

# “PRAISE”: Prevención de Lesiones y Accidentes de Tráfico para la Seguridad de los Empleados

Mayo de  
**2011**

INFORME  
**6**

PRAISE es un proyecto co-financiado por la Comisión Europea e implementado por la ETSC sobre la prevención de lesiones y accidentes de tráfico para la seguridad de los empleados (PRAISE, por sus siglas en inglés). El objetivo del proyecto es avanzar el trabajo relacionado con la administración de la seguridad vial y ofrecer conocimiento a los empleadores que deban enfrentarse a este desafío. También apunta a presentar estándares de seguridad vial en el entorno laboral de los Estados Miembro de la UE y a ejercer funciones de asesoría a nivel europeo: la seguridad vial laboral es un área de la política de seguridad vial que necesita claramente una renovación del compromiso político.

Parte 1: Situación general	02	3.3 Vehículos y equipamiento	25
1.1 Introducción	02	3.4 Información a los usuarios de la carretera	25
1.2 Definición del entorno: tipos de áreas de obras, tipos de carreteras	03	3.5 Estudios de caso	25
1.3 Alcance	04	Parte 4: Gestión de la zona de obras	26
1.3.1 Riesgo para los trabajadores de la carretera	04	4.1 Seguridad del personal de la zona de obras	26
1.3.2 Riesgo para los usuarios de la carretera	04	4.2 Vehículos y equipos de construcción	28
1.4 Naturaleza del problema	05	4.3 Barreras y marcas	28
1.5 Cuantificación	07	4.4 Vehículos de alta visibilidad	29
1.6 Normativa existente	08	4.5 Medidas de infraestructura durante la operación en la zona de obras	29
1.7 Estudios de caso	09	4.6 Distribución de la zona de obras	30
Parte 2: Planificación	11	4.7 Información al público en las obras en carretera	31
2.1 Minimización estratégica de las obras	11	4.8 Planificación de trayectos y red viaria general	31
2.2 Adjudicaciones y contratos	13	4.9 Inclusión de la seguridad en las obras en carretera en la formación y educación de los conductores	32
2.3 Planificar la zona de obras	15	4.10 Comprobación de obras en carretera por parte de los usuarios	32
2.4 Evaluación de seguridad, evaluación del riesgo y planes de seguridad	16	4.11 Señalización	33
2.4.1. Estudios de caso	17	4.12 Utilización de los STI para informar a los conductores	33
2.5 Personal	19	4.13 Gestión de la velocidad	34
2.5.1. Estudios de caso	19	4.13.1 Información de los límites de velocidad al público	35
2.6 Formación	19	4.13.2 Cumplimiento del límite de velocidad en zonas de obras	35
2.6.1. Estudios de caso	20	4.14 Estudios de caso	36
2.7 Infraestructura: Planificación de gestión de transporte	21	Bibliografía	40
Parte 3: Instalación y retirada de las zonas de obras	24		
3.2 Infraestructura	24		

## Parte 1: Situación general

### 1.1 Introducción

El tema de este informe temático es la mejora de la seguridad tanto para empleados como para usuarios de la carretera en las áreas de obras y sus zonas adyacentes. El área de obras (llamada “RWZ” en inglés, acrónimo de “Road Work Zone”), se define como la parte de la carretera que se ve afectada por las obras que se realizan sobre ella. El informe define el contexto presentando la naturaleza y alcance del problema de la seguridad vial en las zonas de obras, incluyendo la identificación de los factores de riesgo más significativos y las causas de los accidentes y siniestros. Además, también analiza específicamente las varias etapas de las obras en la zona o las áreas adyacentes, principalmente la planificación, operación, instalación y retirada de las obras. En cada etapa se identifican y debaten los principales temas de seguridad. Posteriormente, se identifican soluciones o enfoques de buenas prácticas para las zonas de obras y se aportan las recomendaciones de la UE, los gobiernos nacionales y los empleadores en cuanto a cómo contribuir para mejorar la seguridad de los empleados. Este tema tiene cabida en todos los Estados Miembro en los que el auge del tráfico viario añade presión sobre la infraestructura existente, lo que incrementa el potencial de obras de mantenimiento necesarias, específicamente para los Estados Miembro nuevos, en los que hay planificación para construir nuevas carreteras y reemplazar otras.

Para algunos empleados, su centro de trabajo es la carretera o el arcén, por lo que están expuestos a riesgos importantes. Este grupo no solo incluye a los vinculados a la construcción y/o renovación vial, sino también a los que trabajan en mantenimiento, gestión de provisión (electricidad, comunicaciones, agua y gas), mantenimiento de servicios (alcantarillado, poda de árboles) y gestión del tráfico. En un contexto más amplio, el informe ofrece principios aplicables a todos los que trabajan en o cerca de las carreteras, así como las necesidades a considerar sobre terceros, no solo los que viajan en sus vehículos (coches, camiones, autobuses y motocicletas) sino también los ciclistas y peatones, ya que son los usuarios de la carretera más vulnerables, y las personas que vive en las zonas aledañas.

El informe se centra en los riesgos específicos en las zonas de obras, que derivan de una competencia por el espacio limitado disponible entre trabajadores y usuarios normales de la carretera. No obstante, el tema de la seguridad está interrelacionado con impactos y riesgos sobre la salud más amplios. La naturaleza de la mayoría de las actividades de trabajo y las características de sus ubicaciones suponen un incremento del riesgo a los trabajadores, por ejemplo, en lo relativo al impacto negativo de una exposición prolongada a las condiciones climáticas (sol, frío, etc.), ruido del tráfico y la contaminación o el esfuerzo físico de la operación repetitiva de maquinaria o transportar pesos pesados. Los trabajadores de las obras en carretera podrían estar expuestos a un mayor estrés como resultado de las reacciones negativas de otros usuarios de la carretera. Dicha exposición puede tener un impacto sobre el nivel de seguridad ofrecido en cualquier momento a los trabajadores de la carretera y deberían considerarse enfoques que garanticen que se tiene en cuenta su salud y seguridad de forma integrada.

Se ha generado debate e incertidumbre en torno a las dimensiones del problema, ya que es difícil de medirlo debido a la falta de recopilación de datos específicos sobre los accidentes debido a las obras en carretera. No obstante, existe un consenso y un reconocimiento generales sobre una mayor exposición al riesgo asociada con los trabajos en carretera que en otras profesiones. En este contexto también se acepta el hecho de que las muertes o lesiones graves en lugares de obras en carretera son una preocupación social importante, y es necesario concentrar los esfuerzos para reducirlas todo lo posible.

El nivel de riesgo dependerá del tipo de trabajos a realizar, la duración y la ubicación, la clasificación de la carretera y el volumen de tráfico. Es importante reconocer que existen diferencias cruciales entre los diferentes tipo de carreteras (rurales, urbanas y autovías), lo que exige diferentes enfoques en cuanto a seguridad. De forma similar, el tipo de obra en carretera influirá sobre las medidas de seguridad y el enfoque que mejor se adapte (por ej., si las obras son móviles, de corto, medio o largo plazo).

El tipo de obra, en lo referente a función, área y duración, puede variar en gran medida, al igual que el tipo de obra dependiendo del avance y del entorno en el que está ubicada. Así, estas variaciones tienen consecuencias sobre el tipo y la naturaleza del riesgo presente y sobre los pasos que pueden tomarse para minimizar el riesgo. Las diferentes áreas de las obras también presentan condiciones de conducción diferentes a los otros usuarios de la carretera, lo que tiene implicaciones para la seguridad, y constituyen una consideración básica a la hora de planificar u operar la obra.

## 1.2 Definición del entorno: tipos de áreas de obras, tipos de carreteras

Los manuales ARROWS<sup>1</sup> y PREVENT<sup>2</sup> definen tres categorías de obras (en base a la duración de los trabajos), y que suelen ser comunes a todos los países: largo plazo, corto plazo, fijas y móviles. Con largo plazo se hace referencia a que la obra permanece inmóvil incluso por la noche; corto plazo se refiere a que la obra dura al menos medio día, pero no más de un día; y móvil indica que la obra se traslada. Desde la publicación de estos informes el sector ha generalizado una definición de cuatro categorías de zonas de obras:

- Las obras fijas a largo plazo se definen como construcciones u obras de mantenimiento que están fijas en una sola zona y que duran más de tres días.
- Las obras fijas de medio plazo tienen lugar en una única ubicación durante más de un período de luz (hasta tres días) o trabajo nocturno durante más de una hora.
- Las obras fijas a corto plazo son trabajo de construcción o mantenimiento que dura más de una hora, pero se completa dentro de un mismo período de luz.
- Las obras móviles son trabajo de mantenimiento o construcción que se trasladan de forma intermitente o continua.

Estos manuales también señalan que, si bien existen variaciones en cuanto a la duración de las obras, también hay variaciones en los tipos de carreteras en las que tienen lugar y en las interacciones entre estas dos variables en un contexto para el diseño del trabajo en carretera, el impacto sobre los otros usuarios de la carretera y el riesgo para la seguridad. El proyecto ARROWS define cinco categorías de tipos de carreteras:

- Autovía y carreteras dobles
- Rural primaria
- Rural secundaria
- Urbana principal
- Urbana local<sup>3</sup>

En general, las variantes definiciones nacionales de clases de carretera se pueden acomodar adecuadamente dentro de esta clasificación amplia de tipos de carretera<sup>4</sup>.

Los varios tipos de carreteras y zonas de obras interactúan para producir entornos dinámicos que se tornan increíblemente complejos al confluir trabajadores, usuarios de la carretera y climatología adversa y entorno local. Esto es útil para destacar el hecho de que cada escenario laboral en la carretera es único en muchas maneras. Tendrá características únicas que en su conjunto tendrán el potencial de crear riesgo, lo que significa que para

<sup>1</sup> <http://www.ntua.gr/arrows/finalhb6a2.pdf> ARROWS era un proyecto de investigación financiado por la Comisión Europea para mejorar la seguridad de los usuarios de la carretera en las obras en carretera. Su resultado principal fue un manual destinado a autoridades de autovías, diseñadores, contratistas y otros individuos y organizaciones responsables de la seguridad del tráfico en las obras en carretera.

<sup>2</sup> <http://www.hit.certh.gr/prevent/media/Deliverables/Handbook.pdf> Partiendo de los hallazgos de ARROWS, el proyecto PREVENT (también financiado por la CE) desarrolló un programa educativo orientado a mejorar el comportamiento del tráfico en las obras en carretera y los marcos de formación del personal de mantenimiento y reparación de carreteras, así como profesores de autoescuela.

<sup>3</sup> <http://www.ntua.gr/arrows/finalhb6a2.pdf>

<sup>4</sup> Ibid

conseguir seguridad no resulta apropiado utilizar "un solo enfoque para todo". La naturaleza dinámica de las obras en las carreteras o zonas aledañas debe ser tenida en cuenta por todos los involucrados en el diseño, gestión y uso.

En el contexto anterior resulta claro que los asuntos de seguridad también varían en cada zona de obras, y que se necesitará realizar una evaluación de riesgo individual capaz de identificar los riesgos específicos de cada ubicación a fin de desarrollar un enfoque integral que ofrezca medidas de seguridad eficaces. No obstante, las dificultades para lidiar con situaciones tan puntuales pueden disminuir con la identificación de principios de seguridad de alto nivel con el objetivo de mejorar la seguridad, aplicándose a todas las etapas de las obras en carretera, desde la planificación a la retirada. Dichos principios asegurarán que la consecución de un nivel alto de seguridad sea una característica inherente a todas las decisiones que se tomen en cuanto a medidas de seguridad, diseño del área de trabajo y operación.

### 1.3 Alcance

En Europa se ha investigado en profundidad, también en otras áreas, que destacan el hecho de que las obras en o cerca de las carreteras aumentan el riesgo tanto para los trabajadores como para los usuarios de la carretera. Sin embargo, la mayoría de esta investigación se ha fragmentado centrándose en cada país o tipos específicos de carreteras, y concentrándose en asuntos puntuales tales como muertes de trabajadores de la carretera o salud laboral. Como tal, es difícil obtener una visión holística del verdadero alcance de los siniestros relativos a las obras en carretera. A pesar de ello, la investigación existente sirve para subrayar que existen bastantes asuntos de seguridad relacionados con las obras en carretera que podrían tener consecuencias negativas en lo humano, económico y social. Además, la Comisión Europea adoptó un nuevo objetivo para reducir las muertes por accidentes de tráfico en un 50% para 2020, según "Orientaciones de políticas de seguridad vial 2011-2020"<sup>5</sup>.

#### 1.3.1 Riesgo para los trabajadores de la carretera

En lo referente a los riesgos a los que se enfrentan los trabajadores de las carreteras, un estudio reciente de los Países Bajos (2006-2007), a partir de datos sobre accidentes fatales, estima que el riesgo al que se enfrentan estos trabajadores es significativamente superior al de los trabajadores de la construcción en general<sup>6</sup>. De forma similar, en el Reino Unido se ha concluido que la tasa media de mortalidad de los trabajadores de la carretera continúa siendo una de las más altas de todos los sectores, según información la Directiva de Salud y Seguridad<sup>7</sup>.

Un sondeo realizado por la Agencia de autovías de Reino Unido en 2006 reveló que "hasta el 20% de los trabajadores de la carretera habían sufrido algún tipo de lesión provocada por los vehículos que circulaban durante su carrera, y el 54% había experimentado un suceso en el que estuvo a punto de sufrirla"<sup>8</sup>.

#### 1.3.2 Riesgo para los usuarios de la carretera

Una revisión internacional sobre estudios de colisiones llevada a cabo como parte del proyecto europeo ARROWS "reveló que las áreas de obras suelen tener, normalmente, tasas de colisión (tráfico rodado) superior, en comparación con secciones sin obras equivalentes"<sup>9</sup>. En Austria, cada año se producen unos 120 accidentes y 4 muertes en zonas de obras en las carreteras nacionales. Actualmente, la proporción de accidentes debidos a obras, en comparación con todos los accidentes de tráfico, es de aproximadamente un 4%<sup>10</sup>. Algunos estudios realizados en Finlandia y Eslovenia demostraron que "los motoristas tienen hasta 5 veces más posibilidades de sufrir lesiones

<sup>5</sup> [http://ec.europa.eu/transport/road\\_safety/pdf/com\\_20072010\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/transport/road_safety/pdf/com_20072010_en.pdf)

<sup>6</sup> [http://www.virtualriskmanager.net/main/aboutus/niosh/poster\\_venema-anita\\_1.pdf](http://www.virtualriskmanager.net/main/aboutus/niosh/poster_venema-anita_1.pdf)

<sup>7</sup> [http://www.highways.gov.uk/knowledge/documents/Road\\_worker\\_Safety\\_Strategy.pdf](http://www.highways.gov.uk/knowledge/documents/Road_worker_Safety_Strategy.pdf)

<sup>8</sup> [http://www.highways.gov.uk/knowledge/documents/Roadworkers\\_Safety\\_Report\\_Phase\\_One\\_Final.pdf](http://www.highways.gov.uk/knowledge/documents/Roadworkers_Safety_Report_Phase_One_Final.pdf)

<sup>9</sup> <http://www.ntua.gr/arrows/finalhb6a2.pdf>

<sup>10</sup> [http://www.asfinag.at/c/document\\_library/get\\_file?uuid=ccd7dbb6-3e9f-4ad0-9f6b-842f3651acfd&groupId=10136](http://www.asfinag.at/c/document_library/get_file?uuid=ccd7dbb6-3e9f-4ad0-9f6b-842f3651acfd&groupId=10136)

cuando viajan atravesando zonas de obras"<sup>11</sup>, mientras que en Alemania las investigaciones muestran que aproximadamente un cuarto de los accidentes que se producen en carreteras nacionales se dan en zonas de obras. Una excepción es el estudio llevado a cabo para la Agencia de autovías británica, que analizó el rendimiento de seguridad de la gestión del tráfico en las principales obras viales (el cuarto estudio desde 1992)<sup>12</sup>. El estudio no mostró "diferencias significativas en la tasa de accidentes con lesiones personales cuando había obras en la autovía". Al compararlos con los resultados de 1992, los accidentes laborales "con" obras se habían reducido de 0,174 a 0,101, lo mismo con la media nacional de accidentes con lesiones personales. "La conclusión de este estudio es que debido al incremento en el número de medidas de seguridad y prácticas durante la década pasada, el riesgo (en cuanto a accidentes con lesiones personales) si hay obras presentes es similar a cuando no hay obras"<sup>13</sup>.

Una de las limitaciones con las que nos topamos actualmente a la hora de evaluar la seguridad en las obras en carretera es que existe muy poca información detallada sobre el cambio en el riesgo de accidente y los costes asociados de las actividades laborales. Si bien muchos países recogen información sobre los accidentes en obras con regularidad, en general no permiten hacer una estimación del incremento del riesgo. Las investigaciones a fecha de hoy están limitadas, pero demuestran en primer lugar que la presencia de áreas de obras aumenta el riesgo en las carreteras, y en segundo lugar, que trabajar en las carreteras es una de las profesiones más peligrosas. Por último, también se deduce que la mejora en las prácticas de seguridad permite invertir esta tendencia.

#### 1.4 Naturaleza del problema

Desde el punto de vista de la seguridad vial, los riesgos que acechan las zonas de obras en carreteras incluyen los de accidentes entre usuarios generales de la carretera (vehículos, ciclistas, peatones) y barreras, equipos, vehículos o personal asociado con estas obras, así como colisiones en las que participen otros usuarios de la carretera debido a los inconvenientes provocados por las mismas para el flujo de tráfico normal (por ejemplo, patinazos laterales por cambios bruscos de carril, choques traseros por frenazos inesperados). La identificación de las causas exactas de los accidentes suele ser difícil de lograr, ya que un accidente puede componerse de una combinación de factores. Así, es difícil discernir cuándo la presencia de obras en carretera o áreas aledañas o sus características tienen una implicación directa en accidentes de tráfico. Desde el punto de vista del trabajador, los riesgos por obras en carretera incluyen los de accidente dentro o fuera de la zona de obras, o cuando el trabajador entra o sale de dicha área. Los accidentes pueden producirse con vehículos que pasan o de trabajo. Un trabajador puede ser un peatón o puede conducir un vehículo.

La naturaleza dinámica y fluida de las áreas de trabajo en carretera tiene el potencial de derivar en un deterioro de la seguridad y un incremento de los factores de riesgo. Las áreas de obras en carretera representan cambios inesperados y atípicos en la red vial, y presentan escenarios inmediatos e inevitables que contribuyen a su confusión y error de los conductores. Las zonas de obras representan un desvío del escenario viario normal en cuanto a funcionalidad, legibilidad, velocidad y espacio. Por su verdadera naturaleza, la interacción de "tareas de trabajo" llevada a cabo por los empleados con el público en general (como usuarios de la carretera) representa un escenario con incremento del riesgo.

Se desarrollaron una serie de estudios para identificar las causas de las colisiones con el objetivo de aclarar este aspecto, así como para aportar información para el desarrollo de procesos y enfoques más seguros para las áreas de obras. Las investigaciones han demostrado que las obras en carretera que se realizan durante un largo período y que cubren una zona amplia parecen tener una tasa de accidentes menor que las de corto plazo, y que el área real de operaciones en las que se realizan las obras parece tener más riesgo en las zonas de acceso y salida de las

<sup>11</sup> FEDERACIÓN DE CARRETERAS DE LA UNIÓN EUROPEA(2007) Safety on motorway Work zones, Discussion Paper

<sup>12</sup> <http://www.thenewspaper.com/rlc/docs/04-trl595.pdf>

<sup>13</sup> Ibid

mismas<sup>14</sup>. En las áreas rurales, los accidentes en las zonas de obras de las carreteras suelen producirse en áreas aledañas a las entradas y salidas de carreteras; y cuando se producen atascos se suelen producir choques debido a frenazos<sup>15</sup>. Las intersecciones en las que se une el tráfico desde los laterales hacia una carretera principal que cuentan con un área de obras se han identificado como relativamente peligrosas en las áreas urbanas. “La zona de obras a veces está mal cerrada, no siempre queda claro qué modificaciones de conducción son necesarias para los ciclistas, y el signo "Ciclistas a pie" a veces se aplica incorrectamente”<sup>16</sup>.

Las percepciones y las acciones de los conductores son un factor que contribuye enormemente a los accidentes en áreas de trabajo en carreteras. La velocidad es la principal causa de muertes por accidentes de tráfico<sup>17</sup>. A este respecto, el estudio PREVENT concluyó que “el hallazgo más repetitivo fue que el exceso de velocidad es común en las zonas de obras en carretera... (y)... la mayoría de los conductores conducen demasiado rápido al acercarse a zonas de obras”<sup>18</sup>. Un estudio en Francia demostró que un 44% de los usuarios de la carretera conducían a más velocidad de la permitida en zonas cercanas a las obras (al menos unos 20 km/h por encima de lo normal), mientras que un 20% no conseguía mantener la distancia de seguridad con otros vehículos<sup>19</sup>. Los usuarios de la carretera no se percataban del alcance de su vulnerabilidad ni percibían el aumento del riesgo que suponía la presencia de obras en las carreteras o zonas adyacentes.

