura.
17	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	En tubos paralelos, la distancia debe ser de 50m para que el humo de un tubo en caso de incendio no entre en el otro - No estamos de acuerdo. Se resuelve en operación poniendo la ventilación del tubo no incendiado en el mismo sentido que el otro	X		6.4.1 Criterios para la localización del túnel (Ventilación): Se acoge la observación, y se realiza ajuste en la nota de pie de página relacionada en el punto de localización de los portales como puntos de concentración de emisiones.
18	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	#6.4.2.1 → "No se dejen longitudes mayores de 1500 m, sin diseñar al menos una curva, tanto para túneles unidireccionales, como bidireccionales." - Este punto antes era recomendación, ahora es exigencia		X	6.4.2.1 Radio mínimo de curvatura (DISEÑO GEOMÉTRICO EN PLANTA): No se acoge, no aplica modificación, dado que la observación se encuentra enfocada hacia un comentario sobre la pertinencia de esta exigencia dentro del manual, ya que se encuentra alineada con las disposiciones establecidas para los túneles largos de la nueva generación en Colombia.
19	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	- Se recomienda un ancho de 1,20m en vez de 1m, para la correcta disposición de las canalizaciones eléctricas y de comunicaciones		X	6.4.4.1 Secciones del cuerpo del túnel (Andenes): No se acoge la observación, teniendo en cuenta que se considera que el ancho de 1.0 m es un espacio suficiente para la correcta disposición de ductos, cableado y previsiones embebidas allí, aprovechando ambos lados de la calzada; así mismo, este ancho se define tomando en consideración lo dispuesto en el Manual de Diseño Geométrico, numeral 7.2, diseño geométrico de túneles, 7.2.4.3., sección transversal, en el cual se define el ancho de andén de 0,75 a ambos lados. No obstante, y en aras de proporcionar mayor seguridad para los usuarios del
20	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	#6.4.4.1 → Variación en lo que se venía trabajando en cuanto a ancho de carril (se paso de 3.65 a 3.5m) y sobre ancho (se paso de 0.5m a 0.25m)	X		6.4.4.1 Secciones del cuerpo del túnel (SECCIÓN TRASVERSAL DE SERVICIO): Se acoge parcialmente la observación, se ajustan los valores estimados para ancho de carril (3,65 m) y sobre ancho para la sección del cuerpo del túnel 0,1 m), de conformidad con la normatividad vigente y necesidades de Seguridad Vial.

PROYECTO DE RESOLUCIÓN “Por la cual se adopta el documento denominado “Manual para el Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de Túneles de Carretera”

N°	FECHA	PERSONA	ENTIDAD	CONTENIDO DE LA OBSERVACION	ACOGIDA	NO ACOGIDA	ANÁLISIS DE LA OBSERVACIÓN
21	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	- Se recomienda tener en cuenta las dimensiones y ángulos según publicación de la PIARC a través del Presidente del Comité de Túneles de la PIARC en España	X		6.4.4.2 Bahías de parqueo (nichos): Se acoge la observación, las dimensiones y ángulos están dados para que se configure un muro deflector, que evite que los vehículos choquen de frente contra un muro que tenga una esquina de 90°, por tal motivo se adiciona un texto y se conservan las medidas de la ilustración 6-8 (página 195).
22	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	Galerías cada 400m - Se recomienda que sea cada 500m según CE/54/2004. Y según el caso, hacerlo con un análisis de riesgos MARTE poder aumentarlas o disminuirla.	X		6.4.4.3 Galerías de evacuación (Señalización de evacuación y emergencia): Se acoge la observación, y se ajusta lo pertinente para las galerías de evacuación, atendiendo lo dispuesto en la CE/54/2004
23	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	#6.4.4.2 → Se recomienda revisar, la exigencia de solo un nicho para túneles unidireccionales menores a 5km. Con este escenario el túnel Buenavista solo necesitaría un nicho. - No se justifica con una análisis de riesgo equivalente. Adicionalmente, los nichos son de utilidad para labores de mantenimiento	X		6.4.4.2 Bahías de parqueo (nichos): Se acoge la observación, y se deja la salvedad que se pueden requerir la construcción de nichos adicionales, siempre y cuando se justifique con el análisis de riesgo respectivo.
24	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	#6.4.4.3 → Requerimiento de pendiente en galería es nuevo, antes se trabajaba con el 12% -		X	6.4.4.3 Galerías de evacuación (GALERÍAS DE EVACUACIÓN): No se acoge la observación; lo anterior, teniendo en cuenta que desde el año 2015 se ha venido trabajando con el 10% dentro del manual de túneles (numeral 5.4.4.3.).
25	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	Galerías transversales al túnel - Deben tener ventilación sanitaria con el exterior. Así como iluminación, cámaras y cable radiante para comunicaciones por radio.	X		6.4.4.3 Galerías de evacuación (Señalización de evacuación y emergencia): Se acoge la observación, y se adiciona un párrafo relacionado con la ventilación sanitaria en las galerías de evacuación.
26	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	Establece SOS cada 250m. En la CE 54/2004 exigida en 4G es 150m. Hay una contradicción porque después dice 200m y luego 150m. - Se recomienda establecer cada 150 m	X		6.4.5 Nichos (SOS), 6.4.5.2 Teléfonos de emergencia, 7.17.1 Teléfonos de emergencia, 7.12.2 Estación SOS: Se acoge la observación, y se ajusta lo pertinente en los numerales 6.4.5, 6.4.5.1, 6.4.5.2, 7.17.1 y 7.12.2.
27	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	Establece que si coincide con un apartadero se instale al final de apartadero - No se recomienda: según accidentes ocurridos y análisis PIARC esa zona es la más peligrosa del apartadero	X		6.4.5.1 Nichos de emergencia (SOS): Se acoge la observación y se elimina la frase "...al final de la bahía, procurando..." de manera que el nicho de emergencia SOS, quede ubicado en el centro del campo visual del conductor, no al final de la bahía de parqueo.

