

**ELABORACIÓN DE PLANES DE SEGURIDAD
EN OBRA CIVIL**

**Núm.
57/2001**

GONZALO MAYORAL FERNÁNDEZ

Ingeniero de Minas

Director Facultativo en Construcciones y Desmontes Marco, S.A.

Extracto:

EN aplicación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, se debe realizar un «plan de seguridad y salud» para toda obra, documento en el que va a quedar plasmada la actuación del contratista en materia de seguridad. Sin embargo, la inexistencia de una metodología para la elaboración de este documento hace que en muchos casos el plan de seguridad no vaya más allá de ser un simple papel de trámite sin utilidad ninguna desde el punto de vista de la prevención. El presente artículo pretende dar una idea de cómo debería hacerse un plan de seguridad, qué elementos debería contener y cómo debería utilizarse para que sea una herramienta efectiva en materia de seguridad.

Sumario:

Introducción.

I. El Estudio de Seguridad y Salud.

II. El Plan de Seguridad y Salud.

1. Memoria.

1.1. Datos generales.

1.2. Consideraciones sobre el Plan de Seguridad e Higiene.

1.2.1. Objeto.

1.2.2. Ámbito de aplicación.

1.2.3. Variaciones.

1.3. Datos de interés para la prevención de riesgos.

1.3.1. Descripción prevencionista de la obra.

1.3.2. Descripción del lugar y situación actual.

1.3.3. Climatología.

1.3.4. Estudio geotécnico.

1.3.5. Interferencias y servicios afectados por la obra.

1.3.6. Tráfico rodado y accesos.

1.3.7. Actividades previstas en la obra.

1.3.8. Oficios cuya intervención está prevista en la obra.

1.3.9. Maquinaria prevista en la obra.

1.3.10. Medios auxiliares previstos para la ejecución de la obra.

1.3.11. Previsión de medios humanos para el desarrollo de la obra.

1.4. Instalaciones provisionales para los trabajadores y áreas auxiliares de empresa.

1.5. Fases críticas para la prevención según el plan de ejecución de la obra adjudicada.

1.6. Riesgos laborales.

1.6.1. Riesgo de la maquinaria y los vehículos.

1.6.2. Riesgos del personal durante los distintos trabajos.

- 1.6.3. Riesgos inherentes a los oficios que intervienen en la obra.
 - 1.6.4. Riesgos de los medios auxiliares.
 - 1.6.5. Riesgos derivados de las máquinas-herramientas.
 - 1.6.6. Riesgos en instalaciones provisionales de obra.
 - 1.6.7. Riesgo de incendio.
 - 1.6.8. Riesgos a terceros.
 - 1.6.9. Riesgos higiénicos de la obra.
- 1.7. Normas de comportamiento para la prevención de riesgos.
- 1.7.1. Normas de iluminación en las zonas de trabajo.
 - 1.7.2. Normas comunes a líneas eléctricas.
 - 1.7.3. Normas particulares para energía eléctrica.
 - 1.7.4. Normas básicas de protección individual.
 - 1.7.4.1. Normas básicas para los operadores de maquinaria.
 - 1.7.4.2. Normas básicas durante la realización de los distintos trabajos.
 - 1.7.4.3. Normas básicas de los oficios que intervienen en obra.
 - 1.7.4.4. Normas básicas en medios auxiliares.
 - 1.7.4.5. Normas básicas de seguridad en el manejo de máquinas-herramientas.
 - 1.7.4.6. Normas básicas a seguir en instalaciones provisionales de obra.
 - 1.7.4.7. Plan de actuación para la prevención de los riesgos higiénicos.
 - 1.7.5. Normas generales de circulación y circulación de maquinaria en obra.
- 1.8. Aplicación de la seguridad al proceso constructivo.
- 1.8.1. Elementos de protección personal.
 - 1.8.2. Protecciones colectivas.
 - 1.8.2.1. Protecciones colectivas en los tajos peligrosos.
 - 1.8.2.2. Protecciones colectivas en maquinaria.
 - 1.8.2.3. Protecciones colectivas en máquinas-herramientas.
- 1.9. Señalización de la obra.
- 1.9.1. Señalización de los riesgos.
 - 1.9.2. Señalización vial.
- 1.10. Prevención asistencial en caso de accidente laboral.