La causa de verdadera preocupación sobre la conducta de los conductores en las obras en carretera era el hecho de que creían que tomaban suficientes precauciones. “Los estudios experimentales han demostrado que la mayoría de los conductores se aproximan demasiado rápido (en base a las circunstancias) a las zonas de obras, y usualmente por encima del límite de velocidad permitido. Además, no desaceleran hasta que se produce un cambio abrupto de las condiciones, y entonces lo hacen de forma súbita”<sup>20</sup>.

Por otra parte, un estudio holandés sobre la seguridad de las obras en carretera demostró que las obras no siempre están valladas adecuadamente, lo que confunde a los usuarios, quienes penetran en la zona de obras o se topan con trabajadores trabajando fuera o muy en el límite de dichas áreas<sup>21</sup>.

El trabajo en la carretera complica la tarea de conducir y puede provocar errores y/o infracciones en el conductor. Entre los comportamientos de los conductores en accidentes en zonas de obras, se incluyen:

- Velocidad excesiva antes o adyacente a la zona de obras
- Cambio de carril demasiado tarde
- Incapacidad para mantener una distancia de seguridad adecuada
- Pérdida del control del vehículo

En el contexto anterior, queda claro que las zonas de obras en carretera o zonas adyacentes representan una amenaza adicional para los usuarios de la misma y los trabajadores, indistintamente, así como para la movilidad por las carreteras europeas. El incremento del riesgo en las zonas de obras debe estar reconocido por la UE, los gobiernos nacionales y los empleadores, y deben tomarse medidas para reducir estos riesgos y las muertes y lesiones derivadas de ellos. La salud y seguridad laboral deben estar integradas en la planificación general de obras en carretera y sus procesos de ejecución.

<sup>14</sup> [http://www.swov.nl/rapport/Factsheets/UK/FS\\_Road\\_works.pdf](http://www.swov.nl/rapport/Factsheets/UK/FS_Road_works.pdf)

<sup>15</sup> <http://www.ntua.gr/arrows/finalhb6a2.pdf>

<sup>16</sup> [http://www.swov.nl/rapport/Factsheets/UK/FS\\_Road\\_works.pdf](http://www.swov.nl/rapport/Factsheets/UK/FS_Road_works.pdf)

<sup>17</sup> <http://www.etsc.eu/documents/ETSC%20PIN%20Annual%20Report%202009.pdf>

<sup>18</sup> <http://www.hit.certh.gr/prevent/media/Deliverables/Handbook.pdf>

<sup>19</sup> [http://www.seine-maritime.equipement.gouv.fr/IMG/pdf/Dossier\\_de\\_presse\\_cle2a2a21.pdf](http://www.seine-maritime.equipement.gouv.fr/IMG/pdf/Dossier_de_presse_cle2a2a21.pdf)

<sup>20</sup> <http://www.ntua.gr/arrows/finalhb6a2.pdf>

<sup>21</sup> Venema, A., et al. (2008). Aanrijdgevaar wegwerkers; Eindrapport. Van den Berg Infrastructuur, Zwammerdam

## 1.5 Cuantificación

Es necesario conseguir una recopilación de datos más exhaustiva y armonizada en relación con los accidentes en zonas de obras en carretera, sus causas y sus consecuencias, a fin de servir de base para el desarrollo de medidas de mejora de la seguridad. A este respecto, es necesario establecer unas definiciones claras y definir unos acuerdos de información. “El volumen del tráfico, la velocidad antes de entrar en la zona de obras y una vez dentro, las condiciones climatológicas, la hora y el día del accidente, la iluminación o condiciones de la calzada y la infraestructura viaria general (número de carriles antes y después de la zona de obras, tipo de vía) son factores externos que podrían incluirse en los registros sobre accidentes para ofrecer una idea general sobre las condiciones en las que se produjo un accidente<sup>22</sup>.”

La situación se complica aún más cuando se involucra a terceros, ya que los mecanismos de información no incorporan la identificación de la participación de terceros en accidentes en zonas de obras en carretera. En el Reino Unido, los empleadores deben informar de todas las lesiones que se produzcan en el lugar de trabajo. Sin embargo, los requisitos de información excluyen todos los sucesos acaecidos en carreteras. Históricamente, los accidentes en obras en carreteras o calles no se han informado lo suficiente, y existe una falta de información en los accidentes que se producen en dichas áreas.

También existen buenas prácticas en cuanto a la recopilación de información. En Alemania, por ejemplo, cuentan con datos oficiales sobre las obras en carretera y análisis de colisiones en profundidad que permiten identificar la tipología de las obras en carretera y los factores que potencialmente podrían haber provocado la colisión. En Irlanda, la policía ha acordado recopilar datos de accidentes que faciliten la identificación del contexto de uso de la carretera en el que circulaban los involucrados en accidentes de tráfico. Los cambios identificarán específicamente a los que viajen para trabajar o trabajen cerca o en la carretera y a los que no sean trabajadores pero se vean involucrados en accidentes con los primeros.

En general, la recopilación de datos está fragmentada y carece de detalles, ya que no tiene medios para comparar a lo largo de la Unión Europea.

## Recomendaciones

### Empleadores

- Realizar estudios para identificar los cambios en los riesgos de accidente asociados a actividades laborales.
- Desarrollar sistemas para registrar las características de la zona de trabajo y la ocurrencia de incidencias, y compartir esta información.
- Realizar estudios previos y posteriores para identificar los cambios en los riesgos de accidente asociados a actividades laborales.
- Realizar una evaluación de los riesgos antes de cada actividad en la obra en carretera
- Registrar todos los accidentes, incidentes y casi accidentes en la zona de obras

### Estados Miembro

- Cambiar la recopilación de datos de colisiones para facilitar la identificación de las colisiones que se producen en o cerca de las zonas de obras y los principales motivos que las provocan, incluyendo procedimientos de información de la policía.
- Realizar estudios previos y posteriores para identificar los cambios en los riesgos de accidente asociados a actividades laborales.
- Financiar más investigaciones centradas en el comportamiento de los trabajadores en las zonas de obras.

<sup>22</sup> <http://www.ntua.gr/arrows/finalhb6a2.pdf>

- Financiar más investigación sobre la interacción entre tipo de vehículo, peatón y ciclista con las áreas de obras en carretera.

## Unión Europea

- Apoyar la revisión de procedimientos de información de la policía a nivel nacional para facilitar la identificación de los accidentes que se producen en las zonas de obras o áreas adyacentes
- Facilitar los cambios para la recopilación de datos de colisiones e identificar las buenas prácticas en esta área.
- Apoyar los estudios para incrementar el conocimiento de los asuntos en juego; coordinar las políticas de tráfico y de salud y seguridad

### 1.6 Normativa existente

Tanto a nivel europeo como de Estado Miembro, existe ya una serie de leyes y normativas que son relevantes para la seguridad en el contexto del trabajo en carretera o zonas aledañas, ya sea directa o indirectamente. A nivel europeo, se han desarrollado algunas directivas que tienen implicaciones sobre esta área en cuanto a que ofrecen estándares y procedimientos.

La directiva 92/57/CEE<sup>23</sup>, sobre “obras de construcción temporales o móviles”, define los requisitos mínimos de seguridad y salud para este tipo de emplazamiento (por ej., cualquier sitio de construcción en el que se realizan obras o trabajos de ingeniería civil), y su objetivo es prevenir los riesgos mediante el establecimiento de una cadena de responsabilidad que vincule a todas las partes involucradas. Si bien el Anexo I de la directiva no indica explícitamente que se aplica a las obras en carretera, varias de las actividades mencionadas forman parte de la construcción de carreteras. En Bélgica, por ejemplo, el Real Decreto que transpone la directiva incluye obras temporales en carretera si participa más de un contratista (que siempre suele ser el caso). En el Reino Unido, las obras de construcción se definen para incluir las obras en carretera.

La directiva del marco de seguridad 89/391/CEE<sup>24</sup> subraya la responsabilidad de los empleadores a la hora de proteger a sus empleados e indica que deberían evaluar los riesgos para la salud y la seguridad de sus empleados y tomar las medidas necesarias para proteger la salud y la seguridad de sus trabajadores. Esto exige una evaluación del riesgo basada en un enfoque de gestión de la seguridad.

La directiva sobre equipos de protección personal 1989/686<sup>25</sup> se aplica a todo dispositivo diseñado para ser utilizado o sostenido por un individuo como protección contra una o más amenazas para la salud y la seguridad (según se define en la directiva).

La directiva 2008/96/CE<sup>26</sup>, sobre gestión de seguridad en infraestructuras viales, introduce un sistema integral de gestión de la seguridad en infraestructuras viarias y es también muy relevante. Está dirigido a proyectos para la construcción de nueva infraestructura viaria o modificaciones importantes de la red existente que afectan el flujo del tráfico dentro de las redes de carreteras transeuropeas. La directiva también incluye la obligación de los Estados Miembro de adoptar recomendaciones sobre medidas de seguridad temporales aplicables a las obras en carreteras, según su artículo 6. Las recomendaciones de los Estados Miembro se publicarán en una página web. Ese mismo artículo también afirma que las inspecciones de seguridad consistirán de inspecciones periódicas de la red de carreteras y sondeos sobre el posible impacto de las obras sobre la seguridad del flujo del tráfico.

La directiva apunta a promover el objetivo de que la seguridad debe integrarse en todas las fases de planificación, diseño y operación de la infraestructura viaria. Se debe considerar de por sí y separadamente de los análisis

<sup>23</sup> <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:1992L0057:20070627:EN:PDF>

<sup>24</sup> <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31989L0391:EN:HTML>

<sup>25</sup> <http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/mechanical/documents/legislation/personal-protective-equipment/>

<sup>26</sup> <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32008L0096:EN:NOT>



económicos y medioambientales. También se promovió (no obligatoriamente) que los Estados Miembro apliquen las disposiciones de las directivas en la infraestructura de transporte nacional por carretera, no incluida en la red viaria transeuropea. En este ámbito, la Comisión Europea ha financiado el proyecto PILOT4SAFETY, que apunta a aplicar los enfoques de la directiva relativos a la formación y certificación de Expertos en seguridad vial para la aplicación de los procedimientos de auditoría e inspección de seguridad vial a vías secundarias seleccionadas en las regiones de la UE representadas en el proyecto. La idea es compartir buenas prácticas y definir un programa de formación acordado así como las herramientas para la capacitación de los profesionales de la seguridad vial<sup>27</sup>.

La mayoría de los Estados Miembro también han desarrollado legislación y/o recomendaciones relativas a las obras en carretera o al menos algunos aspectos a este respecto. En algunos países se ha adoptado un enfoque legislativo mediante el cual los operarios de estas obras en carretera deben seguir un enfoque estándar en cuanto a asuntos tales como el diseño, el trazado, el equipo y otros asuntos relevantes, mientras que otros países han adoptado un enfoque de “recomendaciones” que no son obligatorias. Muchos Estados Miembro tienen más de un tipo de recomendaciones o conjunto de normas que se aplican a los estándares de gestión y/u operación de zona de trabajo, dependiendo de la tipología o carretera u obra en cuestión. Es importante que los Estados Miembro consideren el enfoque de trabajar en obras en carretera o zonas aledañas de forma integral y clara, así como que se asegure que existen varios documentos que estén armonizados, que sean lógicos y coherentes.

Existe tendencia a centrarse más en la gestión de zonas de obras a largo plazo, ya que esto exige una gestión más integral del tráfico y esfuerzos de planificación directos. Si bien existen recomendaciones para zonas de obras a corto plazo y móviles, el enfoque que se plantea está basado principalmente en señalización en lugar de en un proceso. Es poco probable que depender solamente de la señalización pueda maximizar la seguridad para los trabajadores. Debería ser prioritario decidir si se deberían utilizar barreras u otros elementos de protección tales como vehículos con barreras para proteger físicamente al personal en la etapa de instalación y retirada. Es importante que todos los tipos de obras implementen un enfoque basado en procesos para ejecutar las obras que incluya evaluación del riesgo, mitigación y control.

Es evidente que todavía queda trabajo por hacer para garantizar un enfoque integral que permita ofrecer seguridad para los trabajadores en obras en carretera. La tendencia es a utilizar equipamiento para reducir el riesgo, pero podría ser que no siempre considere totalmente el enfoque óptimo en cuanto a asegurar la salud y la seguridad de los empleados. Se deberían ofrecer recomendaciones obligatorias a nivel nacional que definan un enfoque basado en procesos para trabajar con seguridad sobre la carretera o en zonas adyacentes y que den prioridad a las personas.

## 1.7 Estudios de caso

### Reino Unido

En Reino Unido, el Departamento de Transporte publicó el Manual de señales de tráfico. Capítulo 8: Medidas de seguridad vial y señalización de obras y situaciones temporales<sup>28</sup>. Este documento ofrece recomendaciones a los responsables de organizar la gestión temporal del tráfico que deberían implementarse para facilitar las actividades de mantenimiento o en respuesta a situaciones temporales. Contiene consejos relativos a medidas de seguridad vial y la identificación y ubicación de las señales necesarias para guiar a los usuarios de la carretera (peatones incluidos) para que superen los obstáculos con seguridad en situaciones temporales. Está estructurado para facilitar y reflejar el proceso del diseño para la gestión temporal del tráfico, desde la reunión integral inicial a los detalles sobre la provisión de las señales. Saca a la luz los principales asuntos que deben tenerse presentes en el diseño de la gestión temporal del tráfico y ofrece consejos sobre cómo resolverlos. El documento trata el diseño de la gestión temporal del tráfico en carreteras de un solo carril y dos carriles por separado.

<sup>27</sup> <http://pilot4safety.fehrl.org/>

<sup>28</sup> <http://www.dft.gov.uk/pgr/roads/tss/tsmanual/tsmchap8part2.pdf>

El Departamento de Transporte también publicó el documento Seguridad en obras en la vía pública y carreteras; un Código de prácticas que describe las principales que deben seguirse al señalar, cerrar e iluminar en todas las autovías y carreteras excepto autopistas y vías de dos carriles con arcén. Se lo conoce como “el libro rojo” y es totalmente coherente con el Capítulo 8. Su objetivo es garantizar que los usuarios de la carretera y los operarios en obras se mantienen a salvo cuando hay obras en la autovía. Se escribió y publicó en un tamaño adaptado para que los operarios lo lleven en la furgoneta o la caja de herramientas, de modo que puedan consultarlo en la obra. El Departamento de Transporte acaba de completar un ejercicio de consulta para revisar y actualizar el Código de prácticas.

## Alemania

El Seguro Obligatorio de Accidentes de Alemania (GUVV Unfallkasse), la asociación profesional de la industria de la construcción (BG Bau) y el Consejo de Seguridad Vial Alemán (DVR) publicaron en 2008 un folleto sobre la seguridad en las obras en carretera<sup>29</sup>. El folleto identifica las bases legales para dicho trabajo, con los asuntos particulares relativos a los métodos de construcción y las consecuencias de la seguridad de los trabajadores en primer plano. La aceptación, inspección y mantenimiento de la obra en carretera están cubiertas analizando, por ejemplo, con qué regularidad se debe inspeccionar la zona.

## Holanda

Holanda cuenta con recomendaciones para la preparación uniforme de zonas de obras que hacen énfasis en la simpleza y la claridad, y destacan que la distancia y/o la división entre trabajadores de la carretera y tráfico / otros usuarios es importante. Las recomendaciones, no obstante, no se basan en la legislación.<sup>30</sup>

## Italia

En Italia existe una legislación obligatoria desde 2002 (Decreto del Ministerio de Transporte e Infraestructuras, de 10-07-2002) que se centra predominantemente en la provisión de señalización y en los requisitos de visibilidad de los trabajadores como mecanismo de seguridad. Se presta especial atención a definir la protección de los peatones en zonas de obras urbanas. Por otra parte, actualmente el decreto no incluye detalles sobre la protección física de las áreas de obras. Desde 1996 (Ley Nacional 494/96 actualizada recientemente con la Ley Nacional 81/2008), se exige obligatoriamente un Plan de seguridad de coordinación preparado por un perito de seguridad de la zona de obras para cualquier obra pública, pero normalmente no se ofrece un módulo específico para zonas de obras en carreteras en los cursos de formación oficial.

## Irlanda

En Irlanda, existe legislación así como recomendaciones específicas, incluyendo una “Guía para el control y la gestión del tráfico en obras”, que ofrece asesoramiento en diseño para gestión de tráfico temporal en obras de vías de un solo carril.<sup>31</sup>

## Suiza

En Suiza existen directivas de marco legal y un organismo de control denominado Suva, que es competente en seguridad laboral. Las zonas de obras en carretera, las señalizaciones y las marcas viales están reguladas en la VSS (Asociación Suiza de Carreteras y Expertos de Transporte). También existe un “Boletín para la seguridad de los trabajadores en obras en carretera”:

## Recomendaciones

### Empleadores

<sup>29</sup> <http://www.bgbau-medien.de/bau/baustverk/inhalt.htm>

<sup>30</sup> [http://www.crow.nl/nl/Meta\\_Navigaton/over/Over\\_CROW.html](http://www.crow.nl/nl/Meta_Navigaton/over/Over_CROW.html)

<sup>31</sup> [http://www.transport.ie/upload/general/12714-GUIDANCE\\_FOR\\_THE\\_CONTROL\\_AND\\_MANAGEMENT\\_OF\\_TRAFFIC\\_AT\\_ROADWORKS\\_\\_SECOND\\_EDITION\\_\\_2010-0.PDF](http://www.transport.ie/upload/general/12714-GUIDANCE_FOR_THE_CONTROL_AND_MANAGEMENT_OF_TRAFFIC_AT_ROADWORKS__SECOND_EDITION__2010-0.PDF)

- Trabajar proactivamente con los Estados Miembro para desarrollar recomendaciones y legislación que sigan un enfoque más basado en procesos que en equipos.
- Utilizar las recomendaciones como prácticas estándar al ejecutar las obras

### Estados Miembro

- Desarrollar estándares legales para trabajar en carreteras
- Elaborar recomendaciones basadas en procesos en lugar de en señalización
- Elaborar recomendaciones centradas en el factor humano así como en el factor del tráfico
- Elaborar legislación que sea clara y aplicable para asegurar que se cumpla
- Elaborar recomendaciones que incluyan herramientas de toma de decisiones que ayuden a los responsables de planificación y gestión de zonas de obras a conseguir la integración entre la gestión del tráfico y los objetivos de seguridad
- Aplicar los principios de la Directiva de seguridad de infraestructuras de la UE (2008/96/CE), no solo en la red TEN-T sino en la totalidad de las redes de carreteras.

### Unión Europea

- Trabajar hacia la armonización de los estándares y las recomendaciones a nivel nacional y UE
- Recopilar varios enfoques y diseminar buenas prácticas
- Apoyar un programa común de la UE para los profesionales de la seguridad vial (auditores/inspectores)

## Parte 2: Planificación

### 2.1 Minimización estratégica de las obras

La seguridad, incluida la de los trabajadores, debería ser una consideración clave en todas las etapas del ciclo vital de los proyectos de obras en carretera, ya sean a largo, medio o corto plazo, o de naturaleza móvil. La planificación del proyecto, incluyendo el proceso concursal de los clientes, debería incorporar evaluación del riesgo para la seguridad de las zonas de obras, así como medidas de impactos y de mitigación “de serie”. Si los únicos que tienen en cuenta la seguridad de los trabajadores son el contratista o el empleador, este enfoque no facilita una consideración adecuada de los temas de seguridad. Los clientes, entre los que se incluyen las agencias de autovías y/o autoridades locales, deberían ser proactivos y visibles en su intento por mejorar la seguridad de los que trabajan en las carreteras y zonas aledañas, así como la de los demás viandantes.

El tema del mantenimiento debería tenerse en cuenta desde el inicio del diseño de nuevas carreteras o la modificación o reparación de las ya existentes. A este respecto, los diseñadores deberían investigar desde un comienzo cómo evitar las necesidades de mantenimiento y las medidas que facilitarían un mantenimiento seguro.

Es necesario que el diseño de carreteras facilite una operación y un mantenimiento seguros de la carretera ya desde mucho antes de que sea necesario. El diseño de carreteras debería estar basado en el principio de la intervención mínima, que intenta garantizar que se deberán efectuar cambios mínimos a la estructura original de la carretera. El objetivo principal de un diseño debería ser la claridad y que los usuarios de la carretera puedan reducir su necesidad de modificar su comportamiento.