PROYECTO DE RESOLUCIÓN “Por la cual se adopta el documento denominado “Manual para el Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de Túneles de Carretera”

N°	FECHA	PERSONA	ENTIDAD	CONTENIDO DE LA OBSERVACION	ACOGIDA	NO ACOGIDA	ANÁLISIS DE LA OBSERVACIÓN
28	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	Postes SOS en ambos hastiales en túneles bidireccionales - Debería ser en túneles en fase de proyecto como mucho	X		6.4.5.1 Nichos de emergencia SOS, 6.4.5.2 Teléfonos de emergencia: SOS, Es un comentario sobre un tema considerado genérico, se acoge y se establecen las distancias entre los nichos de emergencia donde se ubican los postes SOS a lado y lado en túneles bidireccionales, conforme la observación #6.
29	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	Habla de SOS más hidrantes cada 150m - No se recomienda unir los sistemas para que en caso de salida de agua NO se afecten las conexiones eléctricas y electrónicas de los SOS	X		6.4.5.3 Nichos y gabinetes de control de incendio: Se acoge parcialmente la observación, por una parte los equipos eléctricos y electrónicos son de interperie y no deben sufrir con el agua, sin embargo se hace dicha claridad y se ajusta lo pertinente en el numeral 6.4.5.3, teniendo en cuenta lo dispuesto en las normas CE 54/2004 y NFPA 502 para ue estos equipos sean de interperie.
30	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	Hidrantes cada 150m - No se recomienda hacer coincidir postes SOS con los hidrantes para que en caso de salida de agua no se afecten las conexiones eléctricas y electrónicas de los SOS	X		6.4.5.3 Nichos y gabinetes de control de incendio: Se acoge la observación parcialmente (igual a la anterior), y se ajusta lo pertinente en el numeral 6.4.5.3, teniendo en cuenta lo dispuesto en las normas CE 54/2004 y NFPA 502 para ue estos equipos sean de interperie.
31	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	Hidrantes: Bies cada 85m y armario de acero inoxidable - Se recomienda cada 50m que es lo estándar.	X		6.4.5.3 Nichos y gabinetes de control de incendio: Se acoge la observación parcialmente, las distancias pueden variar, se proponen interdistancias con base en los nichos SOS y se ajusta lo pertinente en el numeral 6.4.5.3, teniendo en cuenta lo dispuesto en las normas CE 54/2004 y NFPA 502, interdistancias armonizadas y moduladas con los nichos SOS.
32	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	Hidrantes: Se recomienda que pueda ser también de acero galvanizado en caliente	X		6.4.5.3 Nichos y gabinetes de control de incendio: Se acoge la observación, y se ajusta lo pertinente en el numeral 6.4.5.3, teniendo en cuenta lo dispuesto en las normas NFPA 24.
33	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	Hidrantes: Nicho de 1,20 de profundidad y 2,40m de altura - Recomendamos que se pueda ajustar a las dimensiones del armario BIES, que nomide más de 40cm. También se recomienda que el hidrante pueda ir enterrado en andén	X		6.4.5.3 Nichos y gabinetes de control de incendio: Se acoge la observación, y se ajusta lo pertinente en el numeral 6.4.5.3, teniendo en cuenta lo dispuesto en las normas NFPA 14. (En España se conocen como la caja BIES)

PROYECTO DE RESOLUCIÓN “Por la cual se adopta el documento denominado “Manual para el Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de Túneles de Carretera”

N°	FECHA	PERSONA	ENTIDAD	CONTENIDO DE LA OBSERVACION	ACOGIDA	NO ACOGIDA	ANÁLISIS DE LA OBSERVACIÓN
34	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	Dimensiones de los nichos 2x2,2x2,4m - No estamos de acuerdo con esas dimensiones tan particulares y excesivas	X		6.4.5.1 Nichos de emergencia SOS: Se acoge la observación, y se ajusta el texto de la primera viñeta del numeral 6.4.5.1., se elimina "mínimas", tomando la ilustración 6-10 como referencia para determinar las dimensiones y no exigiendo que sean esas las medidas mínimas requeridas.
35	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	No se recomienda que estén en el hastial del carril rápido	X		6.4.5.4 Nichos de equipos eléctricos: Se acoge la observación, y se ajusta lo pertinente en el numeral 6.4.5.4.
36	15/05/2021	FERNANDO DIAZ	SERVICIO GEOLOGICO COLOMBIANO - SGC	Pág 211 Numeral 6.6.1 "En general, se debe aplicar el análisis en condición de sismo cuando se cumpla uno de los siguientes casos [117, 118]", se debe aclarar que es un estudio de respuesta sísmica y la referencia 117 no aplica, cambio propuesto, El cambio propuesto es "En general, se debe realizar análisis de respuesta sísmica cuando se cumpla uno de los siguientes casos [118]".	X		6.6 Diseño sísmico: Se acoge la observación, y se ajusta lo pertinente en el numeral 6.6.1.
37	15/05/2021	FERNANDO DIAZ	SERVICIO GEOLOGICO COLOMBIANO - SGC	<p>Pág 212 Numeral 6.6.2 "Se recomienda verificar el desempeño del túnel en zonas de amenaza sísmica alta (definida según la normativa vigente) para dos condiciones: prevención del colapso y operación (funcionalidad) inmediata. El nivel de desempeño correspondiente a la primera se debe verificar con el movimiento sísmico máximo considerado (sismo excepcional), con un periodo de retorno de 2.500 años, lo cual es equivalente a un movimiento sísmico con un 3% de probabilidad de ser excedido en 75 años. Por otro lado, para que el túnel se pueda poner a funcionar rápidamente después de un sismo con un daño mínimo (operación inmediata), se recomienda verificar su desempeño con el movimiento sísmico de nivel de servicio (sismo frecuente), con un periodo de retorno de 108 años, lo cual es equivalente a un movimiento sísmico con un 50% de probabilidad de ser excedido en 75 años [117]. En zonas de amenaza sísmica baja e intermedia, es recomendable tomar el sismo frecuente como el correspondiente a un periodo de retorno de 475 años".</p> <p>No debe diferenciarse por zonas de amenaza sísmica de roca que se definen para edificaciones, es innecesario y confunde citar norma de edificaciones para los túneles, se propone eliminar lo rojo y aclarar el nombre de los sismos considerados, así:</p> <p>"Se recomienda verificar el desempeño del túnel para dos condiciones: prevención del colapso (para el sismo excepcional) y operación inmediata (para sismos frecuentes). En</p>	X		6.6.2 Consideraciones para el análisis (sísmica): Se acoge la observación, y se ajusta lo pertinente en el numeral 6.6.2.
38	15/05/2021	FERNANDO DIAZ	SERVICIO GEOLOGICO COLOMBIANO - SGC	Pág 212 Numeral 6.6.2 "..., de modo tal que esto sirva para demostrar si se cumplen o no los objetivos de desempeño a niveles de sismo de servicio y sismo máximo considerado". unificar nombre de los niveles de amenaza considerados, quedando así: "de modo tal que esto sirva para demostrar si se cumplen o no los objetivos de desempeño a niveles del sismo frecuente (o sismo de servicio) y sismo excepcional (o sismo máximo considerado)"	X		6.6.2 Consideraciones para el análisis (sísmica): Se acoge la observación, y se ajusta lo pertinente en el numeral 6.6.2.