El riesgo que suponen las obras en carretera debería minimizarse mediante el desarrollo de carreteras de “mantenimiento cero”. Si bien esto no tendrían un impacto en todos los tipos de obras en carreteras o zonas aledañas, ofrece un potencial de prácticamente eliminar la necesidad de las obras tradicionales en carretera, con lo que se reduce sobremedida el riesgo tanto para los empleados como para los usuarios generales de la carretera.

“Reducir el tiempo de cortes e interrupciones por obras, así como aumentar el nivel de servicio, es un objetivo razonable para la seguridad del transporte por carretera. La investigación incluye conceptos para incrementar la durabilidad y reducir las intervenciones de mantenimiento y costes mediante enfoques de gestión avanzada de recursos. El objetivo es unificar las expectativas y la reducción del coste del ciclo vital a la vez que se incrementan la disponibilidad, la calidad y la fiabilidad de las redes viarias. Esto, junto con los conceptos de seguridad vial aplicados a las áreas de obras en carretera, ayudará a reducir el riesgo de accidentes. Es menester prestar especial atención a la seguridad de los trabajadores de la carretera y aplicar conceptos de reducción del riesgo de colisión que les afecten”<sup>32</sup>.

Si bien puede que no sea factible tener carreteras de mantenimiento cero a corto plazo y que se prevea mantenimiento, los diseñadores deberían considerar esta necesidad en la etapa de diseño. Las agencias deberían percatarse de la importancia del coste del ciclo de vida en lugar de los costes iniciales a la hora de definir el diseño y levantar un proyecto, ya que esto tiene potencial para reducir la duración y la frecuencia de las zonas de obras.

Las autoridades de carreteras deberían adoptar un enfoque de ciclo de vida para planificación y operación de carreteras mediante “gestión de infraestructuras” como la herramienta para mantener la infraestructura existente de forma eficiente, garantizando que satisface los estándares de seguridad y optimiza su uso. Un enfoque tal puede facilitar la reducción de las necesidades de mantenimiento y centrarse en ciertos objetivos. “Se deben desarrollar buenas herramientas de gestión de infraestructuras que apoyen la toma de decisiones por parte de las autoridades viarias en lo referente a estrategias de mantenimiento y reserva de fondos para la conservación de la red de carreteras. Deberían también desarrollarse y utilizarse sistemas de control que permitan establecer rápidamente las condiciones de la infraestructura, modelos de rendimiento para estructuras y materiales y técnicas de previsión de mantenimiento”<sup>33</sup>. La reducción de las necesidades de mantenimiento reducirá el riesgo global en carreteras tanto para los trabajadores como para los usuarios de la misma.

“Las técnicas avanzadas de mantenimiento se desarrollan para reducir el “tiempo de intervención” en carretera. Consisten en, por ejemplo, pulverizar un tratamiento para revitalizar las propiedades de la superficie y capas superficiales prefabricadas (rollo extendible de pavimento), lo que permite un reemplazo parcial y rápido así como la mejora del pavimento. Los nuevos métodos prefabricados para la construcción de carreteras se utilizan para construir nuevas vías o mejorar las ya existentes. Las construcciones prefabricadas ofrece una alta calidad ya debido al alto nivel de condiciones de producción y la introducción de nuevas técnicas y materiales. Otras soluciones avanzadas, como “puentes” temporales, se utilizan para elevar los trabajos de mantenimiento, reduciendo así los atascos y la necesidad de desvíos, creando condiciones seguras para los trabajadores”<sup>34</sup>.

Para reducir el riesgo que suponen las obras también se dan oportunidades en el diseño de medidas de seguridad tales como áreas de descanso, áreas de mantenimiento y asegurando el ancho mínimo de los arcones o medianas a fin de ofrecer un entorno de trabajo más seguro. La planificación debería considerar el análisis comercial más amplio, incluyendo beneficios sociales y el valor de los trabajadores como bienes, así como un ahorro a largo plazo aumentando el gasto inicial para reducir el mantenimiento en lugar de utilizar un enfoque cerrado que simplemente lidie con costes directos y gestión del tráfico.



<sup>32</sup> ERTRAC 2010 Proposed Roadmap on Safer Road Transport, Working Group – Road Transport Safety and Security, Borrador

<sup>33</sup> FEHRL New Road Construction Concepts; Vision 2040 nr2c.fehrl.org/?m=23&mode=download&id\_file=1070 p

<sup>34</sup> Ibid p 17

## Recomendaciones

### Empleadores y Estados Miembro

- Aplicar un diseño que no precise mantenimiento. Trabajar para conseguir carreteras de “mantenimiento cero” (investigación e innovación en materiales avanzados, técnicas de construcción, etc.)
- Diseñar mecanismos que faciliten un mantenimiento seguro cuando sea necesario
- Utilizar gestión de infraestructuras y enfoques de ciclos de vida para identificar, coordinar y minimizar el número de intervenciones de mantenimiento requeridas

#### Unión Europea

- Apoyar el desarrollo de carreteras que no precisen mantenimiento
- Apoyar un enfoque de ciclo de vida para la construcción y mantenimiento de infraestructuras

### 2.2 Adjudicaciones y contratos

“La normativa y los procedimientos europeos de contratación tienden a adjudicar contratos a la empresa constructora que haga el trabajo al menor coste. La salud y la seguridad laboral no suelen ser importantes en estos procedimientos<sup>35</sup>. Los riesgos se incrementan debido al espacio reducido de la carretera en los que deben trabajar los operarios, así como por los turnos limitados de tiempo disponibles (las obras en carreteras principales se hacen preferentemente por la noche). Los concursos para proyectos de construcción de carreteras los ganan normalmente empresas que trabajan sin afectar la circulación vial<sup>36</sup>. Esta es un área a la que debería prestarse atención para ofrecer entornos de trabajo seguros y así reducir el riesgo asociado con las obras en carretera.

A nivel europeo se aplica la directiva 2004/18/CE<sup>37</sup>, sobre coordinación de procedimientos para la concesión de contratos de obras públicas, contratos de suministros públicos y contratos de servicios públicos, y funciona en el ámbito de la construcción de carreteras y la instalación de las señalizaciones. La inclusión de la necesidad de tener en cuenta los aspectos de seguridad en esta directiva debería tenerse en cuenta para las continuas revisiones.

Los gobiernos pueden promover el cambio estableciendo modelos a seguir. Pueden influenciar la demanda a través de sus propias políticas de concurso público. De hecho, existe un gran potencial para conseguirlo. Todos los clientes no privados, tales como entidades gubernamentales, autoridades locales y empresas pueden tener un papel crucial al incluir requisitos específicos para conseguir altos niveles de seguridad en obras en carretera en sus procesos concursales. Al hacerlo, pueden mejorar el equilibrio entre seguridad y eficacia en las obras en carretera y trabajar para conseguir la inclusión de medidas de seguridad integrales como práctica estándar.

Las organizaciones y empresas tanto del cliente como del contratista deberían considerar definir objetivos de rendimiento relativos a la seguridad como mecanismo para facilitar la mejora. Tales objetivos podrían centrarse no solo en reducir los accidentes en la zona de trabajo sino más específicamente en reducir las tasas de lesiones de los trabajadores. Los clientes también deberían utilizar los procedimientos de contratación especificando las mejoras de seguridad en relación con los procedimientos requeridos o el uso del equipo. Un enfoque como este tiene potencial para elevar la importancia de las consideraciones de seguridad en la planificación de las obras en carretera y trasladar el centro de decisiones de los enfoques basados en los atascos y los costes.

El enfoque sobre las ofertas que parecen ser las más ventajosas económicamente y las que ofrecen menos impactos sobre el flujo del tráfico suele preferirse en detrimento de cualquier análisis de riesgo sólido y una adecuada provisión de medidas de seguridad para las zonas de obras. En dichas zonas de obras, los implicados podrían recibir incentivos negativos para no utilizar o no dar importancia a los temas de seguridad. El problema se ejemplifica cuando se subcontrata y se presiona a los empleadores y empleados indistintamente para cumplir con

<sup>35</sup> SAFEROWOZO. Safe Road Work zones. Project proposal. Venema, A & Van der Vorm, J. TNO, Hoofddorp, 2009

<sup>36</sup> Venema, A., et al. (2008). Aanrijdgevaar wegwerkers; Eindrapport. Van den Berg Infrastructuur, Zwammerdam

<sup>37</sup> <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2004:134:0114:0240:EN:PDF>

unos plazos irrisorios. “Se suelen crear incentivos perversos para dejar de lado las normas de seguridad y favorecer consideraciones de ingeniería, o para evitar penalizaciones por retrasos”<sup>38</sup>.

El tiempo asignado para las obras en carretera suele ser demasiado poco y ofrecer a los contratistas bonos por completarlas dentro del plazo previsto podría suponer un riesgo adicional. Este enfoque no es recomendado desde el punto de vista de la seguridad. Un enfoque más progresivo y consciente sobre la seguridad es el que se utiliza en algunas sociedades público-privadas en el que se vinculan los criterios de seguridad a los pagos, de modo que el dinero que se abone dependerá de los resultados de seguridad (ausencia de incidentes) en el proyecto. Un enfoque de este tipo es particularmente relevante para las autoridades gubernamentales. El rendimiento del contratista también debería juzgarse en lo relativo a seguridad, y no solo en base al tiempo o el coste.

El número de participantes involucrados potencialmente en una obra en carretera, sus objetivos y las responsabilidades definidas podrían causar más problemas que afecten la seguridad. En muchos casos, las empresas de obras en carretera están contratadas por autoridades viarias de los gobiernos o subcontratadas por grandes empresas. Normalmente, un grupo de “contratistas” trabajan juntos en una misma zona de obras. La cooperación interempresarial también se hace necesaria para seguir los procedimientos de seguridad específicos y definir unos estándares de seguridad altos. La cooperación también debería formar la base de la evaluación del riesgo cuando las empresas o los contratistas trabajan en una única zona de obras única o en zonas aledañas a las suyas. Esto es necesario para garantizar que el enfoque es coherente y eficaz para reducir el riesgo y garantizar la seguridad. Es necesario compartir la información entre agencias de autovías y proveedores de servicios con respecto a la planificación directa de proyectos y requisitos de mantenimiento.

El proceso concursal debería estipular que la cooperación se dé en cuanto a evaluación del riesgo y planificación de seguridad. Otros prerrequisitos podría definirse durante el proceso concursal, y vincularse mediante acuerdos de contratación como la especificación de la necesidad de dispositivos que separen al trabajador del tráfico.

La formación debería ser uno de los puntos a comprobar durante el proceso de adjudicaciones y contratos. El contratista de transporte debería incluir requisitos de formación y cualificación de los empleados escogidos para trabajar en la obra. En este punto los gobiernos pueden hacer más en lo que respecta a formar y educar a sus propios empleados.

## Recomendaciones

### Empleadores

- Competir para satisfacer altos estándares de seguridad durante el proceso de adjudicación y contratos.
- Más allá de su tamaño, desarrollar una política con procedimientos de apoyo que apunten a prevenir las colisiones en las zonas de trabajo y garantizar la salud y seguridad del trabajador.

### Estados Miembro

- Desarrollar más recomendaciones sobre establecer objetivos de rendimiento vinculados a la seguridad y garantizar medidas de seguridad mediante obligaciones contractuales y presupuestos.
- Garantizar que todos los concursos incluyen criterios relativos a la provisión de seguridad y estándares de seguridad específicos para los trabajadores así como para otros usuarios de la carretera.
- Investigar la posibilidad de establecer acuerdos formales para la coordinación entre contratistas.
- Incluir valoración del riesgo de los empleados y la consiguiente formación y comprobación de cualificaciones durante el proceso de adquisiciones y contratos.

<sup>38</sup> ERF (2007) Safety on motorway Work zones, Documento de debate

## Unión Europea

- Revisar la directiva de la UE sobre adjudicaciones y contratos públicos para solucionar el tema de los aspectos de seguridad

### 2.3 Planificar la zona de obras

Durante la fase de planificación de la obra, se toman decisiones fundamentales sobre las obras en carretera que definen los niveles de seguridad, ya sea directa o indirectamente. “Al determinar el plazo, la forma y el tipo de las obras en carretera, se debería conseguir un equilibrio entre lo siguiente:

- Seguridad de los usuarios y trabajadores de la carretera
- Flujo del tráfico e inconvenientes para los usuarios de la carretera
- Programación eficiente de una zona de obras y operación económica del tráfico
- Impacto medioambiental y otros requisitos de calidad

El impacto de las obras en cuanto a espacio, tiempo y coste debería minimizarse todo lo posible; al mismo tiempo, deberían satisfacerse los estándares de seguridad, medioambientales y otros de calidad<sup>39</sup>.

Es necesario trabajar más para conseguir este equilibrio, ya que los enfoques tradicionales se centran principalmente en garantizar el flujo eficaz del tráfico, y es necesario armonizarlos adecuadamente con la seguridad de los empleados. Hasta la fecha, la integración entre los marcos existentes para trabajadores y usuarios de la carretera no se ha conseguido. Las iniciativas de nivel estratégico que cuentan con el potencial para ayudar a reconducir este equilibrio se definieron en la sección anterior, incluyendo carreteras de mantenimiento cero, gestión de ciclo de vida, cambios en los procedimientos de adquisiciones y contratos y la integración de la salud y la seguridad laboral en la planificación. Al nivel inferior, otras iniciativas también pueden aplicarse para reducir los requisitos de mantenimiento y para reducir el riesgo.

Deberían darse pasos para reducir el número de obras requeridas mediante planificación directa y cooperación entre las organizaciones relevantes (agencias de autovías, autoridades locales, operadores de servicios). La cooperación debería garantizar que, además de ser seguras y prácticas, las obras que se realicen en un área puedan combinarse y realizarse al mismo tiempo en lugar de por separado. Esto tiene potencial de evitar el uso de numerosas zonas de obras cortas, con lo que se reduce el riesgo a la seguridad.

“Se deberían coordinar las obras en carretera y otros tipos de trabajos pueden afectar la disponibilidad de la misma. En la medida de lo posible, deberían combinarse diferentes obras en el mismo sitio, a fin de limitar el período de reducción de la disponibilidad de la carretera. Esto limitaría la interferencia entre obras y tráfico y aumentaría la seguridad de los operarios. Adicionalmente, debería evitarse que el tráfico que intenta evitar las obras en un sitio acabe en otra zona de obras”<sup>40</sup>.

Para reducir la exposición al riesgo tanto de los trabajadores de la carretera como de los usuarios, debería considerarse el uso de estrategias como el cierre de la carretera o realizar las obras de noche, lo que podría limitar el tiempo real necesario para llevarlas a cabo y la interacción entre la zona conflictiva y el público en general. Es necesario profundizar las investigaciones para identificar los costes y beneficios de tales enfoques, no solo en cuanto a dinero y tiempo, sino también en cuanto a seguridad de los trabajadores y la de los otros usuarios de la carretera. Dichas investigaciones, que incluirían recopilar y analizar datos, serían útiles para ayudar en la toma de decisiones sobre cuándo deberían adoptarse tales estrategias, durante la etapa de planificación. A este respecto es necesario contar con un enfoque más formal o un conjunto de recomendaciones sobre cuándo usar dichas estrategias, que incorporen completamente la seguridad del empleado en el proceso de toma de decisiones.

<sup>39</sup> <http://www.ntua.gr/arrows/finalhb6a2.pdf>

<sup>40</sup> NAVB-CNAC Witboek wegenwerken-Livre blanc Travaux de voirie <http://navb.constructiv.be/nl/Welzijnsinfo/Publicaties.aspx?Page=46>

Breve resumen en inglés ofrecido por Kris Redant

## Recomendaciones

### Empleadores y Estados Miembro

- Desarrollar procesos que garanticen la coordinación y combinación de las obras
- Estimular la investigación para ofrecer una mayor comprensión del equilibrio entre impacto sobre el tráfico y seguridad de las estrategias como cierre de carreteras, cierres de carriles, trabajos nocturnos
- Desarrollar unas recomendaciones más formales y basadas en hechos para decidir cuándo adoptar las estrategias antes indicadas

### 2.4 Evaluación de seguridad, evaluación del riesgo y planes de seguridad

Una evaluación de seguridad es un examen sistemático y crítico del lugar de trabajo con el fin de identificar los peligros, evaluar los riesgos y recomendar controles para reducir el riesgo en donde corresponda. El riesgo es la medición de las posibilidades de accidente unido a la gravedad potencial de lesiones o fallecimiento. Cuando se la evaluación de seguridad identifica un riesgo, es necesario evaluarlo para determinar qué medidas de control se pueden introducir. La evaluación del riesgo mide tanto la probabilidad de que se produzca un accidente como las consecuencias del mismo.

Las evaluaciones de seguridad y la evaluación del riesgo deberían realizarse antes de todas las obras propuestas en carreteras o zonas aledañas. El nivel de detalle necesario debería reflejar la complejidad de las obras propuestas y el entorno local, y debería cubrir tanto los temas que implican directamente a los operarios como cualquier otro que afecte a los demás usuarios de la carretera: peatones, ciclistas, transporte público, camiones y vehículos, según surjan diferentes riesgos y sus posibles medidas de mitigación.

Deberían desarrollarse medidas para eliminar o reducir el riesgo, y se deberían integrar en el plan de gestión del transporte para garantizar que la seguridad sea primordial en todo momento. Esto exigirá un proceso repetitivo para alcanzar un equilibrio entre seguridad y eficacia en el transporte (ver la sección 2.10 más abajo). Para asegurar que esto sucede, es importante designar a la persona responsable de la seguridad en cada zona de obras y poner en marcha sistemas de comprobaciones y mecanismos de información que puedan utilizarse en las etapas de operación, instalación y retirada. En Bélgica es obligatorio designar a un coordinador de seguridad. No obstante, esta norma no siempre se aplica a contratistas. Así, resulta necesario cumplir con las inspecciones<sup>41</sup>. En Italia es necesario que los contratistas designen a un perito cualificado como responsable de la seguridad de la zona de obras en toda obra pública, según la legislación nacional 81/2008 (antiguamente, 494/1996).

La evaluación del riesgo siempre debería llevarse a cabo por parte de los empleados que trabajan en carreteras o zonas aledañas, más allá del tamaño o de la empresa o de las obras que están en marcha. A este respecto, los procedimientos de evaluación del riesgo pueden definirse y personalizarse para estar acordes a la complejidad de la situación. En general, es importante que las empresas tengan en cuenta la formación de los conductores para definir un proceso de evaluación de riesgos efectivo, según la directiva 89/391/CEE<sup>42</sup>. Según el artículo 6, dentro del contexto de sus responsabilidades, el empleador deberá tomar las medidas necesarias de protección de la salud y de la educación de los trabajadores, incluyendo la prevención de riesgos laborales y la provisión de información y formación, así como la provisión de la organización y medios necesarios. El artículo 12, sobre formación de los trabajadores, explica que el empleador deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación adecuada en salud y seguridad. Asimismo, la formación debería tener lugar en caso de introducirse un nuevo equipamiento laboral o un cambio en el mismo, o en caso de la introducción de cualquier nueva tecnología.

La evaluación del riesgo debería cubrir también si el personal es capaz o no de comprender y actuar según se le instruya, si tiene buena escucha y una buena vista. También debería valorarse que la seguridad no esté en juego si

<sup>41</sup> NAVB-CNAC Witboek wegenwerken-Livre blanc Travaux de voirie <http://navb.constructiv.be/nl/Welzijnsinfo/Publicaties.aspx?Page=46>

Breve resumen en inglés ofrecido por Kris Redant

<sup>42</sup> <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31989L0391:EN:HTML>



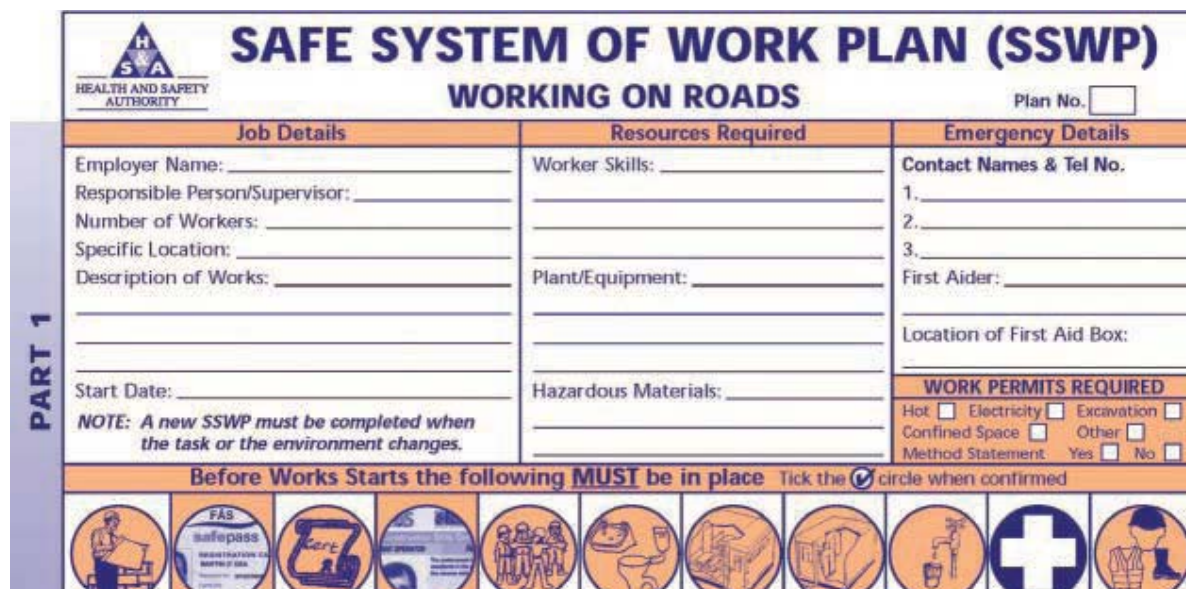
sufren alguna enfermedad o dolencia específica<sup>43</sup>. PREVENT WP3 desarrolló herramientas para la formación de trabajadores, supervisores e inspectores<sup>44</sup>.