PROYECTO DE RESOLUCIÓN “Por la cual se adopta el documento denominado “Manual para el Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de Túneles de Carretera”

N°	FECHA	PERSONA	ENTIDAD	CONTENIDO DE LA OBSERVACION	ACOGIDA	NO ACOGIDA	ANÁLISIS DE LA OBSERVACIÓN
39	15/05/2021	FERNANDO DIAZ	SERVICIO GEOLOGICO COLOMBIANO - SGC	Pág 212 Numeral 6.6.2 " Los datos para determinar el sismo de diseño se tomarán del estudio general de amenaza sísmica para Colombia o de estudios de microzonificación sísmica de la zona, apoyando este estudio con el Código de Puentes, en conclusión, llegar a crear los parámetros con la elaboración de un estudio sísmico especial local." El CCP ni NSR tienen niveles de amenaza para periodos de retorno de 108 y 2500 años, y son coeficientes sísmicos calculados para edificaciones y puentes, por tanto este párrafo no es claro y se presta para mezclar las normas y cometer errores, se propone: "La amenaza sísmica para el diseño en el sitio del túnel se tomará del Modelo Nacional de Amenaza Sísmica para Colombia del Servicio Geológico Colombiano (Arcila et al., 2020), complementado con los estudios de respuesta sísmica local que sean necesarios."	X		6.6.2 Consideraciones para el análisis (sísmica): Se acoge la observación, y se ajusta lo pertinente en el numeral 6.6.2.
40	15/05/2021	FERNANDO DIAZ	SERVICIO GEOLOGICO COLOMBIANO - SGC	Un comentario general, muy relevante, es que los coeficientes sísmicos de la NSR ni CCP tienen inmerso consideraciones de vulnerabilidad-riesgo de los edificios y puentes, por tanto NO DEBEN SER REFERENTES PARA EL DISEÑO SÍSMICO DE TÚNELES, así mismo, los periodos de retorno de los sismos considerados en estos reglamentos son diferentes, por tanto tampoco tendrán compatibilidad en esos periodos de retorno de la amenaza que se considera para el diseño de los túneles. En vista de lo anterior, sugerimos los siguientes cambios en la redacción del manual para dar claridad a este aspecto.	X		En general: Se acoge la observación, es un ajuste general que tiene relación con las observaciones 81, 82, 83, 84, 85 y 86.
41	15/05/2021	JUAN PABLO ACEVEDO	VINCI COATINGS SAS	El numeral 6.10.1 de Generalidades del Manual 2021 presenta confusión entre los conceptos de revestimiento definitivo y recubrimiento	X		6.10 Revestimiento definitivo en túneles y galerías: Se acoge la observación, y se ajusta el texto del numeral 6.10. estableciendo claramente las diferencias entre revestimiento definitivo (estructural y recubrimiento (estético y protector).
42	15/05/2021	JUAN PABLO ACEVEDO	VINCI COATINGS SAS	se tiene un estimado de 164 estructuras de túneles en el país, de los cuales 34 (21%) utilizan en alguna de sus secciones la configuración de Revestimiento de Capa Compuesta (RCC) con lámina vista, no es claro porque no se invitó a los ejercicios de socialización a VINCI Coatings S.A.S., proveedor de la lámina TROCELLEN TUNEL CLASIFICADO FUEGO 5.5MM que fue utilizada en estas 34 estructuras de túneles, para explicar los beneficios de esta configuración.		X	Es un comentario. No se acoge, la socialización se ha hecho desde la página del Instituto y ahora en la página del Ministerio para todos los interesados (no se hacen llamados en particular dada la multiplicidad de materiales y proveedores que pueden surgir), además se aclara que los túneles usan lámina en las conexiones del túnel principal a las galerías y eso lo determina el Manual de Túneles.
43	15/05/2021	JUAN PABLO ACEVEDO	VINCI COATINGS SAS	En el numeral 6.10.2. del Manual del 2021 se indica que “Para Colombia, se define RCD, independientemente del tipo de túnel o de las condiciones geológicas del proyecto” descartando las otras dos configuraciones (RCS y RCC).		X	No se acoge la observación, en Colombia se diseñan y construyen los túneles en concreto estructural, por seguridad, sostenibilidad, vida útil, inspección y economía a mediano y largo plazo. Se ajusta lo pertinente en el numeral 6.10.2. para hacer claridad de lo anterior.

PROYECTO DE RESOLUCIÓN “Por la cual se adopta el documento denominado “Manual para el Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de Túneles de Carretera”

N°	FECHA	PERSONA	ENTIDAD	CONTENIDO DE LA OBSERVACION	ACOGIDA	NO ACOGIDA	ANÁLISIS DE LA OBSERVACIÓN
44	15/05/2021	JUAN PABLO ACEVEDO	VINCI COATINGS SAS	Llama la atención, el hecho que dentro del Manual objeto de adopción, tan SOLO se contempla la posibilidad de efectuar el revestimiento definitivo de túneles con la configuración de Revestimiento de Capa Doble (RCD), descartando la utilización de otras configuraciones de revestimiento igualmente efectivas, estables, seguras y más económicas a la planteada en el documento objeto de revisión.		X	6.10.5 Aspectos generales para el diseño: No se acoge, no son igualmente efectivas como se hace la observación, En adelante en Colombia se diseñan y construyen los túneles en concreto estructural, por seguridad, sostenibilidad, vida útil, inspección y economía a mediano y largo plazo. Se ajusta lo pertinente en el numeral 6.10.5. para haccer claridad de lo anterior.
45	15/05/2021	JUAN PABLO ACEVEDO	VINCI COATINGS SAS	Teniendo en cuenta que la actualización del Manual fue realizada con el liderazgo de estos dos profesionales, no es claro porque desestiman dos de las tres configuraciones de revestimiento definitivo que en el Manual 2015 habían incluido. En este sentido SE SOLICITA amablemente al Ministerio, incluir las demás opciones de configuración de revestimiento final aplicables a túneles		X	No se acoge la observación, se toma como referencia la investigación realizada por la SCI y ACTOS (los dos profesionales que refiere la observación), argumentan la inconveniencia técnica de RCS y RCC, en cuanto a seguridad, vida útil, sostenibilidad, etc., aportando documentos técnicos que datan de los últimos años.
46	15/05/2021	JUAN PABLO ACEVEDO	VINCI COATINGS SAS	en la Tabla 6-25 - Especificaciones de la Lámina Impermeable NO aplican a la naturaleza del producto lámina vista puesto que “.... son normas que por la familia de los...	X		6.11.3.1 Lámina a la vista: Se acoge la observación, a pesar que se están empleando especificaciones técnicas de normas y ensayos ISO, y no se deben contemplan normas particulares de productos específicos fuera de las normas de ensayo allí relacionadas, se ha dejado una nueva nota, donde se pueden acoger los nuevos estudios y normas certificadas que así lo requieran.
47	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	#6.11.4 → Se exige el seccionamiento de la impermeabilización por módulos - Es un nuevo requerimiento: Útil para operación en caso de infiltraciones pero aumenta costos	X		6.11.7.4 Tanque de almacenamiento de sustancias peligrosas (Impermeabilización y drenaje): Se acoge la observación, se reconoce que es una buena alternativa, se aclara en qué condiciones se puede diseñar el sistema compartimentado, adicionando un párrafo en el numeral 6.11.2.
48	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	Habla de depósitos de 40 m3 e inspecciones cada 50m. - Parece un depósito pequeño, y se podría aumentar los 50m según el diseño.	X		6.11.7.4 Tanque de almacenamiento de sustancias peligrosas (Impermeabilización y drenaje): Se acoge la observación, y se realizó el ajuste en el numeral 6.11.7.4
49	15/05/2021	FERNANDO DIAZ	SERVICIO GEOLOGICO COLOMBIANO - SGC	Pág 286 y 287 numeral 6.12.4 Determinación del coeficiente de aceleración para análisis pseudo estáticos. Este numeral hace referencia al Aa y el Amax, toda vez que el coeficiente Aa es de la norma de edificaciones para Tr 475 años y para Túneles se está considerando niveles de amenaza sísmica para Tr de 2500 años y Tr de 108 años, se debe cambiar la nomenclatura de Aa por PGARoca y Amax por PGAsuperficie.	X		6.12.4 Determinación del coeficiente de aceleración para análisis pseudoestáticos (sísmica): Se acoge la observación, y se realizó el ajuste en el numeral 6.12.4

PROYECTO DE RESOLUCIÓN “Por la cual se adopta el documento denominado “Manual para el Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de Túneles de Carretera”

N°	FECHA	PERSONA	ENTIDAD	CONTENIDO DE LA OBSERVACION	ACOGIDA	NO ACOGIDA	ANÁLISIS DE LA OBSERVACIÓN
50	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	- Se recomienda, que los túneles dispongan sus canalizaciones embebidas en el concreto (hastiales) y no estén vistas, para evitar ser afectadas en caso de incendio.	X		7.5.3 Espacio para el equipamiento (canalizaciones), 6.2 generalidades de diseño: Se acoge la observación, y se realizó el ajuste en el numeral 7.5.3 y 6.2.
51	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	- Se recomienda que sea no propagador de la llama, no propagador del incendio y libre de halógenos. Los cables expuestos, que alimenta a equipamiento de seguridad, deben ser adicionalmente ignifugos con certificación As+ ó SVK	X		6.2 generalidades de diseño, 7.5.3 Espacio para el equipamiento (cableado): Se acoge la observación, y se realizó el ajuste en el numeral 6.2 , así mismo en el 7.5.3 y 6.12.3.
52	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	- La arquitectura de control debe estar basada en PLC (Controladores Logicos Programables) con redundancia en Hot Stand By, donde deben estar programados los algoritmos de control de equipos e incidencias.	X		7.8.3 Controladores lógicos programables (PLC) (cableado): Se acoge parcialmente; se considera pertinente hacer claridad sobre el nivel de redundancia, para lo cual se modifica lo pertinente en el numeral 7.5.3., se adiciona un párrafo.
53	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	Calcular la ventilación sanitaria con flota Euro 2 - Se recomienda tener un estudio de composición y contaminación real de vehículos para Colombia	X		7.10.4 Operación normal (Ventilación): Dado que el manual ya contempla el cálculo de la emisión con Euro 2, así como la pertinencia de un estudio de tráfico, se flexibiliza el valor de la emisión para Colombia y se deja a consideración por cuenta de un estudio de tráfico.
54	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	- Se recomienda ser siempre reversible y resistente 400 °C durante 2 horas, según CE 54/2004	X		7.10.9 Equipamiento del sistema de ventilación (Ventilación): Se acoge la observación en el numeral 7.10.9. y se especifica la aplicación de la norma NFPA 502 y la norma CE 54/04, conforme un análisis de riesgos que así lo determine.
55	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	Potencia térmica de 40 MW y 300MW si pasan mercancías peligrosas - Según el QRAM que mencionan, si pasan mercancías peligrosas son 100 MW, no 300 MW.	X		7.10.10 Tasas de liberación de calor del fuego (Ventilación):Se acoge la observación, y se realizó el ajuste en el numeral 7.10.10

PROYECTO DE RESOLUCIÓN “Por la cual se adopta el documento denominado “Manual para el Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de Túneles de Carretera”

N°	FECHA	PERSONA	ENTIDAD	CONTENIDO DE LA OBSERVACION	ACOGIDA	NO ACOGIDA	ANÁLISIS DE LA OBSERVACIÓN
56	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	- En Europa/España aunque pasen las mercancías peligrosas se utilizan 30MW (RD 635/06)	X		7.10.10 Tasas de liberación de calor del fuego (Ventilación): Se acoge la observación en el numeral 7.10.10. y se corrige la tasa de liberación de calor para el diseño de ventilación, pasando de 300 MW a 100 MW.
57	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	- Se recomienda tener en cuenta los parámetros PIARC para ventilación sanitaria o cierre temporal de túneles nuevos: 250m de visibilidad y 150ppm de CO	X		7.11 Sistemas de sensores ambientales (Ventilación): Se acoge la observación, y se realizó el ajuste en el numeral 7.11
58	15/05/2021	VERONIQUE BERA	Fives Pillard	<p>Nuestra empresa Fives Pillard es uno de los líderes europeos en fabricación de sensores para medición de calidad del aire, poseyendo una experiencia demostrada durante más de 40 años. Habiendo tenido conocimiento de la expedición de la edición 2021 del Manual para el Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de túneles de carretera para Colombia, realizado por la Sociedad Colombiana de Ingenieros (SCI), la Asociación Colombiana de Túneles y Obras Subterráneas (ACTOS), el Ministerio de Transportes, el Instituto Nacional de Vías, y la Agencia Nacional de Infraestructura, queremos exponer para su consideración una posible actualización en el capítulo 7.1.11 referente a los sensores de CO para medición de la calidad del aire.</p> <p>En dicho capítulo se especifica que estos sensores de CO han de estar basados únicamente en tecnología de infrarrojos. Esta tecnología es perfectamente válida para el control de la calidad del aire en túneles de carretera, pero existe además otra tecnología en el mercado basada en celdas electroquímicas que es igualmente válida, está siendo ampliamente utilizada no solo en túneles europeos sino también en los túneles existentes en Colombia tales como los de la ruta Bogotá – Villavicencio, y es empleada por un gran numero de fabricantes de primer nivel entre los cuales nos incluimos.</p> <p>Entre las principales ventajas de los sensores de CO basados en tecnología de celdas electroquímicas se pueden destacar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tecnología implementada por los principales fabricantes europeos de detectores de CO 2. Rango de medida y precisión adecuado para el control de ventilación de túneles de carretera 	X		7.11 Sistemas de sensores ambientales (General): Se acoge la observación, y se realizó el ajuste en el numeral 7.11, aclarando que que solo los equipos que obtengan y certifiquen la medición de CO (monóxido de carbono).
59	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	- Se recomienda cumplir la CIE 88 de 2004. Y disponer de iluminación Led en túneles nuevos. Así como luces de emergencia en ambos hastiales si no hay galerías de evacuación ó en sólo en el lado de las salidas de emergencia, si existen.	X		7.12 Sistemas de iluminación (Iluminación): Se acoge la observación; aclarando que la versión actualizada del manual de túneles contempla el cumplimiento de la CIE 88-04 y RETILAP. No obstante, se hace claridad sobre el sistema de iluminación cuando existen o no galerías de evacuación.