### 2.4.1. Estudios de caso


#### Irlanda

En Irlanda, la Autoridad de Salud y Seguridad ha desarrollado un Código de práctica que apunta a los contratistas que tienen participación en las actividades de mantenimiento y obras en carretera<sup>45</sup>, en las que emplean a tres o menos personas como parte de sus procedimientos de sistemas seguros de trabajo<sup>46</sup>. El objetivo de este Código de práctica es mejorar el nivel de seguridad y salud entre los pequeños empresarios y contratistas (que contratan hasta 3 personas) involucrados en obras en carreteras y asistirlos para que pongan en marcha un Estatuto de seguridad. El Código ofrece recomendaciones a los empleadores sobre cómo planificar y operar con seguridad en la obra. Al implementar el Código, los empleadores pueden utilizar un “Sistema seguro de plan de obra” (SSWP, por sus siglas en inglés), una simple herramienta para ayudar a valorar el riesgo y planificar la seguridad provista por el la Autoridad de Salud y Seguridad.

El Parte 1 contiene descripciones registradas de la obra, las actividades de la obra y las capacidades y recursos necesarios para realizar el trabajo. También es necesario ofrecer los detalles sobre quién está a cargo de las obras y los detalles de contacto de emergencia. El Parte 2 contiene la identificación de peligros y medidas de control para hacer frente a ellos, y un mecanismo de comprobación para garantizar que las medidas están ya en marcha antes de que comiencen los trabajos. El Parte 3 permite a los trabajadores aprobar el SSWP, y debería completarse por la persona que preparó el SSWP y los trabajadores, a fin de confirmar que el SSWP ha estado disponible para ellos.



**SAFE SYSTEM OF WORK PLAN (SSWP)**  
**WORKING ON ROADS** Plan No.

Job Details	Resources Required	Emergency Details
Employer Name: _____	Worker Skills: _____	Contact Names & Tel No.
Responsible Person/Supervisor: _____	_____	1. _____
Number of Workers: _____	_____	2. _____
Specific Location: _____	Plant/Equipment: _____	3. _____
Description of Works: _____	_____	First Aider: _____
_____	_____	Location of First Aid Box: _____
Start Date: _____	Hazardous Materials: _____	<b>WORK PERMITS REQUIRED</b>
<i>NOTE: A new SSWP must be completed when the task or the environment changes.</i>	_____	Hot <input type="checkbox"/> Electricity <input type="checkbox"/> Excavation <input type="checkbox"/>
		Confined Space <input type="checkbox"/> Other <input type="checkbox"/>
		Method Statement Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
<b>Before Works Starts the following MUST be in place</b> Tick the <input checked="" type="checkbox"/> circle when confirmed		
		

Modelo de “Parte 1”

<sup>43</sup> <http://www.dft.gov.uk/ha/standards/ians/pdfs/ian115.pdf>

<sup>44</sup> <http://www.hit.certh.gr/prevent/media/Deliverables/D2.pdf>

<sup>45</sup> <http://www.dft.gov.uk/ha/standards/ians/pdfs/ian115.pdf>

<sup>46</sup> [http://www.hsa.ie/eng/Publications\\_and\\_Forms/Publications](http://www.hsa.ie/eng/Publications_and_Forms/Publications)

## Austria

La organización ASFINAG planifica, financia, mantiene y cobra peaje en todas las autovías y autopistas austríacas, cubriendo un área de 2175 km. Recientemente, ha publicado el Programa de seguridad vial para 2020<sup>47</sup>, que incluye medidas de prevención de accidentes integrales que apuntan a aumentar la seguridad de las carreteras de este país. Parte del plan tiene está dirigida específicamente a las zonas de obras en carretera, implementando nuevos procedimientos para mejorar la eficacia, reducir los costes y mejorar la seguridad. Los procedimientos incluyen el desarrollo de un manual que fije prácticas estándar y el uso de verificaciones e inspecciones para garantizar que la planificación de seguridad se implementa y mantiene<sup>48</sup>. En relación con la evaluación del riesgo, la planificación de la seguridad y el control, el Programa de seguridad vial tiene en cuenta los siguientes elementos para las zonas de obras en carretera:

- Las nuevas zonas de obras deberán inspeccionarse conjuntamente con la policía y deberá prestarse especial atención en los primeros días tras la aprobación de la circulación del tráfico.
- Durante todo el período se realizarán controles de seguridad en carretera diarios y se multará a las empresas si son responsables por algún defecto.
- Las observaciones sobre defectos de los pilotos de ASFINAG y a través del Centro de Servicio de ASFINAG tienen máxima prioridad.
- Las comprobaciones de seguridad vial de zonas de obras en carretera se realizan de acuerdo a la directiva europea sobre infraestructuras
- Preparación del nuevo manual de zonas de obras en carretera (con arreglo a RVS 05.05.42).
- En las zonas de obras en carretera que tengan una influencia significativa sobre el flujo del tráfico se realizarán auditorías de seguridad vial (RSA, por sus siglas en inglés) por adelantado.
- En cuanto a seguridad vial, el gestor de proyectos elaborará un protocolo de todos los accidentes laborales y sus consecuencias, desde el inicio hasta la aprobación de la zona de obras en carretera.

## Recomendaciones

### Empleadores

- Comprender que las medidas de seguridad son necesarias para cada tipo de obra en carretera. Incluso cuando la zona de trabajo tenga prevista una duración breve, ocupe un tramo corto o esté ubicada en el arcén o zonas alledañas, siempre es menester tener presentes las potenciales implicaciones para la seguridad.
- Desarrollar sistemas seguros de procedimientos laborales
- Llevar a cabo una evaluación de la seguridad y del riesgo para todas las obras propuestas
- Ofrecer una declaración o plan de seguridad para cada zona de trabajo
- Designar a una persona competente con responsabilidad específica sobre la seguridad de cada proyecto de obra
- Controlar la implementación de la declaración / el plan de seguridad a lo largo del período que duren las obras

### Estados Miembro

- Asistir en el desarrollo de sistemas de procedimientos laborales de seguridad estándar
- Tener en cuenta la necesidad de una autoridad / un tercero / un ente regulador para auditar / comprobar la planificación de las obras en cuanto a cumplir con los requisitos de seguridad antes de comenzar las mismas

### Unión Europea

- Apoyar la inclusión de una “gestión de seguridad en zona de obras” en un programa europeo común para los auditores / inspectores de seguridad vial
- Distribuir las buenas prácticas de auditorías de seguridad vial y evaluación del riesgo en las zonas de trabajo

<sup>47</sup> [http://www.asfinag.at/c/document\\_library/get\\_file?uuid=ccd7dbb6-3e9f-4ad0-9f6b-842f3651acfd&groupId=10136](http://www.asfinag.at/c/document_library/get_file?uuid=ccd7dbb6-3e9f-4ad0-9f6b-842f3651acfd&groupId=10136)

<sup>48</sup> <http://www.ntua.gr/arrows/finalhb6a2.pdf>

## 2.5 Personal

La necesidad de atajar el equilibrio entre gestión de tráfico y la seguridad de los empleados es inherente al proceso de planificación de obras en carretera. El riesgo para los trabajadores no siempre es evidente.

La salud y seguridad laboral deben estar integradas en la planificación general de obras en carretera y sus procesos de ejecución. Los cambios en el proceso de adjudicación y contratos tal como se sugirieron anteriormente pueden servir para conseguir este objetivo. No obstante, es posible que los empleadores tengan más éxito a través de acuerdos internos.

Es necesario cambiar el punto de vista del impacto en los trayectos y de las redes viarias al valor de los empleados y la obligación moral y legal de trabajar para conseguir un riesgo cero en los trabajos en carretera. Las empresas y autoridades con empleados que realizan trabajos en carreteras o zonas adyacentes deberían desarrollar políticas específicas y procedimientos a fin de garantizar la seguridad óptima en esta área.

Las organizaciones deberían tener por objetivo adoptar una “visión cero” para los accidentes relacionados con las obras en carretera. La ausencia de una verdadera cultura de seguridad en las autoridades viarias y los contratistas privados con objetivos específicos eleva el riesgo asociado con las zonas de obras en carretera incluso antes de que se tengan en cuenta las complejidades de las interacciones con el público en general y la operación de la zona.

### 2.5.1. Estudios de caso

#### Reino Unido

La agencia de autovías de Reino Unido es progresiva en su compromiso por mejorar la seguridad de sus empleados de la carretera, y ha adoptado un enfoque “de objetivo cero” en salud y seguridad, eliminando todas las muertes y lesiones graves en los empleados que mantienen la red viaria. El objetivo de “exposición cero” es fundamental para que este enfoque elimine la necesidad de trabajadores de la carretera que participan en mantenimientos rutinarios de la red de carreteras exponiéndose personalmente en los carriles, ya que es el momento de mayor exposición. En su intento por cumplir este objetivo, han realizado una revisión de operaciones que exige a los operarios de la carretera exponerse al tráfico en vivo, con vistas a reducir los riesgos, y una revisión de las prioridades de mantenimiento para reducir el número de visitas y reparaciones a tal efecto y mantenimiento para disminuir la necesidad de que el personal de carretera esté en la red<sup>49</sup>.

Una de las formas más probables de conseguir la exposición cero es a través del desarrollo y la utilización de nuevas tecnologías, que mecanizan algunas de las tareas de alto riesgo que componen el mantenimiento de la carretera. La agencia también ha estado probando nuevas tecnologías y métodos de trabajo que apuntan a eliminar al trabajador de carretera de su entorno todo lo posible.

## 2.6 Formación

Existe un requisito de formación obligatoria sobre seguridad y salud (artículo 12 de la directiva marco 89/391/CEE). La formación también debería estar dirigida hacia la evaluación del riesgo o analizar las necesidades. La planificación de personal y gestión de las zonas de obras necesitan una cualificación y como tal un programa de formación en prácticas estándar desarrollado específicamente que se centre en los trabajadores de la carretera o zonas adyacentes para incluir la seguridad en sus procesos laborales. La formación debe centrarse en sus métodos de trabajo (decidir qué medidas de seguridad implementar, cómo y cuándo), al igual que la utilización de equipos, cobertura de señales, barreras, indumentaria, procedimientos de inspección de seguridad y planificación para lo que pueda pasar en caso de accidente. Los trabajadores también necesitan una formación específica para utilizar

<sup>49</sup> [http://www.highways.gov.uk/knowledge/documents/Road\\_worker\\_Safety\\_Strategy\\_Action\\_Plan\\_2009-11.pdf](http://www.highways.gov.uk/knowledge/documents/Road_worker_Safety_Strategy_Action_Plan_2009-11.pdf) and [http://www.highways.gov.uk/knowledge/documents/Road\\_worker\\_Safety\\_Strategy.pdf](http://www.highways.gov.uk/knowledge/documents/Road_worker_Safety_Strategy.pdf)

dispositivos de control del tráfico. A nivel internacional existe el documento OHSAS 18000 (gestión de salud y seguridad laboral), mediante el cual las empresas pueden certificarse en esta área. El OHSAS 18000 es una especificación del sistema de gestión. Los gobiernos nacionales deberían asumir un papel clave a la hora de definir estándares de formación en este campo y garantizar su adopción. En Bélgica se desarrolló un sistema de formación y certificación<sup>50</sup>, mientras que en Alemania el DVR organiza seminarios para trabajadores y operarios de seguridad de empresas sobre cómo gestionar las zonas de obras. En el Reino Unido, los marcos de sector se utilizan para concertar los niveles de formación por tipo de trabajo, junto con otros representantes relevantes de la industria.

### 2.6.1. Estudios de caso

#### Irlanda

Irlanda ha reconocido que, para mantener la seguridad en la construcción, todos los trabajadores del sector deben contar con una formación específica. Se ha desarrollado un sistema de formación obligatoria y requisitos de registro de trabajadores bajo la legislación de salud y seguridad y también se aplica a los que trabajan en el mantenimiento de carreteras, a fin de asegurar que el trabajo lo realizan trabajadores competentes.

Los trabajadores deben contar con una cualificación Safe Pass<sup>51</sup> y deben renovarla cada cuatro años. Los módulos de formación cubren cultura de seguridad, tareas y responsabilidades en la obra, informes de accidentes y prevención, y situaciones de trabajo especiales como trabajar en alturas o excavaciones. Safe Pass también cubre el equipo de protección personal (EPP), el uso de equipamiento manual, herramientas y maquinarias, utilización segura de vehículos, ruidos y vibraciones, gestión manual y salud e higiene.

Un marco de certificación de aptitudes de la construcción (CSCS, en inglés)<sup>52</sup> más específico tiene en cuenta la formación, evaluación, certificación y registro de los trabajadores de la construcción que se encargan de ciertas tareas. El CSCS tiene por objeto incrementar la concienciación sobre los estándares de seguridad y salud, así como reducir los riesgos y los accidentes en el sector. En relación a trabajar en carreteras o zonas aledañas, el registro en CSCS es especialmente necesario para

- Señalización, iluminación y vallado de carreteras
- Localización de servicios subterráneos
- Asistencia para la implementación de salud y seguridad en las obras en carretera

Los operadores que completan exitosamente un programa de formación y evaluación CSCS reciben una certificación de una organización nacional y se los añade a un registro. Bajo la normativa nacional, los supervisores de proyecto deben garantizar que las personas cuentan con la tarjeta CSCS y certificados de seguridad relevantes antes de que puedan asumir cualquier trabajo relacionado con las obras en carretera.

#### Alemania

La Industria alemana de la construcción (BG Bau) y el Consejo de Seguridad Vial de Alemania (DVR) han desarrollado un seminario que cubre la formación<sup>53</sup>. El seminario está dirigido a todos los responsables de la seguridad de la obra (desde la aprobación de la planificación a la implementación). El curso, que está diseñado con diferentes bloques sobre la construcción que pueden utilizarse de forma flexible, incluye también las leyes actuales y la revisión de los requisitos definidos en "Pautas para salvaguardar los trabajos en obras de carreteras" de 1995 (RSA). El seminario puede ofrecerse como un curso de uno o dos días. En 2006 se publicó un folleto denominado "Seguridad vial en las obras" para acompañar el curso.

<sup>50</sup> <http://www.besacc-vca.be/fr>

<sup>51</sup> <http://www.fas.ie/en/Training/Employee+Training/Safe+Pass/>

<sup>52</sup> <http://www.fas.ie/en/Training/Employee+Training/Construction+Skills+Certification+Scheme/>

<sup>53</sup> [http://www.dvr.de/site.aspx?url=html/betriebe\\_bg/seminare/baustellen.htm](http://www.dvr.de/site.aspx?url=html/betriebe_bg/seminare/baustellen.htm)

## Italia

En Italia es obligatorio seguir un curso de formación para ser un experto cualificado en seguridad de obras en carretera, según la Ley Nacional 81/2008 (anteriormente 494/1996), pero no suelen incluirse módulos específicos sobre obras en carretera, con la excepción limitada del curso organizado específicamente por las autoridades de tráfico (como el curso de formación ANAS, que incluye dicho módulo).

## Recomendaciones

### Empleadores

- Garantizar la integración de los temas de seguridad laboral en las obras generales en carretera y en el proceso de trabajo mediante el desarrollo de políticas y procedimientos de empresa.
- Desarrollar un enfoque de objetivos centrados en los temas de salud y seguridad
- Desarrollar una práctica estándar que lleve a cabo la evaluación de seguridad, incluyendo la evaluación del riesgo laboral en relación con todos los proyectos laborales.
- Desarrollar una práctica estándar de planificación de seguridad para todos los proyectos de obras
- Garantizar la implementación de un buen plan de seguridad mediante la contratación de personal bien formado en todos los niveles resulta esencial para conseguir buenos niveles de seguridad. (Marco de certificación de competencias)
- Garantizar que existe una jerarquía de responsabilidad clara y que el personal es competente y está bien formado
- Garantizar que el comportamiento de los trabajadores es parte del proceso para asegurar la aceptación de la necesidad de mecanismos de seguridad

### Estados Miembro

- Apoyar el desarrollo de formación que incluya la cualificación de formadores y los temas cubiertos en la formación
- Ayudar a las autoridades/contratistas a desarrollar procedimientos específicos para la evaluación del riesgo en las zonas de obras.
- Incluir módulos específicos sobre obras en carretera en los programas de formación nacionales para expertos de seguridad en este tipo de sitios.

### Unión Europea

- Actuar como catalizador del desarrollo de los estándares de formación de toda la UE

## 2.7 Infraestructura: Planificación de gestión de transporte

La gestión del transporte es un eje central en la fase de planificación y crucial para ofrecer fluidez a la circulación del tráfico y seguridad a los trabajadores de la zona de obras. El área más segura es la que está cerrada al tráfico totalmente. No obstante, esto no es posible sin causar un impacto profundo en la red viaria en cuanto a requisitos de gestión del tráfico. Es necesario respetar un equilibrio al considerar la salud y seguridad de los empleados y la eficacia de la red o de otros usuarios de la carretera. A fecha de hoy, el equilibrio no se ha conseguido, en detrimento de los que trabajan en obras o zonas aledañas. Los planificadores e ingenieros deben asumir un rol más activo en relación con el mantenimiento a fin de reducir los impactos de las obras y mejorar su seguridad para todos.

La gestión del tráfico debería ser específica a cada ubicación y exigirá la recopilación de información y datos relativos al proyecto (tipos de obras a llevarse a cabo, enfoques/planes de las etapas, número de participantes involucrados) así como las características de la red de transportes, incluyendo alineación de carreteras; volúmenes de vehículos; patrones y composición; presencia de peatones, ciclistas y usuarios vulnerables; datos de accidentes, la existencia de dispositivos permanentes de control del tráfico y otros equipos; y rutas de transporte alternativas.

También debería recopilarse información sobre cualquier otro proyecto de las zonas cercanas para evaluar el impacto combinado/acumulado de las obras.

Se debería evaluar el impacto potencial de las obras planificadas sobre la red general de transportes y, siempre que sea posible, deberían utilizarse modelos de transporte para ofrecer una evaluación analítica. La evaluación debería evaluarse no solo en cuanto a atascos e impactos sobre el tiempo de viaje, sino también en lo que respecta a la seguridad general de la red en caso de que se efectuasen obras de mantenimiento. La exposición al riesgo en las áreas circundantes puede cambiar como resultado directo de la mitigación de usuarios de la carretera en torno a un área de obras. Es necesario implementar un enfoque multidisciplinar para aportar información al plan de gestión del tráfico, que debería incluir a personal formado en áreas de seguridad vial y laboral.