PROYECTO DE RESOLUCIÓN “Por la cual se adopta el documento denominado “Manual para el Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de Túneles de Carretera”

N°	FECHA	PERSONA	ENTIDAD	CONTENIDO DE LA OBSERVACION	ACOGIDA	NO ACOGIDA	ANÁLISIS DE LA OBSERVACIÓN
60	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	Hidrantes - Se recomienda dejar los andenes libres de obstaculos, las tuberías contraincendios e hidrantes deben quedar enterrados.	X		7.13.4 Tuberías principales, hidrantes y suministro de agua (Extinción de incendios): Se acoge la observación, y se realizó el ajuste en el numeral 7.13.4
61	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	La PIARC no recomienda sistemas de agua nebulizada ni presurizada ya que perjudica la evacuación (visibilidad)	X		7.13.8 Aceptación de los sistemas contra incendio (Extinción de incendios): Se acoge parcialmente la observación, por una parte el agua nebulizada es un sistema que se puede utilizar bajo unas condiciones, por otra parte se realizó el ajuste en el numeral 7.13.8, para establecer las condiciones de su utilización por parecer oportuna.
62	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	<ul style="list-style-type: none"> - Deben instalarse señales de evacuación fotoluminiscente cada 25 en ambos hastiales o solo en el de las salidas de evacuación (pag. 449). - Puertas perfectamente señalizadas, con señales fotoluminiscentes y flechas electroluminiscentes a cada lado (pag. 368). - Galerías presurizadas al menos con 50Pa respecto al túnel, y 1m/s de velocidad de aire en caso de apertura (pag. 368). - Señalización de elementos de emergencia con señales retroiluminadas con led y fotoluminiscentes. Norma CE 54/2004 (pag. 449). 	X		7.14.5.10 Galerías de evacuación (Señalización de evacuación y emergencia): Se acoge la observación, y se realizó el ajuste en el numeral 7.14.5.10 y 9.5.9.
63	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	- Debe haber aspa- flechas y señales de velocidad variable en los portales y en el interior. Así como semáforos RAV en portales y AAA en el interior.	X		7.14.6 Señales variables (Operación y mantenimiento): Se acoge la observación, y se realizó el ajuste en el numeral 7.14.6
64	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	Señalización aspa flechas y de velocidad: hay un error; pone 5m de lado en túnel y 10m fuera - Entendemos que quiere decir 50cm dentro y 1m fuera. No estamos de acuerdo, ya que según el gálibo del túnel deben ser menores a 50cm; y en exterior con 70cm aproximadamente es suficiente. Además en el Manual de señalización vial establece otras dimensiones.	X		7.14.6.1 Señalización de los carriles, 7.14.6.2 Señales de límite de velocidad: Se acoge la observación, no obstante se ajusta de conformidad con lo estipulado en el Manual de señalización Vial vigente - Numeral 2.7.
65	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	Servidor de grabación como forma de almacenamiento - Se recomienda que el almacenamiento de alarmas como videos sea en el Servidor DAI.		X	6.4.5.2. Teléfonos de emergencia, SOS, 7.7.1.1. Nivel I (operación y control), 7.16. CCTV Y DAI (sistema de detección automática de incidentes), 7.22. Centro de control: No se acoge la observación; lo anterior teniendo en cuenta que no se requiere especificar que el almacenamiento de alarmas como videos sea en el Servidor DAI, pues el planteamiento que ya aparece sugerido en el manual (ilustración 7-26, numerales 6.4.5.2., 7.7.1.1., 7.16., 7.17.1 y 7.22), permite tener varias unidades de almacenamiento para diferentes subsistemas. Esta arquitectura distribuida, mejora y optimiza el rendimiento de los sistemas y el manejo de los subsistemas; además el DAI está unido a todos los subsistemas, tiene como finalidad visualizar todas las áreas, zonas que conforman el interior del túnel y sus ingresos.

PROYECTO DE RESOLUCIÓN “Por la cual se adopta el documento denominado “Manual para el Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de Túneles de Carretera”

N°	FECHA	PERSONA	ENTIDAD	CONTENIDO DE LA OBSERVACION	ACOGIDA	NO ACOGIDA	ANÁLISIS DE LA OBSERVACIÓN
66	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	Control de gálibo. La señal oculta cada 70m. - Recomendamos que sea según el caso. Depende de cada situación; puede ser a 50m ó más de 70m.	X		7.15 Sistema de control de gálibo: Se acoge la observación, y se ajusta la ilustración 7.25 Esquema general del control de gálibo.
67	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	- Se recomienda eliminar el tipo de cámaras para DAI y poner IP, siendo recomendable que tengan inmerso <u>el algoritmo en la propia cámara</u>	X		7.16 CCTV Y DAI (sistema de detección automática de incidentes): Se acoge la observación, y se realizó el ajuste en el numeral 7.16
68	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	- Se recomienda eliminar tarjetas y cambiarlo por cámaras IP con DAI embebido	X		7.16.1 Disposición de equipos: Se acoge la observación, y se realizó el ajuste en el numeral 7.16.1 en cuanto a eliminar la palabra "Tarjetas".
69	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	Indican que la distancia entre cámaras sea entre 100 y 120m. - Se recomienda que se analice en cada túnel. Muchas veces es necesario cada 90m.	X		7.16.1 Disposición de equipos: Se acoge la observación, y se realizó el ajuste en el numeral 7.16.1.
70	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	- Se recomienda incluir las siguientes detecciones: vehículo detenido, sentido contrario, vehículo lento, rápido, objeto, incendio	X		7.16.2 DAI: Se acoge la observación, y se realizó el ajuste en el numeral 7.16.2 y adición de pie de página sobre la definición de Objeto extraño.
71	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	No lo incluye - La megafonía sirve para la evacuación peatonal, es decir, en la primera fase de control de incendios, de estratificación, con ventilación detenida	X		7.18 Sistema de megafonía : Se acoge la observación, y se realizó el ajuste en el numeral 7.18.1
72	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	- Por lo tanto se recomienda tenerlo en cuenta para vigilar la reverberación e inteligibilidad	X		7.18 Sistema de megafonía: Se acoge la observación, y se realizó el ajuste en el numeral 7.18, adicionando dos párrafos y una tabla. Reverberación: Eco que se genera Inteligibilidad: Distorsión del mensaje hablado
73	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	- La prueba de resistencia a temperatura y tiempo debe estar certificada por el fabricante (laboratorio).	X		7.20 Sistema de bandejas porta cables: Se acoge la observación, y se realizó el ajuste en el numeral 7.20
74	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	- No se deben permitir bandejas plásticas. Deben ser galvanizadas en caliente	X		7.20 Sistema de bandejas porta cables: Se acoge la observación, y se realizó el ajuste en el numeral 7.20
75	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	- El equipo de retrasmisión de radio para servicios de emergencia, también debe ser para el personal de mantenimiento, y se recomienda que se instale en todos los túneles con longitud superior a 500 m, independientemente del tráfico que circule. Se debe instalar cable radiante ignífugo.	X		7.21 Sistema de radio y emisora: Se acoge la observación, y se realizó el ajuste en el numeral 7.21 con relación a la longitud, volumen de tránsito y tipo de cable.

PROYECTO DE RESOLUCIÓN “Por la cual se adopta el documento denominado “Manual para el Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de Túneles de Carretera”

N°	FECHA	PERSONA	ENTIDAD	CONTENIDO DE LA OBSERVACION	ACOGIDA	NO ACOGIDA	ANÁLISIS DE LA OBSERVACIÓN
76	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	- Se recomienda que esté integrado en el sistema Scada, determinando la georeferenciación de los aparatos walkie talkies, para ser efectivos en la operación y enviar al equipo más cercano, y adicionalmente tener grabadas las posiciones y conversaciones autorizadas, para reproducir lo ocurrido. Lo anterior para atención de todo tipo de emergencia dentro de los túneles	X		7.21 Sistema de radio y emisora: Se acoge la observación, y se realizó el ajuste en el numeral 7.21.
77	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	- En carreteras nuevas, debe integrarse la emisora de la policía con sus protocolos y tipología de radios.	X		7.21 Sistema de radio y emisora: Se acoge la observación, y se realizó el ajuste en el numeral 7.21.
78	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	- Se debe poder utilizar la emisora propia de la concesión en el interior del túneles (S/ Míntic, recinto cerrado), en vez de una emisora comercial.	X		7.21 Sistema de radio y emisora: Se acoge la observación, y se realizó el ajuste en el numeral 7.21.
79	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	- Se recomienda tener cinemómetros y por resolución poderlos integrar en la sala de Control del Túnel, con los que la Policía pueda sancionar.		X	7.22 Centro de control: No se acoge la observación; teniendo en cuenta que en Colombia el manejo de radares para control de velocidad con el fin de tener comparendos o multas esta reglamentado por la ley 1843 de 2017 (por medio de la cual se regula la instalación y puesta en marcha de sistemas automáticos, semiautomáticos y otros medios tecnológicos para la detección de infracciones y se dictan otras disposiciones), y se considera que no puede hacer parte del presente manual.
80	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	- Se recomienda que todos los equipos de ITS y EMM de los túneles o grupos de túneles se gestionen a través de un Scada y disponga de un Centro de Control	X		7.22 Centro de control: Se acoge la observación, y se realizó el ajuste en el numeral 7.22
81	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	- Se recomienda la exigencia de un Manual de Operación de Túneles según los estándares europeos y un Plan de Autoprotección o de Contingencias, con el índice allí contenido.	X		9.2 Generalidades y alcances (Operación y mantenimiento): Se acoge la observación, y se realizó el ajuste en el numeral 9.2
82	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	- Se recomienda tener equipado el túnel para poderlo operar tanto en modo unidireccional como bidireccional		X	No se acoge la observación; es muy eventual tener que operar túneles en direcciones diferentes a la de diseño, no es recomendable tener equipamiento extra, por que se pueden exceder los costos de inversión Capex afectando el Opex, en el evento que se requiera un reversible este se debiera manejar con señalización manual y con oepRADadores logísticos en sitio. Cabe anotar que los equipamientos para operar túneles unidireccionales en ambos sentidos son costosos.
83	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	La separación entre vehículos pone 70m, luego pone 50m mínimo y detenidos 5m. - Se recomienda 50 m ó múltiplos, incluso detenidos por tema de fuego como en el Túnel de Montblanc, además de dejar pasar los vehículos de emergencia.	X		9.3 Velocidad de operación y distancia entre vehículos: Se acoge la observación, y se realizó el ajuste en el numeral 9.3 de manera integral, dando recomendaciones a los operadores del túnel y parámetros para la distancia entre vehículos en movimiento y detenidos.
84	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	Se recomienda la Resolución Ministerial, por incumplimiento de la velocidad variable en la zona del túnel de que se trate, adelantamiento en túnel bidireccional y separación entre vehículos y no respetar los semáforos. Así mismo que los camiones vayan por la derecha, las mercancías peligrosas con luces intermitentes encendidas.	X		9.2 Generalidades y alcances (Operación y mantenimiento): Se acoge la observación, y se realizó el ajuste en el numeral 9.2, se de cumplimiento a la ley vigente.
85	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	- Se recomienda prever by passes en la autopista monitoreados por el Centro de control para mantener la operación constante	X		9.5.4 Control de tráfico (Operación y mantenimiento): Se acoge la observación, y se realizó el ajuste en el numeral 9.5.4 adicionando un párrafo.
86	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	- Se recomienda tanto en operación como en mantenimiento, incorporar el cumplimiento de los niveles de servicio	X		9.5.10.2 Mantenimiento (Operación y mantenimiento): Se acoge la observación, y se realizó el ajuste en el numeral 9.5.10.2