El plan de gestión del tráfico y el diseño de la zona de obras deberían tener los mismos altos estándares que en las carreteras permanentes y deberían incorporar los Principios de seguridad sostenibles<sup>54</sup>. Estos últimos se desarrollaron originalmente en 1992 en Holanda, y se han vuelto una parte del diseño de carreteras europeo y de la seguridad desde entonces. Estos principios incluyen:

- Funcionalidad (la carretera / calle / zona de trabajo debería diseñarse para cumplir con su propósito, como por ej., carril bici)
- Legibilidad (la carretera, los cruces y los conflictos deberían resultar evidentes para todos los usuarios de la carretera, y la resolución del conflicto debería ser comprendida mutuamente por todos los usuarios de la carretera y los trabajadores)
- Entorno que contemple los errores (en caso de producirse un accidente, que el resultado sea el menos perjudicial tanto para los trabajadores como para los usuarios de la carretera)
- Homogeneidad (es más seguro mezclar tráfico de masa, velocidad y dirección similares, a fin de limitar la exposición de los trabajadores al tráfico en vivo)
- Autoconciencia (los usuarios de la carretera y trabajadores deberían ser conscientes de sus capacidades)

La planificación de la gestión del tráfico también debería incluir una estrategia para comunicaciones con el público que informe del proyecto, de los impactos esperados de la zona de obras y de cualquier cambio a los usuarios de la carretera afectados, al público en general, a los residentes locales y a los empresarios, así como a los entes públicos. Para grandes proyectos de mantenimiento y construcción de carreteras, la interacción debería comenzar en la etapa de planificación con una consulta, y podría incluir las siguientes medidas:

- Utilización de sitios web para permitir al público en general acceder a la información sobre la actividad de la zona de obras y los posibles impactos sobre sus trayectos, que deberían actualizarse regularmente, en caso de no ofrecerse información en tiempo real.
- Siempre que sea posible, promover el uso de otros medios de transporte, como bus o tren, a fin de minimizar su interacción con la zona de obras.
- Otras formas de atención en los medios, tales como anuncios en la radio local o publicidad en periódicos.
- En la etapa de diseño de proyectos grandes, consulta con el público en general.
- Campañas de concienciación sobre las zonas de obras.
- Material para educar al público sobre asuntos de seguridad relativos a las obras en carreteras o zonas aledañas.

Para las obras pequeñas en carretera podría ser suficiente con avisar un poco antes la instalación de las mismas, e incluso sería más apropiado que hacer una consulta.

Una serie de Estados Miembro ya han tomado medidas para garantizar que la comunicación es un eje central de la planificación de obras en carretera. En Alemania, la consulta con el público es un requisito, y en Holanda, para las obras de mayor envergadura las empresas deben tener un sitio web que ofrezca información sobre los mismos. En

<sup>54</sup> [http://www.swov.nl/rapport/Factsheets/UK/FS\\_Sustainable\\_Safety\\_principles.pdf](http://www.swov.nl/rapport/Factsheets/UK/FS_Sustainable_Safety_principles.pdf) y <http://www.crow.nl/nl/Publicaties/publicatiedetail?code=REC26>

algunos países, las autoridades de tráfico también están tomando la iniciativa y han desarrollado sitios web en tiempo real para ofrecer al público información sobre las obras en carretera, las condiciones del tráfico asociadas y los posibles desvíos o rutas alternativas (Tráfico de Inglaterra<sup>55</sup> y Agencia de autovías<sup>56</sup> del Reino Unido).

En la etapa de planificación, el plan de gestión del tráfico también debería detallar qué medidas se tomarán para transmitir información en la obra durante la instalación, operación y retirada, y qué medidas se aplicarán para dejar claro a los conductores qué comportamiento se espera de ellos. “El plan debería mostrar el tipo y la ubicación de las señales, las vallas, los vehículos y otros dispositivos en cada obra, y debería hacerse según la legislación en vigor. El plan también debe incluir un guión sobre cómo instalarse, realizar los mantenimientos y retirarse de la zona de obras. El plan establece las responsabilidades de los trabajadores de la carretera, los directores y los inspectores de seguridad. Un directivo cualificado deberá aprobar el plan y controlar su implementación<sup>57</sup>. Resulta crítico que el plan de gestión del tráfico esté claro y no sea ambiguo ni para los conductores ni para los trabajadores.

El control y la reducción de la velocidad deberían ser ejes centrales del desarrollo de un plan de gestión del tráfico. Tal como se indicó anteriormente, la velocidad ha sido identificada como una de las causas principales de accidentes en las zonas de obras.

Durante el proceso de planificación se debería prestar especial atención a acordar límites de velocidad. Deberían fijarse para proteger a los trabajadores en lugar de solamente para mantener el flujo del tráfico. Una técnica recomendada es utilizar límites de velocidad por tramos, en tramos adecuadamente espaciados de no más de 20 km/h. Los cambios en el límite de velocidad deberían implementarse antes de desviar el tráfico, a través de la zona de obras o aledaña a donde se encuentran los trabajadores sin protección<sup>58</sup>.

La tecnología es importante tanto a la hora de informar a los usuarios de la carretera sobre la necesidad de cambios en su comportamiento y el cumplimiento de las normas (ver sección 4.7).

## Recomendaciones

### Empleadores

- Garantizar que, a nivel planificación, las sugerencias sobre seguridad vial se debaten con compañeros y otras personas implicadas. Es necesario un enfoque multidisciplinar.
- Garantizar que el diseñador visualiza las medidas de seguridad desde los ojos de los usuarios de la carretera, especialmente de los mayores y otros usuarios vulnerables. Los mensajes deberían ser adecuados y fácilmente comprensibles.
- Garantizar que la señalización y distribución de las obras en carretera son flexibles, que siguen los cambios y las diferentes fases de las obras<sup>59</sup>.
- Evaluar el impacto potencial de las obras planificadas sobre el conjunto de la red de transportes para todas las modalidades, no solo en cuanto a impacto del tráfico sino al impacto sobre la seguridad.
- Garantizar que el plan de gestión del tráfico y el diseño de la zona de obras tengan los mismos altos estándares que en las carreteras permanentes y que incorporen los Principios de seguridad sostenibles.
- Comunicarse con los demás. La existencia de una zona de obras debería anunciarse a las partes directa o indirectamente afectadas o con interés al respecto, como la policía, los servicios de emergencias (por ej., ambulancia o bomberos), centros de información del tráfico y autoridades responsables por la gestión de las carreteras adyacentes<sup>60</sup>.

<sup>55</sup> <http://www.trafficengland.com/disruptions.aspx?ct=true#ds>

<sup>56</sup> <http://www.highways.gov.uk/traffic/traffic.aspx>

<sup>57</sup> <http://www.ntua.gr/arrows/finalhb6a2.pdf>

<sup>58</sup> <http://www.ntua.gr/arrows/finalhb6a2.pdf>

<sup>59</sup> Ibid

<sup>60</sup> Ibid

## Parte 3: Instalación y retirada de las zonas de obras

La segunda etapa de una zona de trabajo es la de preparación de la obra. Esto significa identificar al personal necesario para la obra, el área de trabajo y el equipo necesario para esta parte del proceso. Para cada obra (urbana, rural, autopistas...) se debe tener en cuenta diferentes procedimientos. La instalación de una zona de obras puede interpretarse como una zona de obras pequeña a corto plazo antes de que comiencen las obras principales. La última parte de las obras es la retirada, que debería ser lo inverso a la instalación, y cubre la exhaustiva retirada de la señalización extra y las barreras antes de ceder los carriles ocupados al tráfico viario.

### 3.1 Personal

La formación del personal debe incluir la instalación en una zona de obras. Los trabajadores deben estar informados de la organización y operación de la obra, incluyendo todos los aspectos de seguridad, así como sobre los planes ante emergencias<sup>61</sup>.

Uno de los asuntos clave a la hora de instalar las obras es la importancia de la coordinación entre los diferentes implicados en las mismas, ya que lo normal es que se realicen a través de diferentes contratistas. En algunos Estados Miembro (Alemania, Irlanda, Reino Unido), esta coordinación entre los contratistas es obligatoria. Durante la etapa de instalación, el liderazgo del cliente es muy importante para garantizar que existe un equilibrio de riesgo adecuado entre los trabajadores y los usuarios de la carretera.

Debería ser prioritario decidir si se deberían utilizar barreras u otros elementos de protección tales como vehículos con colchones antichoque para proteger al personal en la etapa de instalación y retirada. Se debería utilizar una herramienta de decisión para ayudar a informar a los jefes de obra al respecto.

### 3.2 Infraestructura

“La instalación de obras en carretera debe ir señalizada de acuerdo a los principios generales de buena señalización. Por ej., deben ofrecer a los usuarios de la carretera advertencia gradual, constante y comprensible sobre el tipo de obstrucciones y guiarlos sobre cómo proceder de forma segura<sup>62</sup>”. La instalación de la zona de obras debería realizarse en un momento de poca afluencia de tráfico. La introducción de las nuevas marcas temporales para zonas de obras debería estar bien sincronizada. Cuando se realizan obras en carretera, deben cubrirse las marcas permanentes que ya existen para evitar confusiones. Una vez que la obra termina, las marcas temporales se deben eliminar sin que quede rastro alguno<sup>63</sup>. “Las zonas de amortiguación y protección física de trabajadores son necesarias incluso durante la fase de preparación. Los conos de tráfico y otros equipos de guía y delineamiento no sustituyen a las medidas de protección física continuas<sup>64</sup>”.

El diseño físico de las zonas de obras apunta a ofrecer transiciones suaves entre la carretera normal y el área de obras, así como un espacio adecuado (área de amortiguación) para separar al carril de tránsito de los de obras. Este es un elemento importante a tener en cuenta al instalar y retirarse de la zona de obras. “Antes de abrir la zona al público, es preferible realizar una verificación interna y externa<sup>65</sup>”.

Los elementos del diseño físico incluyen<sup>66</sup>:

- Guías de entrada y de salida, para ofrecer una transición de carril suave
- Ancho de amortiguación longitudinal y lateral

<sup>61</sup> Ibid

<sup>62</sup> FEDERACIÓN DE CARRETERAS DE LA UNIÓN EUROPEA (2007) Safety on motorway Work zones, Documento de debate

<sup>63</sup> [http://www.etsc.eu/documents/FINAL\\_Fact\\_Sheet\\_Conspicuity.pdf](http://www.etsc.eu/documents/FINAL_Fact_Sheet_Conspicuity.pdf)

<sup>64</sup> Ibid

<sup>65</sup> <http://www.ntua.gr/arrows/finalhb6a2.pdf>

<sup>66</sup> Ibid



Deberían introducirse restricciones de velocidad tan pronto como se inicie la fase de instalación de la obra. Especialmente, pero no solo durante las fases de instalación y retirada, los STI pueden presentar información a los conductores sobre unos límites de velocidad más diferenciados, a fin de que se cumplan pertinentemente.



### 3.3 Vehículos y equipamiento

Los TMA (siglas en inglés de Atenuadores montados en camiones), montados en la parte trasera de los camiones de trabajo ofrecen un método extremadamente convincente de proteger contra vehículos errantes y trabajadores de la construcción, particularmente durante obras de corta duración y al cerrar carriles de forma móvil (ahora son obligatorios en varios Estados Miembro de la UE).

### 3.4 Información a los usuarios de la carretera

Los avisos con antelación de obras en carretera, incluyendo la fase de preparación, pueden ayudar a los conductores a evitar pasar por esta zona. Es necesario extremar la precaución al abrir o cerrar los carriles para comenzar a trabajar. Los paneles superiores no pueden utilizarse por sí solos para informar al usuario que se aproxima a obras, sino que deben también colocarse señales que recuerden estos mensajes. Es posible combinar la información sobre futuras obras en carretera con información de gestión de viaje que fomente el uso de rutas alternativas y otros medios de viaje, como el transporte público, a fin de reducir los volúmenes de vehículos que pasen por la zona de obras. Si se informa a los conductores a tiempo, es posible evitar el riesgo.

### 3.5 Estudios de caso

#### Irlanda

En Irlanda, el sitio se prepara de modo que las señales, las luces y las vallas se colocan paralelamente. Las autoridades también comunican al público que las obras comenzarán en unas semanas a fin de influenciar la elección de otras rutas y la planificación de los viajes. En 2008 se modificó la normativa y se incorporó la necesidad específica de formación para decidir qué señales y barreras son necesarias. Se nombra a un encargado de tomar las decisiones en la obra para que se coloquen y distribuyan las señales. Irlanda también cuenta con una acreditación que certifica la capacidad constructora, incluyendo formación específica para obras en carretera y con disponibilidad de una formación a nivel de supervisión más detallada.

### Recomendaciones

#### Empleadores

- Garantizar la coordinación entre los diferentes contratistas para tener en cuenta la seguridad durante las fases de instalación y retirada.
- Garantizar que hay un encargado de la seguridad en cada obra.
- Las señales, marcas y otras medidas de seguridad utilizadas deberían señalar claramente qué rutas pueden seguir los conductores. Las señales, marcas y dispositivos de seguridad ya existentes deben reemplazarse, cubrirse o alterarse si no son coherentes con dichas rutas.

- Colocar señales de obras en carretera a la altura normal de señalización.
- Ofrecer suficiente altura para dar una visibilidad apropiada a los conductores que se aproximen y, en áreas urbanas, a los peatones que circulen por la zona.
- Evitar el uso de dispositivos cegadores en las zonas de obras para que mantengan su efecto de llamada de atención.
- Garantizar que las barreras de seguridad son visibles, especialmente durante la noche y con mal tiempo. Es preferible utilizar barreras con elementos retroreflectantes.
- Aplicar marcas de tráfico utilizando pintura o cinta amarilla retroreflectante. No se recomienda el uso de termoplásticos o plástico frío debido al corto plazo de las obras.
- En las zonas de obras solo se deben utilizar materiales que cuenten con un buen mantenimiento. Se debería asegurar que las señales y las balizas no puedan caer, resbalar o que se las lleve el viento.
- Colocar señales y otros dispositivos de control del tráfico en la dirección del sentido del tráfico<sup>67</sup>.
- Seguir los manuales de instrucciones de los dispositivos de seguridad (como barreras, TMA).

### Estados Miembro

- Garantizar que la legislación sobre gestión de zonas de obras incluye la coordinación entre los diferentes contratistas para tener en cuenta la seguridad.
- Garantizar que los contratistas también ofrecen información a otros usuarios de la carretera sobre las obras futuras, durante la etapa de preparación.

## Parte 4: Gestión de la zona de obras

El objetivo de la gestión de una zona de obras debería ser adoptar medidas que consigan aproximarse a la visión cero con respecto a muertes y lesiones graves. La sincronía de las obras resulta crucial. Los retrasos reservados para las obras suelen ser demasiado cortos y ofrecer bonificaciones a los contratistas por terminar dentro del calendario puede suponer un riesgo adicional. La siguiente sección cubre la seguridad del personal, de los vehículos y de los equipos, y la gestión de la infraestructura de la zona de obras. También incluye una sección sobre comunicación con el público y gestión de velocidad en las zonas de obras.

### 4.1 Seguridad del personal de la zona de obras

Los principios clave que deberían respetarse para proteger a los trabajadores de la carretera, según ARROWS 1998<sup>68</sup>, son cinco:

1. Evitar la exposición de los trabajadores al tráfico.
2. Hacer que los trabajadores resulten visibles a los usuarios de la carretera, asegurando la visibilidad adecuada para los conductores o dando indumentaria adaptada a los trabajadores de la carretera.
3. Ofrecer a los trabajadores protección física contra el tráfico. Las zonas de amortiguación deberían constituir un mínimo incluso en obras de corta duración.
4. Proteger a los trabajadores de los accidentes con vehículos de la obra. Los movimientos de los vehículos de obra deben ser lo suficientemente patentes para los trabajadores.
5. Evitar un exceso de horas de trabajo. Se deben respetar los requisitos legales europeos y nacionales sobre horas de trabajo. La fatiga puede contribuir a aumentar el riesgo de los trabajadores de la carretera.

Uno de los objetivos de una gestión segura de la zona de obra debería ser mantener alejado del tráfico al personal. La situación ideal es trabajar para utilizar máquinas o grúas superiores o vehículos no tripulados. Si los trabajadores están en la carretera, es necesario tomar medidas para protegerlos del tráfico en movimiento. Esto incluye la

<sup>67</sup> Arrows (1998) <http://www.ntua.gr/arrows/finalhb6a2.pdf>

<sup>68</sup> <http://www.ntua.gr/arrows/finalhb6a2.pdf>

instalación de barreras físicas y garantizar una visibilidad y formación adecuadas. El personal debería trabajar orientado hacia el tráfico de frente siempre que sea posible. La carga y descarga de herramientas y equipos no debería realizarse por el lado del vehículo contiguo al carril que discurre el tráfico. Esto también exige una planificación rigurosa. La Directiva marco 89/391/CEE debería ser el punto de partida. Establece que los empleadores, en base a la naturaleza de las actividades de la empresa, deberán evaluar los riesgos a la seguridad y salud de los trabajadores.

Las colisiones desde atrás son uno de los principales peligros. Los conductores deberían tener cuidado al ir marcha atrás. Se recomienda que los conductores en zonas de obras busquen alternativas seguras a ir marcha atrás siempre que sea posible, y que caminen por el trayecto y se fijen si no hay obstáculos o peligros antes de desplazarse. Si van marcha atrás, es importante que lo hagan lentamente y eviten hacerlo durante un largo recorrido. Si fuera posible, los conductores deberán ir en reversa o apartar marcha atrás en lugar de salir marcha atrás del aparcamiento<sup>69</sup>. Los vehículos de obra siempre deberían llevar cámaras traseras o dispositivos de advertencia sonoros<sup>70</sup>.

Destacar los riesgos de las obras en carretera debería promover un comportamiento más seguro de los trabajadores. La mayoría de los trabajadores en carretera y otro personal implicado no es consciente de los altos riesgos de trabajar en una zona de obras en carretera. Esta falta de conciencia debería superarse y tomar las medidas apropiadas a nivel general y a nivel específico para cada proyecto<sup>71</sup>. Tras esta evaluación de riesgo, el empleador debe implementar las medidas preventivas y de protección derivadas, en particular la formación necesaria exigida por la situación.

Es vital que el personal reciba instrucciones claras para gestionar recursos humanos en una obra. Se recomienda que todos los empleados reciban sus instrucciones al comenzar cada proyecto de obra en carretera. Dichas instrucciones deberían ofrecer información adecuada sobre las obras en carretera en general, así como la específica para el proyecto en cuestión. Toda la información relevante para las operaciones se debe compartir entre todos los implicados. Esto incluye no solo a los trabajadores directamente implicados en las tareas de mantenimiento, sino también a aquellos que podrían verse afectados o que puedan estar trabajando en zonas aledañas<sup>72</sup>.

En base a los resultados de la evaluación del riesgo se pueden identificar e implementar medidas preventivas. Es importante aplicar el principio de la jerarquía de prevención (eliminación – sustitución – ingeniería – controles administrativos – utilización de equipamiento protector de personal) en todo momento<sup>73</sup>. Los empleadores deben garantizar que se ofrece equipamiento de protección personal y que se utiliza siempre que existen riesgos para la salud y la seguridad. El equipo debe utilizarse para gestionar un riesgo que no puede controlarse adecuadamente mediante otras medidas, como por ejemplo, las de ingeniería. Esto incluye utilizar equipos que cumplan con la Directiva 1989/686<sup>74</sup> sobre equipos de protección personal. Los empleadores deben asegurarse de que estos equipos se evalúan adecuadamente antes de su uso, de que se mantienen guardados apropiadamente y de que los empleados reciben información sobre cómo utilizarlos con seguridad y que los usen correctamente.

A fin de evitar un accidente en el que se vea implicado un trabajador de la carretera, es necesario asegurarse de que el trabajador y el equipo que utilice sean lo más visibles que se pueda. Los trabajadores siempre deberían utilizar indumentaria de alta visibilidad confeccionada con materiales de alta calidad y que cumpla con los estándares europeos (estándar EN 4714). Un fabricante de equipos de construcción, Volvo, tomó la iniciativa de promover el uso de chalecos reflectantes entre los operadores de sus maquinarias distribuyéndolos entre sus clientes.

<sup>69</sup> Murray, W. Reducing Risks: improving the reversing safety of commercial vehicles. Public Service Review: Freight, Edición 9, 2005/6, [www.publicservice.co.uk](http://www.publicservice.co.uk)

<sup>70</sup> Arrows (1998) <http://www.ntua.gr/arrows/finalhb6a2.pdf>

<sup>71</sup> Ibid

<sup>72</sup> <http://osha.europa.eu/en/publications/factsheets/90>

<sup>73</sup> Ibid

<sup>74</sup> <http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/mechanical/documents/legislation/personal-protective-equipment/>

## 4.2 Vehículos y equipos de construcción

Los vehículos y los equipos de construcción deberían escogerse de acuerdo a si cumplen con los criterios de seguridad. La sección anterior detalla la importancia de garantizar que el personal esté bien formado y sea capaz de utilizarlos. Cuando los empleadores planifican la zona de obras, deben prestar especial atención a determinar por adelantado qué equipos necesitarán.

Según ARROWS, el equipo para carretera se puede clasificar en tres subcategorías principales, dependiendo de la función de las medidas:

- Advertencia/información
- cierre/guía
- protección

Las primeras dos subcategorías son, esencialmente, un complemento al diseño físico y al control del tráfico<sup>75</sup>.

## 4.3 Barreras y marcas

Para demarcar la zona de obras se suelen utilizar conos y barreras, pero no se pueden utilizar para proteger a los trabajadores. Las buenas prácticas actuales apuntan a reducir lo máximo posible la actividad de los trabajadores dentro de las zonas de obras. Esto incluye el punto en que los trabajadores son muy vulnerables, especialmente cuando colocan las señales de tráfico. Esto debería hacerse explorando activamente alternativas a colocar señales de advertencia por adelantado, guías e hileras de conos para delinear obras en carretera, mediante el uso de señales en paneles fijos o móviles, señales adyacentes de alto nivel y el uso de vehículos para bloquear carriles.

La investigación también revela que: “Los conos de tráfico y otros equipos de guía y delimitación (por ej., separadores llenos de agua) no sustituyen a las medidas de protección física continuas. Contrariamente, calman a los conductores y trabajadores dándoles una falsa sensación de seguridad. El trabajo no debería siquiera comenzar antes de que se hayan instalado todas las medidas de seguridad previstas”<sup>76</sup>.

Los dispositivos de protección física sirven principalmente para prevenir la entrada de vehículos o peatones dentro de la obra y para reducir las consecuencias de accidentes que pudieran involucrar a vehículos saliéndose de la vía. “Los ya utilizados incluyen barreras temporales, colchones antichoque y TMA (atenuadores montados en camiones)”<sup>77</sup>. Las barreras temporales no suelen ir fijadas al suelo y se analizan con la misma rigurosidad de los estándares EN1317 que se aplica a las permanentes (aunque con unas clases de contención específicas). Los colchones antichoque son dispositivos de cierre de metal que se colocan en la superficie de la carretera en la entrada a la zona de obras. Este dispositivo de absorción de energía ofrece protección en caso de accidentes directos en las entradas a las zonas de obras<sup>78</sup>.

Los atenuadores de impacto se utilizan principalmente para proteger a los trabajadores de la carretera (SWOV 2010). Los atenuadores montados en la parte trasera de los camiones de trabajo ofrecen un método extremadamente convincente de protección contra vehículos errantes y trabajadores de la construcción, particularmente en obras de corta duración y al efectuar cierres de carril de índole móvil. Los TMA son ahora

<sup>75</sup> Arrows (1998) <http://www.ntua.gr/arrows/finalhb6a2.pdf>

<sup>76</sup> FEDERACIÓN DE CARRETERAS DE LA UNIÓN EUROPEA(2007) Safety on motorway Work zones, Documento de debate

<sup>77</sup> FEDERACIÓN DE CARRETERAS DE LA UNIÓN EUROPEA(2007) Safety on motorway Work zones, Documento de debate & Arrows (1998) <http://www.ntua.gr/arrows/finalhb6a2.pdf>

<sup>78</sup> FEDERACIÓN DE CARRETERAS DE LA UNIÓN EUROPEA(2007) Safety on motorway Work zones, Documento de debate

obligatorios en varios Estados Miembro de la UE (por ej., la especificación TD 4907 en el Reino Unido<sup>79</sup> y en Bélgica<sup>80</sup>).

Bélgica ha preparado instrucciones específicas de señalización y uso de los TMA en carreteras con un límite de velocidad superior a 90 km/h. Establecen que no se colocarán conos entre el vehículo de protección y la zona de obras y que los vehículos de protección serán la única protección. Para las obras fuera de autopistas, en carriles con un tráfico continuo, se utilizará un vehículo de protección (TMA) y se colocará la señalización adecuada unos 50 m por anticipado a la zona de obras. En autopistas se utilizarán dos vehículos de protección (TMA) (instrucciones MOV para uso de TMA en MOW AWV 2009).

#### 4.4 Vehículos de alta visibilidad

Los vehículos utilizados por los operarios también deberían ser visibles. Los estudios han investigado la relación entre la notoriedad de los vehículos y de los trabajadores de la carretera<sup>81</sup> (Reino Unido 2001). La visibilidad se puede lograr con un bajo coste adoptando medidas simples como asegurar que los vehículos están limpios, especialmente las marcas y luces de atención. Diferentes estudios han demostrado que los furgones pueden ser mucho más notorios si se colocan marcas en los laterales y la parte trasera con cintas de marcaje retroreflectoras. La cinta de marcaje es una cinta retrorefleora de alto rendimiento que refleja la mayor parte de la luz hacia la fuente de emisión de la misma. La cinta, colocada sobre la parte trasera y laterales del vehículo, permiten que un conductor identifique al furgón como un objeto en la carretera, así como su altura y extensión. Así, el furgón queda visible a otros usuarios de la carretera y se reducen los accidentes, especialmente los que se producen desde atrás y laterales contra vehículos grandes. La normativa UNECE 104 define una especificación internacional para cinta de marcaje retrorefleora. Los vehículos que incorporan cinta de este tipo se pueden vender y circular libremente por los países de la UNECE. Otra normativa de la UNECE (R48) define los requisitos para la instalación de iluminación y dispositivos de señalización en vehículos: esta normativa actualmente permite (pero no obliga a) la instalación de marcas para ser vistos.

#### 4.5 Medidas de infraestructura durante la operación en la zona de obras

Todo cambio a una configuración de una carretera supone un riesgo. El cambio de los hábitos usuales de los conductores es un riesgo añadido, como por ej., estrechar los carriles a causa de las obras. Así, una de las principales categorías de medidas de seguridad cubre el diseño físico de las obras en carreteras. El mantenimiento también debería incluirse temprano en la etapa de diseño de todas las nuevas infraestructuras. De esta manera, el diseño de nuevas infraestructuras debería incluir requisitos como el ancho de carriles, accesos de emergencia y la posibilidad de abrir la mediana unos cuantos metros.

En general, los principios básicos de seguridad que afectan al diseño de carreteras permanentes también deberían gobernar el diseño de áreas de obras en carretera. Estos apuntan a ofrecer transiciones suaves entre la carretera normal y el área de obras, así como un espacio adecuado (área de amortiguación) para separar al carril de tránsito de los de obras. Es vital que se cumplan las normativas nacionales y la directiva de infraestructuras de la UE.

Los elementos del diseño físico incluyen<sup>82</sup>:

- Guías de entrada y de salida
- Ancho de amortiguación longitudinal y lateral.

<sup>79</sup> Ibid

<sup>80</sup> <http://navb.constructiv.be/nl/Welzijnsinfo/Publicaties.aspx?Page=>

<sup>81</sup> Highways Agency, UK, Road Worker Conspicuity Daytime and Night Time

[http://www.highways.gov.uk/knowledge\\_compendium/publications/F0751754DB1E406290A7ACB476DE3C0D.aspx](http://www.highways.gov.uk/knowledge_compendium/publications/F0751754DB1E406290A7ACB476DE3C0D.aspx)

<sup>82</sup> Arrows (1998) <http://www.ntua.gr/arrows/finalhb6a2.pdf>

#### 4.6 Distribución de la zona de obras

El proyecto ARROWS tenía por objeto armonizar propuestas de distribuciones para obras en carretera para una posible aplicación a lo largo de toda Europa. Se descubrió que: “para las zonas de obras de larga duración, existe un alto grado de convergencia entre las prácticas de los países europeos; así, es posible preparar distribuciones detalladas para cada una de las cuatro áreas (I, II, III y IV) definidas a lo largo de la zona de obras. Área I: área de advertencia temprana, Área II: área de transición, Área III: área de actividad y Área IV: área de finalización. Para las zonas de obras de larga duración en autovías (y vías rápidas de dos carriles), es posible diseñar distribuciones a escala completa combinando cuatro elementos básicos: Área I, Área II, Área III y Área IV. Por otra parte, la diversidad de prácticas nacionales con respecto a distribuciones de otra índole en obras en carretera (corta duración, carreteras rurales y zonas urbanas) no permiten el mismo tratamiento detallado a dichas áreas”. No obstante, ARROWS recomienda utilizar los principios básicos de zonas de obras a largo plazo con un conjunto de medidas de seguridad más simples. Para ver ejemplos de las distribuciones, consultar las Figuras 2-41 del manual de ARROWS<sup>83</sup>.

Asimismo, ARROWS define seis prerequisites generales para la adopción de medidas eficaces para obras en carretera. Deberían ser:

1. Precisas. La presencia de trabajadores se debe indicar con total claridad. Deberían ofrecer toda la información vital y necesaria de forma veraz.
2. Con un espacio adecuado y en el momento preciso. La secuencia de medidas de seguridad de obras en carretera debe tener una separación mínima para permitir a los usuarios de la carretera procesar los mensajes, decidir y reaccionar.
3. Deben percibirse y ser “leíbles”. La zona de obras en carretera debería definirse por sí sola: su distribución debería mostrar con obviedad cómo interactuar con los trabajadores y otros usuarios de la carretera.
4. Comprensibles. Las medidas de seguridad deberían mostrar sin duda alguna a los usuarios de la carretera cómo deben actuar. Es mejor utilizar mensajes de información no verbales que texto.
5. Asegurar el nivel de alerta. Es importante designar el enfoque para la zona de obras, de modo que los conductores estén notificados que entran en una sección de carretera que exige una conducción más “activa”. El inicio y final real de la zona de obras debe estar identificado con elementos apropiados (por ej., señales).
6. Razonables. Es esencial para evitar dividir la atención, la distracción y la sobrecarga mental de los usuarios de la carretera. Un principio fundamental es usar “cuantas menos señales se pueda, pero todas las necesarias”.

Comprobación del diseño físico<sup>84</sup>

- Las distancias mínimas entre zonas de obras consecutivas debe ser la necesaria para que el flujo de tráfico pueda regresar a la normalidad entre cada una de ellas. La separación debe permitir el movimiento del tráfico a alta velocidad para adelantar a los vehículos lentos, a fin de disipar las caravanas y normalizar el tráfico.
- Los principios básicos de seguridad que afectan al diseño de carreteras permanentes también deberían gobernar el diseño de áreas de obras en carretera. Los dispositivos de geometría y control del tráfico deben ser comparables con los de situaciones fuera de obras. Cuando se modifique la distribución de los carriles, deben ofrecerse unos radios que estén conformes con los mismos criterios utilizados para el diseño normal.
- Deben evitarse los cambios frecuentes y abruptos en la geometría, como el estrechamiento o reducción de carriles o las transiciones de calzada principal que exijan maniobras rápidas.
- Para minimizar el alcance de la interrupción del tráfico, la zona de obras debería mantenerse tan pequeña como sea posible, a la vez que ofrezca una seguridad adecuada a los trabajadores.
- La extensión de las zonas de obras con carriles estrechados (por ej., con capacidad limitada) debería restringirse generalmente de modo que sea aceptable para los motoristas.

<sup>83</sup> Ibid

<sup>84</sup> Arrows (1998) <http://www.ntua.gr/arrows/finalhb6a2.pdf>

- En las zonas de obras en las que existan posibilidades de producirse atascos, se deben planificar la gestión de accidentes, incluyendo la presencia permanente de vehículos de recuperación en el sitio o disponibles para salida inmediata en caso de colisión.
- Se debe planificar la operación segura de los vehículos de gestión de obra o de accidentes, particularmente en vías de alta velocidad y gran volumen de tráfico.
- Ofrecer un área de recuperación fuera de la carretera para situaciones de emergencia y vehículos averiados.
- Los equipos, los vehículos de obras y el material de la zona de trabajo deberían ser tan resistentes a los impactos como sea posible.
- Se deben tener especialmente en cuenta las obstrucciones de la zona central (se deben mantener tan lejos como sea posible de los bordes de la calzada y minimizar la interferencia con líneas de visión o con verjas de seguridad).
- Establecer zonas de amortiguación bien definidas libres de trabajadores, equipos y materiales.
- Se debería prestar atención no solo a la notoriedad y ubicación de los dispositivos sino también a su diseño y material, a fin de reducir el riesgo de daños graves en caso de accidente. No se deben colocar publicidades cerca de las zonas de obras.

#### 4.7 Información al público en las obras en carretera

Los conductores deberían contar con las posibles obras cuando planifican sus trayectos y así pueden intentar evitarlas. “Una advertencia a tiempo sobre las obras en carretera permite a los conductores cancelar su viaje, cambiar la ruta o prepararse para los retrasos”<sup>85</sup>. Los medios deberían participar para aumentar la concienciación pública sobre las obras planificadas y para permitir acciones relevantes. Será necesario influenciar las normas existentes en diferentes países en lo relativo a cómo se ofrece y recibe la información por parte del público tanto antes como durante una operación. Los directores del sitio deberían preparar una campaña de comunicación antes de producirse las obras.

La implementación de los navegadores GPS con información en tiempo real sobre las zonas de obras y señales ofrece una importante ayuda a la hora de dar información fiable en tiempo real al público que está en estas áreas y sobre su impacto sobre la circulación.

Los coordinadores de las obras en carretera deben garantizar que informan a los residentes locales, tiendas y negocios, así como a los usuarios que se aproximan a las obras. Es importante asegurar la accesibilidad tanto como sea posible (aceras, acceso a propiedad privada, acceso al transporte público). Dicha información sobre las obras en carretera ayuda a tolerar un poco mejor los inconvenientes causados<sup>86</sup>.

“Es importante diseñar el enfoque para las obras en carretera de modo que los usuarios estén al tanto de que entran en una sección que exige una conducción más “activa” en la que deberá extremar las precauciones”<sup>87</sup>. Los usuarios de la carretera suelen no prestar atención a las señales y límites de velocidad en las zonas de obras. Es necesario comunicar la importancia de obedecer las reglas en las zonas de obras y las posibles consecuencias de no hacerlo.

#### 4.8 Planificación de trayectos y red viaria general

En el Reino Unido, la Agencia de autovías ha desarrollado unos servicios de información en línea para conductores que indican cuándo y dónde se espera que se lleven a cabo obras (consultar [www.highways.gov.uk](http://www.highways.gov.uk)), a fin de que la gente haga sus planes y las evite. Las rutas alternativas también debería comunicarse al público. En algunos países, como Holanda, las autoridades no permiten obras en carreteras a menos que estén completamente cerradas al

<sup>85</sup> <http://www.hit.certh.gr/prevent/media/Deliverables/D2.pdf>

<sup>86</sup> NAVB-CNAC (???) Witboek wegenwerken-Livre blanc Travaux de voirie

<sup>87</sup> FEDERACIÓN DE CARRETERAS DE LA UNIÓN EUROPEA (2007) Safety on motorway Work zones, Documento de debate

tráfico. Esta es una forma clara de reducir el riesgo para los trabajadores de la carretera, pero exige gestionar los flujos de tráfico. En caso de cierre de la carretera o retrasos causados por las obras, los conductores que eviten las rutas y escogen otras alternativas también deben considerar el impacto de riesgo transferido a las carreteras secundarias.

#### 4.9 Inclusión de la seguridad en las obras en carretera en la formación y educación de los conductores

Conducir con seguridad atravesando obras debería también incluirse en la formación y educación de conductores novatos. La formación debería centrarse en atributos que resultan esenciales para reconocer una zona de obras. El programa de conducción también debería cubrir cuándo reducir la velocidad, cuándo cambiar de carril y en qué dirección. “La formación también debería cubrir las posibles consecuencias negativas del exceso de velocidad o de no mantener distancia de seguridad en una zona de obras. Los conductores deben tener presente que los beneficios que creen obtener por ir más rápido pueden ser ínfimos en ciertos tramos de carretera”<sup>88</sup>.

Los empleadores deben tomar medidas para reducir el riesgo de sus conductores en el ámbito laboral e implementar sistemas para evitar riesgos y pérdidas de tiempo ocasionadas por obras en carreteras. Esto incluye comprobar la ruta por adelantado y evitar las obras planificadas. Si el trayecto atraviesa una zona de obras en carretera, debería tenerse en cuenta el tiempo que se tardará de más en superarlas.

Consejos para los conductores<sup>89</sup> una vez inmersos en obras en carretera:

- Extremar la precaución y mantener el límite de velocidad indicado.
- Cambiar al carril correcto a tiempo y evitar cambios de carril.
- Concentrarse en la carretera, no en las obras.
- Mantenerse alerta ante posible tráfico de obras entrando o saliendo de la carretera.
- Mantener una distancia segura. Podría haber un atasco más adelante.
- Cumplir con todas las señales. Están allí para ayudar.

EuroTest 2010:  
57 City Road Works in 12 European Cities

Road Work Zone	Signposting	Traffic guidance	Traffic flow	Information	Overall Rating
Weighting	15%	25%	35%	25%	
<b>Vienna</b>					
Handelskai	+	o	++	++	+
Breitenfurter Straße - 2	o	o	++	+	+
Breitenfurter Straße - 1	++	+	o	++	+
Obere Donaustraße	+	+	o	+	+
Südtiroler Platz	--	+	o	++	o
Friedensbrücke	+	o	+	+	o
<b>Brussels</b>					
Boulevard de la Grande Ceinture	+	++	++	+	++
Boulevard Léopold III	o	+	++	++	+
Boulevard du Souverain - 1	o	o	+	++	+
Chaussée de Gand	--	o	++	+	+
Boulevard Louis Mettwie	--	+	o	+	o
Boulevard du Souverain - 2	--	--	--	+	o
<b>Zurich</b>					
Birmensdorferstraße	o	+	++	++	+
Hardbrücke	o	+	++	++	+
Seebahnstraße	--	+	o	++	+
Schaffhausenstraße	o	o	--	++	o
Pfingstweidstraße	--	o	--	++	o
<b>Berlin</b>					
Invalidenstraße	o	+	++	++	++
Taunizienstraße	o	++	++	+	+
Karl-Marx-Allee	o	o	++	+	+
Spandauer Damm	--	o	+	++	o
Wollankstraße	o	o	--	++	o
<b>Munich</b>					
Schleißheimer Straße	+	+	++	++	++
Landsberger Straße	o	+	o	++	+
Luisè-Kieselsbach-Platz	+	+	+	++	+
Einsteinstraße	+	+	o	+	+
Georg-Brauchle-Ring	o	+	++	--	o
<b>Barcelona</b>					
Ronda del Guinardó	+	+	++	++	++
Avinguda Meridiana	+	+	++	+	+
Avinguda del Doctor Marañón	o	o	++	+	+
Ronda del General Mitre	+	+	o	+	+
Carrer del Comte d'Urgell	--	o	--	+	o

#### 4.10 Comprobación de obras en carretera por parte de los usuarios

Mediante el EuroTest/TAP, 18 clubes de automóviles de la FIA de 17 países han estado evaluando la calidad y la seguridad de la movilidad en Europa desde el año 2000, y desde 2005 incluyen pruebas de obras en carreteras. La evaluación más reciente de esta índole se llevó a cabo en 2010, con una revisión de las obras en áreas urbanas. La metodología se basó en los criterios del manual de ARROWS de 1998 y tuvo en cuenta los temas de seguridad más importantes junto con cuestiones sobre la distribución y la calidad de la obra en carretera. En total se evaluaron unos 180 elementos de inspección en 15 países. El Eurotest concluyó principalmente que el resultado fue muy positivo. La señalización y las rutas del tráfico fueron dos áreas marcadas para mejora. Los resultados se pueden ver por ciudad y por país, desglosados por país y por puntuación individual, con una evaluación por obra. También se incorporan

<sup>88</sup> <http://www.hit.certh.gr/prevent/media/Deliverables/D4.pdf>

<sup>89</sup> UK Highways Agency (Información pública)



algunas comparaciones entre ciudades<sup>90</sup>. De la evaluación se extrapolaron recomendaciones específicas para las autoridades<sup>91</sup> así como consejos para diferentes tipos de usuarios de la carretera<sup>92</sup>.

#### 4.11 Señalización

Uno de los métodos para comunicarse con el público es la señalización. Los coordinadores de las obras también tienen un deber legal de cumplir con la Directiva 92/58/CEE sobre señales de seguridad y/o salud, y cuando los peligros no puedan evitarse o reducirse deberán asegurarse de que las señales están debidamente colocadas". La legibilidad de las señales debería aumentar mediante el uso de pictogramas y mensajes presentados en señales llamativas. La secuencia de dispositivos de información en obras en carretera debe tener una separación mínima para permitir a los usuarios de la carretera procesar los mensajes, decidir y reaccionar. Asimismo, debe prestarse especial atención al riesgo de la reducción de visibilidad en las obras durante la noche, por ej., a través de iluminación sistemática de la calle. La señalización debería seguir la evolución del tiempo y del espacio, y deberá retirarse cuando y donde no sea necesaria"<sup>93</sup>. También debe evitarse el solapamiento o los conflictos con señales ya existentes.