PROYECTO DE RESOLUCIÓN “Por la cual se adopta el documento denominado “Manual para el Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de Túneles de Carretera”

N°	FECHA	PERSONA	ENTIDAD	CONTENIDO DE LA OBSERVACION	ACOGIDA	NO ACOGIDA	ANÁLISIS DE LA OBSERVACIÓN
87	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	Indican un organigrama de mantenimiento - En mantenimiento llama la atención de regular las frecuencias que debe hacerse al mantenimiento a los equipos, cuando es responsabilidad de cada operador. También llama la atención que quieran establecer cómo debe ser un organigrama de mantenimiento.	X		9.6.1 Organigrama del equipo de mantenimiento: Se acoge la observación, y se realizó el ajuste en el numeral 9.6.1
88	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	Indican un organigrama de operación - En el Organigrama de Operación, sorprende que están mezclando la Seguridad y Salud Laboral con la Operación de Túneles, al hablar del Coordinador de brigada de emergencia. Además cada concesión es libre de decidir su organización.	X		9.6.2 Organigrama para el equipo de operación: Se acoge la observación, y se realizó el ajuste en el numeral 9.6.2, dejando que las asignaciones se deban evaluar por parte del operador respectivo.
89	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	Entidades de Emergencia de apoyo - Las Entidades de emergencia no son de apoyo, sino que tienen sus propios roles y responsabilidades frente a una emergencia.	X		9.8 Organismos externos de apoyo para la seguridad y operación: Se acoge la observación y se realizó el ajuste en el numeral 9.8, especificando que los organismos externos son de manejo de la emergencia de origen natural o antrópico.
90	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	- Más bien, el personal de operación y mantenimiento es quien apoya a estas entidades. Recordemos que en caso de un incendio, quien lidera la emergencia son los Bomberos,	X		9.8 Organismos externos de apoyo para la seguridad y operación: Se acoge la observación, y se realizó el ajuste en el numeral 9.8
91	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	Anexo B → Se recomienda <u>eliminar este anexo</u> con la tesis del Dr. M. Torres. - se trata de un caso particular que <u>no es aplicable</u> a cualquier tipo de terreno. Se debe incluir con el mismo trato y formato que se viene trabajando a lo largo del documento (i.e. entregar el numero de la referencia y un resumen de los aspectos relevantes dentro el texto). La limitación de la aplicabilidad se establece dentro del mismo anexo, cuando se habla de ensayos particulares que solo pueden ser ejecutados en nucleares de roca (roca intacta)	X		Se elimina el anexo "B" del Manual de Túneles, por tratarse de un método experimental que está en proceso de ser comprobado. Se sugiere que el método de ESTIMACIÓN DEL ESTADO DE ESFUERZOS EN MACIZOS ROCOSOS MEDIANTE VELOCIDADES DE ONDAS ELÁSTICAS, se proponga en un documento independiente, el cual pueda ser consultado separadamente y referenciado en los diferentes manuales donde aplique.
92	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	Anexo B.1 → <u>Eliminar Anexo</u> , unificanod el mismo criterio de manejo de referencias a lo largo del documento. Este Anexo <u>no es aplicable de manera generar</u> para todos los tipos de terreno. - No es aplicable a todos los terrenos. Este estudio es para rocas lodosas y se desea extrapolar para depósitos, en los cuales las propiedades tienen una alta incertidumbre por la heterogeneidad del material	X		Se elimina el anexo "B" del Manual de Túneles, por tratarse de un método experimental que está en proceso de ser comprobado. Se sugiere que el método de ESTIMACIÓN DEL ESTADO DE ESFUERZOS EN MACIZOS ROCOSOS MEDIANTE VELOCIDADES DE ONDAS ELÁSTICAS, se proponga en un documento independiente, el cual pueda ser consultado separadamente y referenciado en los diferentes manuales donde aplique.
93	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	Anexo B.2 → <u>Eliminar Anexo</u> , unificanod el mismo criterio de manejo de referencias a lo largo del documento. Este Anexo <u>no es aplicable</u> de manera generar para todos los tipos de terreno. - Aplicable para rocas	X		Se elimina el anexo "B" del Manual de Túneles, por tratarse de un método experimental que está en proceso de ser comprobado. Se sugiere que el método de ESTIMACIÓN DEL ESTADO DE ESFUERZOS EN MACIZOS ROCOSOS MEDIANTE VELOCIDADES DE ONDAS ELÁSTICAS, se proponga en un documento independiente, el cual pueda ser consultado separadamente y referenciado en los diferentes manuales donde aplique.
94	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	Anexo B.2 → <u>Eliminar Anexo</u> , unificanod el mismo criterio de manejo de referencias a lo largo del documento. Este Anexo <u>no es aplicable</u> de manera generar para todos los tipos de terreno. - Se ratifica que no es aplicable para depósitos (esta norma aplica para roca intacta)	X		Se elimina el anexo "B" del Manual de Túneles, por tratarse de un método experimental que está en proceso de ser comprobado. Se sugiere que el método de ESTIMACIÓN DEL ESTADO DE ESFUERZOS EN MACIZOS ROCOSOS MEDIANTE VELOCIDADES DE ONDAS ELÁSTICAS, se proponga en un documento independiente, el cual pueda ser consultado separadamente y referenciado en los diferentes manuales donde aplique.

PROYECTO DE RESOLUCIÓN “Por la cual se adopta el documento denominado “Manual para el Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de Túneles de Carretera”