A nivel nacional existen varias formas de recomendaciones o requisitos legales que definen cómo implementar la señalización de las carreteras. Una pregunta recurrente es hasta qué punto utilizan señales los jefes de obras en carreteras. En las fases de planificación e instalación deberían asegurarse de que el nivel de señales ofrece al conductor información sobre cómo debe actuar, pero sin sobrecargarlo. La investigación indica que "una gran cantidad de señales y dispositivos de las obras no generan necesariamente un mejor comportamiento de los usuarios de la carretera". Una hipótesis razonable podría ser que a más dispositivos, mayor riesgo de que falten algunos, estén mal colocados, no funcionen, se malinterpreten o ni siquiera se vean<sup>94</sup>. No obstante, los conductores decidirán si cumplen o no con las advertencias, o si mantienen un comportamiento seguro (si los beneficios percibidos del cumplimiento superan a los costes)<sup>95</sup>.

#### 4.12 Utilización de los STI para informar a los conductores

Los STI de "infraestructura al vehículo" pueden ayudar a informar a los conductores sobre obras próximas y límites de velocidad. Las señales de mensajes variables (cambiables, dinámicas o variables) son paneles de mensajes colocados a lo largo de la carretera para notificar a los viajeros sobre incidentes, información del tiempo de viaje, cierres por obras y otros peligros potenciales en la zona de obras o alrededores.

Las señales de mensaje variable ya están en uso. Por ejemplo, si el tráfico es extremadamente lento en la zona de obras, una señal de mensaje variable antes de las obras podría advertir que existe un retraso de 10 minutos en la zona próxima y una segunda señal que reduzcan a 55 km/h. Si la velocidad del tráfico se reduce todavía más y el atasco fuese mayor, el sistema cambiaría automáticamente las señales para indicar un retraso más largo y recomendaría velocidades más lentas. Las señales pueden utilizarse para sugerir rutas alternativas o decir a los conductores que sintonicen una estación de radio que les dé más recomendaciones. Para destacar temporalidad de los mensajes, cada señal también puede mostrar la hora a la que se redactó el mensaje. Los conductores que disponen de información sobre el tráfico que tienen delante están mejor preparados para los cambios en las condiciones del tráfico, por lo que tienen más probabilidades de disfrutar de un viaje seguro. Los beneficios económicos de reducir los retrasos y mejorar la seguridad en las zonas de obras pueden compensar los costes del

<sup>90</sup> <http://eurotestmobility.com/eurotest.php?itemno=381&lang=EN>

<sup>91</sup> <http://eurotestmobility.com/eurotest.php?itemno=377&lang=EN>

<sup>92</sup> <http://eurotestmobility.com/eurotest.php?itemno=383&lang=EN>

<sup>93</sup> FEDERACIÓN DE CARRETERAS DE LA UNIÓN EUROPEA(2007) Safety on motorway Work zones, Documento de debate

<sup>94</sup> <http://www.hit.certh.gr/prevent/>

<sup>95</sup> Ibid

sistema en unas seis veces o más<sup>96</sup>. Si se extiende esto mediante información a través de los sistemas STI en los vehículos de los conductores, como por ej., los dispositivos de navegación, también es posible hacer llegar la información. En el futuro podrían usarse sistemas STI de vehículo a vehículo para informar a los conductores de las obras próximas.

#### 4.13 Gestión de la velocidad

La gestión de la velocidad debería ser el principal interés en todas las obras en carretera. Los sondeos demuestran que la velocidad de los vehículos en el área de actividad (donde se trabaja) parece guardar relación con su velocidad inicial al entrar en la zona de obras<sup>97</sup>.

Los límites de velocidad deberían ser factibles. Si los usuarios de la carretera pasan por una zona de obras y no han visto actividad en varios días, podrían verse tentados a ignorar los límites de velocidad indicados (Libro blanco NAVB-CNAC de Bélgica). En Holanda tienen buenas experiencias señalizando para informar a los usuarios por qué se cierra una carretera sin que haya una actividad visible. Dicha señalización parece incrementar la aceptabilidad de las limitaciones de velocidad. “El Ministro de Transporte holandés también ha introducido nuevos límites de velocidad, más verosímiles, en las obras en autovías. El límite de velocidad se puede diferenciar por carriles y según el momento del día”<sup>98</sup>.

Los límites de velocidad en zonas de obras deben fijarse para la protección de los trabajadores pero también para los conductores que pasan entre ellos. También es necesario gestionar los flujos de tráfico. Debería perseguirse un equilibrio.

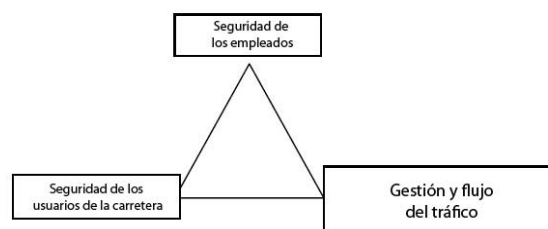
En la actualidad, el desafío radica en conseguir el equilibrio adecuado entre la seguridad de los trabajadores y la gestión del tráfico.

Existen varias razones por las que los límites de velocidad en zonas de obras deberían ser más bajos que en las secciones sin obras. Algunos factores importantes a la hora de determinar los límites de velocidad adecuados: Ajustes a los estándares de reducción de la calzada: carriles estrechados, desvíos (por ej., hacia/desde el flujo contrario) o arcenes reducidos son cambios comunes en la geometría de autovías afectadas por obras, y necesitan velocidades reducidas.

Protección de los trabajadores de la carretera: Incluso si no hay un efecto directo en los estándares geométricos de la calzada, la presencia de trabajadores exige la reducción de la velocidad del tráfico.

Atascos: en autovías y otras carreteras de alto volumen, los cierres de carriles pueden producir atascos, con lo que aumentan las posibilidades de colisiones posteriores.

Comúnmente, se definen los límites de velocidad máximos específicos para cada nación. Se pueden ajustar hacia abajo si es necesario por razones de seguridad<sup>99</sup>.



<sup>96</sup> Ibid

<sup>97</sup> <http://www.hit.certh.gr/prevent/media/Deliverables/D2.pdf>

<sup>98</sup> [http://www.swov.nl/rapport/Factsheets/UK/FS\\_Road\\_works.pdf](http://www.swov.nl/rapport/Factsheets/UK/FS_Road_works.pdf)

<sup>99</sup> Arrows (1998) <http://www.ntua.gr/arrows/finalhb6a2.pdf>

#### 4.13.1 Información de los límites de velocidad al público

De acuerdo a los estudios llevados a cabo sobre conductores, el exceso de velocidad en zonas de obras es altamente dependiente de la señalización y las señales de mensajes variables con las que se topan”. Asimismo, la probabilidad de que los conductores amainen cuando ven una señal aumenta cuando las señales son más específicas<sup>100</sup>. Es necesario conseguir mejores formas de reforzar el mensaje de reducir la velocidad sin recurrir siempre a señales estáticas. Las medidas pueden incluir ofrecer información al conductor a través de otros medios como la radio y los límites reducidos fijados por la ley. La forma en que se diseña la carretera también puede reducir la velocidad. El gobierno de Alemania lanzó en 2010 una nueva forma de informar a los usuarios a través de radios de banda ciudadana que emiten: “Advertencia sobre sección peligrosa de carretera”<sup>101</sup>. El sistema está orientado principalmente a camioneros, y se emite en siete idiomas. La radio de banda ciudadana todavía se utiliza extendidamente entre camioneros.

#### 4.13.2 Cumplimiento del límite de velocidad en zonas de obras

Otra medida ideal que junto con la información pública contribuiría la reducción de la velocidad es la presencia física de policía que efectúe controles de velocidad. Debido a la naturaleza especial de la zona de obras (por ej., espacio limitado, acceso difícil o incluso imposible), la policía debería estar formada sobre cómo y cuándo tomar medidas con respecto a la violación de normas de tráfico dentro de la zona de obras<sup>102</sup>. En Italia, “Autostrade per l’Italia S.p.A.” ha estado trabajando para reducir los accidentes relacionados con obras en carretera a través de diferentes medidas, entre las que se incluyen el uso de radares láser móviles (autovelox) para controlar la velocidad, en cooperación con la policía de carreteras.

El cumplimiento de los límites de velocidad también puede gestionarse con cámaras de seguridad automáticas fijas que incluyan control de secciones, un método que exige la instalación de cámaras durante varios tramos de carretera. Por cada vehículo que entra y sale de dos puntos en el sistema se capturan una imagen y sus datos. “El control de sección es un método para hacer cumplir los límites de velocidad eficiente que deriva en reducciones de velocidad en todos los tramos de carretera, así como en un descenso del número de accidentes y fatalidades”<sup>103</sup>. El cumplimiento de los límites de velocidad mediante cámaras de velocidad media es una de las formas más eficaces de reducir las velocidades del vehículo y conseguir que se cumplan los límites en el Reino Unido. Las cámaras de velocidad media han sido más utilizadas con eficacia en grandes obras en carreteras (de larga duración). Las investigaciones sobre el uso de cámaras de velocidad media en obras de corto plazo (de un día para el otro) llevadas a cabo por la Agencia de autovías demostraron que su uso es posible y que las cámaras consiguen una reducción estadísticamente significativa en la velocidad del tráfico.

Otra herramienta a tener en cuenta es aplicar penas más severas en caso de cometer una infracción de velocidad en una zona de obras. Este es el caso actual de Holanda y EEUU, y ya se ha debatido en el Reino Unido.

La información inmediata es otra forma de informar a los conductores sobre la velocidad a la que viajan. También es posible usar unidades de pantalla y control de velocidad por radar. Es un sistema portátil que puede montarse en una señal o en un remolque sobre el que se emplaza el radar para medir la velocidad del vehículo y que informa a los motoristas sobre su velocidad. En 2006, el Ministerio de Transporte de Holanda comenzó unas nuevas pruebas para reducir la velocidad en zonas de obras. Se informaba la velocidad a la que los usuarios circulaban de inmediato,

<sup>100</sup> FEDERACIÓN DE CARRETERAS DE LA UNIÓN EUROPEA(2007) Safety on motorway Work zones, Documento de debate

<sup>101</sup> [http://www.bmvbs.de/SharedDocs/DE/Pressemitteilungen/2010/mehr-verkehrssicherheit-auf-autobahnen-als-erstes-bundesland-warnt-nordrhein-westfalen-flaechend.html?linkToOverview=DE%2FPresse%2FPressemitteilungen%2Fpressemitteilungen\\_node.html%3Fgtp%3D36166\\_list%25253D16%23id24122](http://www.bmvbs.de/SharedDocs/DE/Pressemitteilungen/2010/mehr-verkehrssicherheit-auf-autobahnen-als-erstes-bundesland-warnt-nordrhein-westfalen-flaechend.html?linkToOverview=DE%2FPresse%2FPressemitteilungen%2Fpressemitteilungen_node.html%3Fgtp%3D36166_list%25253D16%23id24122)

<sup>102</sup> <http://www.hit.certh.gr/prevent/media>

<sup>103</sup> [http://www.etsc.eu/documents/copy\\_of\\_copy\\_of\\_Speed%20Fact%20Sheet%205.pdf](http://www.etsc.eu/documents/copy_of_copy_of_Speed%20Fact%20Sheet%205.pdf)

y mostraban su matrícula. Esta información directa parece haber derivado en una reducción de la velocidad<sup>104</sup>. Deberían evitarse siempre los límites de velocidad excesivamente bajos sin fundamento alguno.

Los puntos clave para la gestión del tráfico y de la velocidad son<sup>105</sup>:

- Intentar mantener el número de carriles, utilizando una distribución alterada, estrechamiento de carriles, circulación en sentido contrario y carriles adicionales. Si es necesario cerrar carriles, que sea durante el menor tiempo posible y dejando al menos uno para cada dirección, y utilizando estrechamiento de carriles o distribución alterada tanto como sea posible para evitar restricciones a la circulación y desvíos. Si se debe cerrar un carril en una autovía o carretera de dos carriles, es preferible cerrar los rápidos primero y conducir el tráfico a los carriles lentos.
- Si la zona de obras es de duración breve y el volumen del tráfico es bajo, se puede hacer una operación de único sentido alternativo, con una prioridad definida o mediante semáforos (pero no con banderas).
  - Si se necesita un poco más de capacidad, es posible utilizar desvíos a rutas alternativas, siempre que estas rutas puedan dar cabida al nuevo tráfico y se las controle exhaustivamente.
  - Diseñar un plan de control del tráfico de modo que ayude a los conductores a tomar las decisiones adecuadas rápidamente, reforzar la información crucial sin abrumar, aplicar un enfoque realista y evitar el conflicto entre distintos datos de información. Los sistemas de gestión del tráfico siguen la evolución de la obra en el tiempo y el espacio, y deben retirarse tan pronto como ya no se necesiten.
  - Separar los puntos de decisión para el conductor.
  - Minimizar toda reducción inevitable de la visibilidad directa y ofrecer advertencias adecuadas. Utilizar señalización, marcas y dispositivos de seguridad que sean coherentes con las rutas en cuestión. En las zonas de obras de larga duración, reemplazar, cubrir o alterar las señales, marcas y dispositivos de seguridad ya existentes que no son coherentes con dichos trayectos. En las zonas de obras de duración breve, utilizar dispositivos principalmente para poner de relieve cuál es la ruta apropiada. Hacer cálculos realistas sobre las velocidades de aproximación y escoger límites de velocidad realistas y justificables, acompañándolos de medidas al efecto (ancho reducido, presencia policial).
  - No prolongar los límites de velocidad bajos a lo largo de tramos largos.
  - No colocar señales de límites de velocidad con demasiada antelación, ya que los conductores podrían considerarlas prematuras e ignorarlas cuando alcancen el punto crítico.
  - El diseño debería incorporar un plan de emergencia. Debería describir los procedimientos en caso de accidente y definir las acciones que deben tomarse (por ej., los vehículos de emergencia y las posibilidades de refugio).

#### 4.14 Estudios de caso

##### Libro blanco de Bélgica

En Bélgica, el Comité Nacional para la Seguridad y la Higiene en la Construcción NAVB/CNAC es una organización que promueve la seguridad en el sector de la construcción. También han desarrollado medidas orientadas al subsector específico de las obras en carretera. Han desarrollado un Libro blanco sobre obras en carretera que trata los diez principales problemas de seguridad y sus soluciones. Entre ellos se incluyen: la coordinación, la sincronización, la señalización, zonas de seguridad más amplia, cumplimiento de las normas, experiencia limitada del coordinador de seguridad, limitaciones de velocidad, asociaciones público-privadas, efectos sociales y vandalismo. El primer punto que destacan es la coordinación entre las obras en carretera y que si se combinan varias obras durante un período limitado de tiempo, los usuarios seguramente consideren más aceptable que se corte completamente dicha sección durante este período. Acusan la necesidad de garantizar que el tráfico que intente evitar las obras en carretera en un sitio pueda acabar en otra zona de obras. El Libro blanco también destaca la obligación legal en Bélgica de designar a un coordinador de seguridad, ya que en la mayoría de las obras

<sup>104</sup> [http://cardweb.swov.nl/swov/website\\_uk\\_detail.html?Zoek=Zoek&display=1&pg=q&q=20070567&start=0](http://cardweb.swov.nl/swov/website_uk_detail.html?Zoek=Zoek&display=1&pg=q&q=20070567&start=0)

<sup>105</sup> Arrows (1998) <http://www.ntua.gr/arrows/finalhb6a2.pdf>

en carretera el contratista trabaja con subcontratas y dicho cargo es obligatorio. La seguridad debería incluirse en la formación y el marco de certificación existente para los coordinadores de seguridad.

### Sistema de gestión de la seguridad de los trabajadores para los proyectos de construcción de nuevas carreteras – Portugal

El “Instituto das Estradas de Portugal” (IEP) ha desarrollado e implementado un sistema de gestión de la seguridad de los trabajadores para proyectos de construcción de nuevas carreteras revisado por la Agencia Europea de Seguridad y Salud Laboral (EU OSHA)<sup>106</sup>. Esto ha derivado en una reducción de la tasa de accidentes documentados de entre un 30 y un 40%. Asimismo, la gravedad de las lesiones y el número de bajas también se redujeron. El objetivo del sistema era ofrecer un marco de seguridad común para todos los implicados en un proyecto de construcción de una red vial. El enfoque establece sistemáticamente las obligaciones relativas a salud y seguridad y las responsabilidades de cada parte. Los contratistas también deben contar con sistemas de salud y seguridad que cumplan con el sistema de gestión propio del IEP. Se estableció un sistema de control eficaz. Se promovió una cultura de seguridad dentro de la organización con los contratistas. El sistema también se integró con otras actividades de gestión, como el control de calidad y de coste-eficacia. La formación de los propios empleados y diferentes participantes del IEP involucrados en el proceso de construcción también formó parte de la implementación y promoción del nuevo sistema. Para apoyar la introducción del sistema de gestión se publicó un manual integral.

### Incremento de la seguridad de los trabajadores de carretera en Holanda

En Holanda no existen unas pautas legalmente vinculantes para la preparación, indicación y señalización uniforme de las obras en carretera<sup>107</sup>. Según dichas pautas, las indicaciones de la zona de obras y el direccionamiento del tráfico deben ser simples y claras, garantizando que los usuarios de la carretera son conscientes de las obras próximas con suficiente antelación y que saben lo que deben hacer. Además, es necesario contar con suficiente distancia o una barrera entre los trabajadores y el tráfico. En Holanda también existen requisitos legalmente vinculantes para señalar y organizar las zonas de obras en las carreteras nacionales<sup>108</sup>. No obstante, tras analizar 50 obras<sup>109</sup>, se descubrió que solo unas pocas siguen las pautas al pie de la letra. Una evaluación de la Inspección Laboral de 2009 descubrió que el riesgo de que un vehículo atropelle a un trabajador de la carretera era del 30% en las 223 obras inspeccionadas<sup>110</sup>. Además, en 21 obras, los riesgos eran tan altos que hubo que paralizar los trabajos.

Durante 2006 y 2007 se llevó a cabo un estudio en Holanda para comprender mejor el riesgo de accidentes de los operarios de la construcción de carreteras durante las obras. En base a los resultados del estudio, se desarrolló un modelo de colisión para investigar los accidentes y se crearon materiales de promoción de seguridad para los trabajadores de la carretera. Se preparó un vídeo para que los trabajadores y los jefes fuesen conscientes de su propio comportamiento. El vídeo utiliza a actores, pero las situaciones estaban basadas en observaciones reales. Asimismo, se prepararon pegatinas que mostraban los comportamientos que podían evitar los accidentes<sup>111</sup>.

<sup>106</sup> [http://osha.europa.eu/fop/netherlands/en/goodpractice/PDF%20map/bouw2\\_8.pdf](http://osha.europa.eu/fop/netherlands/en/goodpractice/PDF%20map/bouw2_8.pdf)

<sup>107</sup> CROW (2005). Werk in Uitvoering; Diverse richtlijnen. Publicatiereeksen 96a en 96b. CROW kenniscentrum voor verkeer, vervoer en infrastructuur, Ede. En SWOV 2010

<sup>108</sup> AVV (2005). RWS-richtlijn voor verkeersmaatregelen bij wegwerkzaamheden op rijkswegen. Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Adviesdienst Verkeer en Vervoer, Rotterdam. En SWOV 2010

<sup>109</sup> Weijermars, W.A.M. (2009). Verkeersonveiligheid bij werk in uitvoering, deel III en eindrapportage. R-2009-4. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam

<sup>110</sup> Dutch Labour Inspectorate (2010). Risico's bij werken aan de weg. Inspectierapport 2010. Arbeidsinspectie, Utrecht. In SWOV 2010

<sup>111</sup> Venema and Brinkhuis (2008) TNO Quality of Life, Increasing Road Worker Safety in the Netherlands  
[http://www.virtualriskmanager.net/main/aboutus/niosh/poster\\_venema-anita\\_1.pdf](http://www.virtualriskmanager.net/main/aboutus/niosh/poster_venema-anita_1.pdf)

## Evaluación de las obras en carretera E411 y E25 de Bélgica entre 2004 y 2006

Un estudio de caso en las obras en carretera E411 y E25, a cargo del Centro de investigación vial de Bélgica, presentó algunos hallazgos importantes sobre la mejora de la seguridad vial en las obras en carretera<sup>112</sup>. Las obras en carretera se llevaban a cabo durante un período de tres años e incluían operaciones de larga duración en secciones significativas de dos de los principales trayectos. El informe ofrece una gran cantidad de datos sobre tráfico y velocidad, tanto antes como durante las obras. Las obras eran ambiciosas y pretendían reparar 127,5 km en la provincia de Luxemburgo (al sudeste de Bélgica), entre marzo de 2004 y octubre de 2006. La rehabilitación era primordial, visto el deplorable estado de la calzada, gravemente afectada por baches y agrietamientos. El informe exhaustivo concluyó que algunos hallazgos clave podían servir de lecciones útiles para que otros aprendiesen a desarrollar obras en carretera de forma segura. En primer lugar, es esencial tomar las precauciones necesarias para garantizar que los carriles están definidos claramente y sin ambigüedad, particularmente al utilizar estrechamientos de carriles. En segundo lugar, tener un carril para cada sentido puede ser una buena opción desde la perspectiva de la seguridad, siempre que se mantenga suficiente capacidad. En tercer lugar, resulta vital controlar los accidentes desde el inicio de las obras, a fin de identificar y solventar cualquier problema rápidamente. Por último, el uso de tramos largos de obras puede exacerbar los problemas de retrasos debido a colisiones e incidentes.