N°	FECHA	PERSONA	ENTIDAD	CONTENIDO DE LA OBSERVACION	ACOGIDA	NO ACOGIDA	ANÁLISIS DE LA OBSERVACIÓN
95	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	Anexo B.2 → <u>Eliminar Anexo</u> , unificanod el mismo criterio de manejo de referencias a lo largo del documento. Este Anexo <u>no es aplicable</u> de manera generar para todos los tipos de terreno. - No es aplicable para un deposito	X		Se elimina el anexo "B" del Manual de Túneles, por tratarse de un método experimental que está en proceso de ser comprobado. Se sugiere que el método de ESTIMACIÓN DEL ESTADO DE ESFUERZOS EN MACIZOS ROCOSOS MEDIANTE VELOCIDADES DE ONDAS ELÁSTICAS, se proponga en un documento independiente, el cual pueda ser consultado separadamente y referenciado en los diferentes manuales donde aplique.
96	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	Anexo B-2.1 → <u>Eliminar Anexo</u> , unificanod el mismo criterio de manejo de referencias a lo largo del documento. Este Anexo <u>no es aplicable</u> de manera generar para todos los tipos de terreno. - Lo de laboratorio o macizo rocoso, no es aplicable a depósitos	X		Se elimina el anexo "B" del Manual de Túneles, por tratarse de un método experimental que está en proceso de ser comprobado. Se sugiere que el método de ESTIMACIÓN DEL ESTADO DE ESFUERZOS EN MACIZOS ROCOSOS MEDIANTE VELOCIDADES DE ONDAS ELÁSTICAS, se proponga en un documento independiente, el cual pueda ser consultado separadamente y referenciado en los diferentes manuales donde aplique.
97	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	Anexo B-2.9 → <u>Eliminar Anexo</u> , unificanod el mismo criterio de manejo de referencias a lo largo del documento. Este Anexo <u>no es aplicable</u> de manera generar para todos los tipos de terreno. - No aplicable a depósitos	X		Se elimina el anexo "B" del Manual de Túneles, por tratarse de un método experimental que está en proceso de ser comprobado. Se sugiere que el método de ESTIMACIÓN DEL ESTADO DE ESFUERZOS EN MACIZOS ROCOSOS MEDIANTE VELOCIDADES DE ONDAS ELÁSTICAS, se proponga en un documento independiente, el cual pueda ser consultado separadamente y referenciado en los diferentes manuales donde aplique.
98	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	- ¿Aplica a todos los túneles de Colombia? ¿Y los que están en fase de proyecto aprobado, construcción, operación? ¿Cuál es el período de transición? ¿Quién asume los costes?	X		Se aclara la duda desde lo Jurídico. ¿Aplica a todos los túneles de Colombia? Aplica a todos los proyectos de túneles o que incluyan túneles del Sistema Nacional de Carreteras o de la red vial nacional, a cargo de la Nación.. * ¿Y los que están en fase de proyecto aprobado, construcción, operación? En el caso de proyectos aprobados o en ejecución, los diseños, construcción, aprobados con fundamento en las condiciones contractuales establecidas en el mismo proyecto, se estudiarán, desarrollaran y aprobarán con base en lo establecido en las condiciones de cada contrato, siempre y cuando no se modifiquen los diseños y planos de diseño aprobados inicialmente antes de la entrada en vigencia del presente manual. En caso contrario se aplicará lo dispuesto en el presente Manual. * ¿Cuál es el período de transición? No es procedente un plan de transición, toda vez que no hay norma anterior, no hay transición. * ¿Quién asume los costes?

PROYECTO DE RESOLUCIÓN “Por la cual se adopta el documento denominado “Manual para el Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de Túneles de Carretera”

N°	FECHA	PERSONA	ENTIDAD	CONTENIDO DE LA OBSERVACION	ACOGIDA	NO ACOGIDA	ANÁLISIS DE LA OBSERVACIÓN
99	15/05/2021	JUAN PABLO ACEVEDO	VINCI COATINGS SAS	Se evidencia que ni en el texto del Manual, ni en el proyecto de Resolución, se plantea un eventual régimen de transición para la vigencia o aplicación de la normativa técnica en los proyectos contratados, en aquellos que se encuentran en etapa de ejecución del diseño, en proceso de selección, o en etapa de factibilidad. Siendo este un punto de extrema importancia, que a nuestro juicio debe ser incluido en el Manual y/o en la resolución.	X		Se aclara la duda desde lo Jurídico. Régimen de transición para la vigencia o aplicación de la normativa técnica de los proyectos: En el caso de proyectos aprobados o en ejecución, los diseños, construcción, aprobados con fundamento en las condiciones contractuales establecidas en el mismo proyecto, se estudiarán, desarrollaran y aprobarán con base en lo establecido en las condiciones de cada contrato, siempre y cuando no se modifiquen los diseños y planos de diseño aprobados inicialmente antes de la entrada en vigencia del presente manual. En caso contrario se aplicará lo dispuesto en el presente Manual.
100	15/05/2021	JUAN PABLO ACEVEDO	VINCI COATINGS SAS	Carácter de obligatoriedad. - De acuerdo con lo señalado por la Subdirección de Estudios e Innovación del INVIAS en respuesta al derecho de petición que le fue formulado, “Una vez sea adoptado, el Manual de Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de Túneles de Carretera, será de obligatorio cumplimiento para esta Entidad y adicionalmente, servirá de referente para las demás entidades del estado, que deseen implementarlo en sus procesos contractuales.”	X		Se aclara la duda desde lo Jurídico. Carácter de obligatoriedad: * Una vez sea adoptado, será de obligatorio cumplimiento para una Entidad (ANI, CCI, Territorial)...? R/: Aplica a todos los proyectos de túneles o que incluyan túneles del Sistema Nacional de Carreteras o de la red vial nacional, a cargo de la Nación * Servirá de referente para las demás entidades del estado, que deseen implementarlo en sus procesos contractuales..? R/: Puede ser documento de consulta para las entidades territoriales y demás entidades para las cuales este Manual no es obligatorio, condición que no es regulable dentro del acto administrativo que adopte este Manual, es decir, el Ministerio de Transporte o Instituto Nacional de Vías INVIAS, no pueden asumir la responsabilidad sobre su aplicación o no, en los proyectos de las entidades territoriales
101	15/05/2021	Vicepresidencia Tecnica	Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI	- Se recomienda actualizar la tecnología, pues la presentada es obsoleta. Las cámaras deben ser digitales, y por lo tanto no hay que digitalizar la imagen	X		7.16 (cámaras): Se acoge la observación en las páginas 305, 321, 325, 332, 384, 440, 441, allí se eliminan las referencias o alusiones al sistema análogo.

Observaciones:

Aprobado por

Ministerio de Transporte: Dra. Esperanza Ledezma Lloreda - Directora de Infraestructura (E)

Fecha: 22 DE NOVIEMBRE DE 2021

Aprobado por

Instituto Nacional de Vías - INVIAS: Se aprueba desde el Instituto Nacional de Vías INVIAS. - Subdirección de Reglamentación Técnica e Innovación

Fecha: 8 DE NOVIEMBRE DE 2021.

Elaboró:

Ing. Rodolfo Castiblanco Bedoya - Asesor Dirección de Infraestructura - Ministerio de Transporte
Ing. Hermes mauricio xxxxx - Asesor Innovación Subdirección de Reglamentación Técnica e Innovación - Instituto Nacional de Vías