## Campaña británica contra el exceso de velocidad: Diferencia entre viajar de 80 a 110 km/h en carreteras con obras

La Agencia de autovías, con apoyo de la campaña de seguridad vial Think! De DfT, desarrolló dos DVD (con materiales de apoyo) que destacaban la necesidad de reducir la velocidad y respetar los límites en las obras en carretera. El primero, titulado “Respeto”, compara la responsabilidad del trabajador de la carretera con la de otros profesionales como maestros o médicos, cuyos papeles son el hacer nuestras vidas más fiables y seguras, y que contemos con más información<sup>113</sup>. Las consecuencias de no respetar a los trabajadores de la carretera (al no respetar el límite de velocidad) quedan claras, y esto se ejemplifica en otras profesiones con resultados impactantes. El segundo, llamado “5 segundos”, cubre el impacto directo de la velocidad y las diferentes consecuencias de viajar a 110 y a 80 km/h<sup>114</sup>. Una restricción de velocidad a 80 km/h en zona de obras significa se tardan 18 segundos en recorrer poco menos de medio kilómetro de obras. A 110 km/h, se tardan 13 segundos en recorrer la misma distancia. La diferencia es de apenas 5 segundos. El DVD muestra a dos socios comerciales que van de camino a una importante presentación y llegan tarde. Se ve como la decisión de ganar apenas 5 segundos corriendo cambia sus vidas cuando sufren un accidente.

## Kit de herramientas de salud y seguridad de la Agencia de autovías británica

La Agencia de autovías también ha desarrollado un kit de herramientas de salud y seguridad a fin de identificar las variadas buenas prácticas, innovaciones e ideas que pueden contribuir positivamente a la salud y seguridad de la fuerza laboral que está actualmente apostada sobre la red. El kit de herramientas tiene por objeto actuar como vehículo para comunicar y compartir buenas prácticas con los implicados interesados para continuar dotando de mejoras al sector. El alcance del kit de herramientas cubre las cuatro etapas clave del proyecto: diseño, mantenimiento, construcción y demolición. Los ejemplos hasta ahora incluyen la “barrera móvil rápida”, que ofrece seguridad al personal de la obra que trabaja en cierres temporales de carriles, en contraposición con los que trabajan en áreas de carretera con circulación separada por conos convencionales. Otros ejemplos incluyen “Dispositivos de advertencia para estructuras superiores”, el “elevador mecánico de rejillas” y el “levantabordillos mecánico”.

## Foro de seguridad de los trabajadores de la carretera del Reino Unido

La Agencia de autovías también tiene un papel activo en el “Foro de seguridad de los trabajadores de la carretera” (RoWSaF). El foro tiene el único objetivo de mejorar la seguridad de los trabajadores de la carretera y de sus

<sup>112</sup> [http://www.brcc.be/pdf/publications/e41\\_05.pdf](http://www.brcc.be/pdf/publications/e41_05.pdf)

<sup>113</sup> <http://www.highways.gov.uk/knowledge/20639.aspx>

<sup>114</sup> <http://www.highways.gov.uk/knowledge/20639.aspx>

usuarios cuando atraviesen zonas de obras. El RoWSaF ha apoyado el desarrollo de una serie de DVD de información, recursos de medios y materiales impresos para empresas y agencias. El RoWSaF también tiene un Equipo de pruebas que lleva a cabo pruebas y evaluaciones de técnicas innovadoras y equipamientos orientados a mejorar la seguridad y el bienestar de los operarios que trabajan en la red viaria de la Agencia de autovías. Las investigaciones de prueba incluyen “lámparas de peligro en carretera de destello secuencial”, señales controladas remotamente” y “señales de mensajes variables montadas sobre vehículos para la gestión de accidentes”.

## Recomendaciones

### Empleadores

- Garantizar que se evalúa adecuadamente la directiva sobre equipamiento personal antes de su uso, que se mantienen y guardan adecuadamente y que los empleados reciben instrucciones sobre cómo utilizarlos adecuadamente.
- Informar al público sobre las obras a través de los medios y páginas web: Se debe incluir información sobre rutas alternativas.
- Garantizar la alta visibilidad de los trabajadores las 24 horas del día, incluso en situaciones meteorológicas adversas.
- El cumplimiento se considera esencial, y debería garantizarse que la policía pueda ofrecer su asistencia siempre que sea necesario<sup>115</sup>.
- Los vehículos de mantenimiento deben estacionarse en un lugar seguro. Los delineadores de zona de obras deberían utilizarse alrededor del vehículo.
- Cubrir las restricciones de velocidad por zona de obras que no sean de aplicación fuera de las horas de trabajo (por ejemplo, en casos en los que la obra no afecte al flujo del tráfico cuando no está operativa).
- Mantener la zona de obras despejada durante el trabajo.
- Volver a colocar las señales de tráfico, las balizas, etc. (que se trasladan por el trabajo) en su posición original tras finalizar.
- Retirar las medidas de seguridad cuando se completan las obras; siempre que sea posible se deberán evitar las zonas de obras abandonadas.
- Retirar señales y otros dispositivos de control del tráfico en contra de la dirección del sentido del tráfico.
- Reconocer que, a nivel general, una apropiada educación y formación del personal de la obra a todos los niveles sobre temas de seguridad de las zonas de obras puede contribuir a comprender los aspectos de seguridad como un objeto de responsabilidad, así como garantizar la competencia del personal involucrado a la hora de ejercer sus responsabilidades en el sitio. La educación y la formación no deben ofrecerse “una vez y nunca más”; deben repetirse y actualizarse. Podrían incorporarse a programas de certificación a nivel nacional.
- A nivel específico de proyecto, hacer que la instrucción del personal de la obra sea un componente importante del proceso de implementación de zonas de obras.

### Recomendaciones a los Estados Miembro

- Cumplir con los requisitos definidos en la Directiva de seguridad de infraestructuras, especialmente las recomendaciones adoptadas sobre medidas de seguridad temporales de aplicación a las zonas de obras<sup>116</sup>.
- Reconocer que la reducción de atascos debido a las obras en carretera tendrá un impacto positivo sobre la seguridad, ahorrará costes y reducirá emisiones de CO<sub>2</sub>.
- Dar prioridad a Inspección laboral para que haga cumplir la legislación que protege la seguridad de los trabajadores de la carretera, publicar los resultados y ofrecer información sobre medidas preventivas para gestionar el riesgo a los empleadores a cargo de las obras en carretera.
- Aumentar el cumplimiento de la legislación específica y definir penas adecuadas para infracciones en las zonas de obras.

<sup>115</sup> Arrows (1998) <http://www.ntua.gr/arrows/finalhb6a2.pdf>

<sup>116</sup> <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:319:0059:0067:EN:PDF>

## Recomendaciones de la UE

- Revisar el progreso conseguido por los Estados Miembro para implementar las pautas de la Directiva de seguridad de infraestructuras sobre medidas de seguridad temporales aplicadas a las zonas de obras y fomentar el intercambio de mejores prácticas.
- Tener en cuenta las oportunidades de profundizar en la armonización en cuanto a estándares de diseño de obras en carretera (diseño, señalización y protección)<sup>117</sup>.

El ETSC les agradece a los siguientes expertos su contribución a este informe:

*Kris Redant, Paul Mitchell, Francesca La Torre, Anita Venema, Will Murray, Dietmar Otte, Matthew Heppleston, Deirdre Sinnott, Damien Tillet, Thierry Reip, Rik Nuyttens, Luca Felappi, Jacqueline la Croix, Maria Cristina Marolda*

## Bibliografía

ARROWS Advanced Research on RWZ Safety Standards in Europe RWZ Safety Practical Handbook (1998)  
<http://www.ntua.gr/arrows/finalhb6a2.pdf>

ASFiNAG (2010) Road Safety Programme 2020  
[http://www.asfinag.at/c/document\\_library/get\\_file?uuid=ccd7dbb6-3e9f-4ad0-9f6b-842f3651acfd&groupId=10136](http://www.asfinag.at/c/document_library/get_file?uuid=ccd7dbb6-3e9f-4ad0-9f6b-842f3651acfd&groupId=10136)

Department of Transport UK (2009), "Traffic Signs Manual" Chapter 8: Traffic Safety Measures and Signs for Road Works and Temporary Situations

DDEA France, DDEA 76 (2009) Règles de bonnes conduites aux abords des chantiers de travaux routiers.  
[http://www.seine-maritime.equipement.gouv.fr/IMG/pdf/Dossier\\_de\\_presse\\_cle2a2a21.pdf](http://www.seine-maritime.equipement.gouv.fr/IMG/pdf/Dossier_de_presse_cle2a2a21.pdf)

Directiva 89/391/CEE sobre la introducción de medidas para fomentar mejoras en la seguridad y la salud de los trabajadores en la obra  
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31989L0391:EN:HTML>

Directiva 89/686/CEE sobre los enfoques de la legislación de los Estados Miembro sobre equipos de protección personal  
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:1989L0686:20031120:EN:PDF>

Directiva 92/57/CEE de 24 de junio de 1992 sobre la implementación de requisitos mínimos de seguridad y salud en sitios de construcción temporales o móviles (Directiva individual octava dentro del significado del Artículo 16 (1) de la Directiva 89/391/CEE)  
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:1992L0057:20070627:EN:PDF>

Directiva 2004/18/CE sobre la coordinación de procedimientos para conceder contratos de obras públicas, contratos de proveedores públicos y contratos de servicios públicos  
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2004:134:0114:0240:EN:PDF>

Directiva 2008/96/CE sobre gestión de seguridad de infraestructuras viales  
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:319:0059:0067:EN:PDF>

---

<sup>117</sup> PREVENT 2003  
MAYO DE 2011



DVR Germany, BG & GUVV Unfallkassen (2008) Verkehrssicherung an Baustellen  
<http://www.bgbau-medien.de/bau/baustverk/inhalt.htm>

DVR Germany & BG (2006) Seminarbroschüre, Verkehrssicherung an Baustellen  
[http://www.dvr.de/site.aspx?url=html/betriebe\\_bg/seminare/baustellen.htm](http://www.dvr.de/site.aspx?url=html/betriebe_bg/seminare/baustellen.htm)

Comisión Europea, (2010) COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSEJO, AL COMITÉ ECONÓMICO Y SOCIAL DE LAS REGIONES. Hacia un área viaria europea de seguridad: orientaciones de las políticas sobre seguridad vial 2011-2020 {SEC(2010) 903}

ERTRAC 2010 Proposed Roadmap on Safer Road Transport, Working Group – Road Transport Safety and Security, Borrador

ETSC (2008) 4th Road Safety PIN Report: Road Safety Target in Sight  
<http://www.etsc.eu/documents/ETSC%20PIN%20Report%202010.pdf>

ETSC (2010) Blueprint for the 4th Road Safety Action Programme  
[http://www.etsc.eu/documents/Blueprint\\_for\\_a\\_4th%20Road\\_Safety\\_Action\\_Programme\\_ETSC\\_Sept%2008.pdf](http://www.etsc.eu/documents/Blueprint_for_a_4th%20Road_Safety_Action_Programme_ETSC_Sept%2008.pdf)

Comisión Europea (2008) Causas y circunstancias de accidentes laborales en la UE  
[ec.europa.eu/social/BlobServlet?docId=3071&langId=en](http://ec.europa.eu/social/BlobServlet?docId=3071&langId=en)

Comisión Europea (2011) guía no vinculante sobre buenas prácticas para comprender e implementar la Directiva 92/57/CEE

European Union Road Federation (2007) Safety on motorway Work zones, Documento de debate

Agencia Europea de la Salud y la Seguridad en el Trabajo (EU OSHA) Hoja informativa 96  
<http://osha.europa.eu/en/publications/factsheets/96>

FEHRL (????) New Road Construction Concepts; Vision 2040 nr2c.fehrl.org/?m=23&mode=download&id\_file=1070

FORMAT Fully Optimised Road Maintenance (2005) [http://www.transportresearch.info/web/projects/project\\_details.cfm?id=13609&page=funding](http://www.transportresearch.info/web/projects/project_details.cfm?id=13609&page=funding)

Freeman, Mitchell & Coe (2011) Safety Performance of Traffic Management at Major Motorway Roadworks

Health and Safety Authority Ireland, (2010) Working on Roads Code of Practice For Contractors with Three or Less Employees  
[http://www.hsa.ie/eng/Publications\\_and\\_Forms/Publications/Construction/Working\\_on\\_Roads\\_Code\\_of\\_Practice\\_-\\_For\\_Contractors\\_with\\_Three\\_or\\_Less\\_Employees.pdf](http://www.hsa.ie/eng/Publications_and_Forms/Publications/Construction/Working_on_Roads_Code_of_Practice_-_For_Contractors_with_Three_or_Less_Employees.pdf)

Highways Agency UK (2007) Smart Operator Spring/Summer 2007  
[http://www.highways.gov.uk/knowledge/documents/Smart\\_Operator\\_lores.pdf](http://www.highways.gov.uk/knowledge/documents/Smart_Operator_lores.pdf)

Highways Agency UK (2009) Road Worker Safety Strategy – Aiming for Zero Action Plan 2009 – 2011

Highways Agency UK (2009) Road Worker Safety Strategy  
[http://www.highways.gov.uk/knowledge/documents/Road\\_worker\\_Safety\\_Strategy.pdf](http://www.highways.gov.uk/knowledge/documents/Road_worker_Safety_Strategy.pdf)

Highways Agency (2008) Interim Advice Note 115/08 Guidance for Works on the Hard Shoulder and Road Side Verges on High Speed Dual Carriageways

L'Organisme Professionnel de Prévention du Bâtiment et des Travaux Publics Panneaux et Signalisation

NAVb-CNAC (????) Witboek wegenwerken-Livre blanc Travaux de voirie  
<http://navb.constructiv.be/nl/Welzijnsinfo/Publicaties.aspx?>

NAVb-CNAC (2001) Les Travaux Routiers en Sécurité

Occupations Road Safety partnership, BCAA Traffic Safety Foundation (2011) Care Around Roadside Workers Backgrounder

PREVENT Final Handbook, (1998) Towards Improved Safety for Workers and Drivers in Roadwork Zone Areas  
<http://www.hit.certh.gr/prevent/media/Deliverables/Handbook.pdf>

SAFEROWOZO. Safe Road Work zones. Project proposal. Venema, A & Van der Vorm, J. TNO, Hoofddorp, 2009

SUPREME Best Practices in Road Safety (2007) Handbook for measures at the Country Level  
[http://ec.europa.eu/transport/roadsafety\\_library/publications/supreme\\_c\\_handbook\\_for\\_measures\\_at\\_the\\_country\\_level.pdf](http://ec.europa.eu/transport/roadsafety_library/publications/supreme_c_handbook_for_measures_at_the_country_level.pdf)

SWOV (2010) Fact sheet, Road Works and Road Safety  
[http://www.swov.nl/rapport/Factsheets/UK/FS\\_Road\\_works.pdf](http://www.swov.nl/rapport/Factsheets/UK/FS_Road_works.pdf)

SWOV (2010) Fact sheet, Sustainable Safety: principles, misconceptions, and relations with other visions  
[http://www.swov.nl/rapport/Factsheets/UK/FS\\_Sustainable\\_Safety\\_principles.pdf](http://www.swov.nl/rapport/Factsheets/UK/FS_Sustainable_Safety_principles.pdf)

3M Innovation, (2000) The Arrows Project, Improving Safety in Construction Work Zones

Venema and Brinkhuis (2008) TNO Quality of Life, Increasing Road Worker Safety in the Netherlands  
[http://www.virtualriskmanager.net/main/aboutus/niosh/poster\\_venema-anita\\_1.pdf](http://www.virtualriskmanager.net/main/aboutus/niosh/poster_venema-anita_1.pdf)

Venema, A., et al. (2008). Aanrijdgevaar wegwerkers; Eindrapport. Van den Berg Infrastructuren, Zwammerdam

## Miembros

Accident Research Unit - Medical University Hannover (D)  
Association Prévention Routière (F)  
Austrian Road Safety Board (KfV) (A)  
Automobile and Travel Club Germany (ARCD) (D)  
Belgian Road Safety Institute (IBSR/BIVV) (B)  
Birmingham Automotive Safety Centre, University of Birmingham (UK)  
Central Denmark Region (Region Midtjylland) (DK)  
Centre for Transport and Logistics (CTL), University of Rome "La Sapienza" (I)  
Centro Studi Città Amica (CeSCAm), University of Brescia (I)  
Chalmers University of Technology (S)  
Comité Européen des Assurances (CEA) (Int)  
Commission Internationale des Examens de Conduite Automobile (CIECA) (Int)  
Confederación Nacional de Autoescuelas (CNAE) (ES)  
Confederation of Organisations in Road Transport Enforcement (CORTE) (Int)  
Czech Transport Research Centre (CZ)  
Danish Road Safety Council (Dk)  
Dutch Safety Board (NL)  
European Federation of Road Traffic Victims (FEVR) (Int)  
Fédération Internationale de Motocyclisme (FIM) (Int)  
Finnish Motor Insurers' Centre, Traffic Safety Committee of Insurance Companies VALT (F)  
Finnish Traffic Safety Agency (Trafi) (FIN)  
Folksam Research (S)  
Fondazione ANIA (I)  
Foundation for the Development of Civil Engineering (PL)  
German Road Safety Council (Deutscher Verkehrssicherheitsrat) (DVR) (D)  
Global Road Safety Partnership (Int)  
Hellenic Institute of Transport (HIT) (GR)  
Institute for Transport Studies (ITS), University of Leeds (UK)  
INTRAS - Institute of Traffic and Road Safety, University of Valencia (E)  
Liikenneturva (FIN)  
Lithuanian National Association Helping Traffic Victims (NPNA) (LT)  
Motor Transport Institute (ITS) (PL)  
Netherlands Research School for Transport, Infrastructure and Logistics (NL)  
Parliamentary Advisory Council for Transport Safety (PACTS) (UK)  
Provincia di Crotone (I)  
Road and Safety (PL)  
Road Safety Authority (IE)  
Road Safety Institute Panos Mylonas (GR)  
Safer Roads Foundation (UK)

Swiss Council for Accident Prevention (bfu) (CH)  
Transport Infrastructure, Systems and Policy Group (TISPG) (PT)  
Trygg Trafikk - The Norwegian Council for Road Safety (NO)  
University of Lund (S)  
Transport Safety Research Centre, University of Loughborough (UK)

## Junta directiva

Profesor Herman De Croo  
Profesor Richard Allsop  
Dr Walter Eichendorf  
Profesor Pieter van Vollenhoven  
Profesor G. Murray Mackay  
Brian Simpson, MEP  
Ines Ayala Sender, MEP  
Dieter-Lebrecht Koch  
Dirk Sterckx, MEP  
Corien Wortmann-Kool, MEP

## Secretariado

Antonio Avenoso, Director ejecutivo  
Ellen Townsend, Directora de políticas  
Graziella Jost, Directora de proyectos  
Marco Popolizio, Jefe de proyectos senior  
Ilyas Daoud, Jefe de proyectos  
Francesca Podda, Jefa de Proyectos  
Julie Galbraith, Jefa de proyectos  
Mircea Steriu, Jefe de comunicaciones  
Paolo Ferraresi, Director Financiero  
Giovanna Bevilacqua, Asistente  
Lucia Pissard, Asistente

## Hoja informativa sobre PRAISE

### Editor:

Ellen Townsend  
[ellen.townsend@etsc.eu](mailto:ellen.townsend@etsc.eu)  
Julie Galbraith  
[julie.galbraith@etsc.eu](mailto:julie.galbraith@etsc.eu)

Para más información sobre las actividades del ETSC y membresía, póngase en contacto con:

ETSC  
Avenue des Celtes 20  
B-1040 Bruselas  
Tel. + 32 2 230 4106  
Fax. +32 2 230 4215  
E-mail: [information@etsc.eu](mailto:information@etsc.eu)  
Internet: [www.etsc.eu](http://www.etsc.eu)



PRAISE recibe financiación de la Comisión Europea, El Consejo de Seguridad Vial de Alemania (DVR), Fundación Mapfre y el Consejo Suizo para la Prevención de Accidentes (bfu).

El contenido de la hoja informativa sobre PRAISE es mera responsabilidad del ETSC y no representa necesariamente la visión de los patrocinadores.  
© ECTS 2010