- 1.11. Análisis de riesgos para el mantenimiento posterior de lo construido.
 - 1.12. Sistema decidido para el control de la Seguridad y Salud durante la realización de la obra.
 - 1.13. Formación e información del personal de obra.
2. Pliego de condiciones.
 - 2.1. Disposiciones legales de aplicación.
 - 2.2. Normas y condiciones técnicas de los medios de protección.
 - 2.2.1. Protecciones individuales.
 - 2.2.2. Protecciones colectivas.
 - 2.2.3. Señalización de la obra.
 - 2.3. Condiciones de seguridad.
 - 2.4. Servicios de prevención.
 - 2.4.1. Servicio técnico de Seguridad y Salud.
 - 2.4.2. Servicio médico.
 - 2.5. Gestión de la prevención.
 - 2.5.1. Libro de incidencias.
 - 2.5.2. Libro de órdenes.
 - 2.6. Obligaciones del contratista en materia de Seguridad y Salud.
 - 2.7. Variaciones del Plan de Seguridad y Salud.
 - 2.8. Sanciones.
 - 2.9. Plan de evacuaciones de emergencia de la obra.
 3. Mediciones y presupuesto.
 4. Planos.
 5. Anexos.

Bibliografía.

INTRODUCCIÓN

El Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, dispone en su artículo 7 la obligación de elaborar un documento denominado «plan de seguridad y salud» en toda obra, ya sea de edificación o de obra civil. Dicho plan debe desarrollar el estudio o estudio básico elaborado durante la fase de proyecto.

El objeto de este plan es realizar un estudio *a priori*, pero sobre el campo, de los riesgos presentes durante la realización de los trabajos en la obra, así como disponer las distintas medidas preventivas y correctoras.

Sin embargo, la ley no establece explícitamente los contenidos de dicho plan ni la forma de llevarlos a cabo. Ello implica a que a la hora de aplicar a la realidad lo legislado, los profesionales se encuentren ante la dificultad de no saber exactamente cómo abordar el problema de la elaboración del plan.

Esto hace que muchos planes de seguridad sean deficientes. Si a eso añadimos la premura de su elaboración para comenzar las obras y la peligrosa moda de elaborar el documento para cumplir la ley sin ir más allá, el panorama es desolador.

El presente trabajo pretende establecer un guión para elaborar planes de seguridad serios, no con el objetivo de cumplir con el requisito de presentar un documento ante la autoridad, sino con el de poseer una herramienta efectiva para la prevención de riesgos durante la ejecución de la obra. Para ello comenzaremos analizando el «Estudio de Seguridad y Salud» presente en los proyectos y previo al comienzo de los trabajos, para continuar intentando establecer las partes de las que debería constar el plan.

I. EL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Según la ley, el Plan de Seguridad debe desarrollar el estudio o estudio básico. Este estudio, definido en el artículo 5, debe ser elaborado por un técnico competente designado por el promotor. En caso de existir un coordinador de seguridad durante la fase del proyecto, él será el responsable de realizarlo.

La primera cuestión es quién puede ser considerado un «técnico competente». La cualificación académica debe ser acorde con el proyecto: ingeniero o ingeniero técnico, o bien arquitecto o arquitecto técnico en el caso de obras de edificación. Dichos profesionales no sólo deben tener conocimientos teóricos sino que es conveniente la posesión de experiencia práctica, pues a la hora de llevar a cabo la ejecución del proyecto, aparecen una serie de riesgos que son impredecibles aplicando la teoría pura, para alguien carente de dicha experiencia. La titulación en Técnico de Prevención (superior o medio) es aconsejable por cuanto aporta una serie de conocimientos acerca de la aplicación de la metodología preventiva. Sin embargo, el conocimiento técnico es más importante en la fase del proyecto.

El primer problema que aparece es que la mayoría de los estudios de seguridad están elaborados de forma superficial y por personas sin preparación en el terreno de la prevención de riesgos, o que incluso teniendo suficientes conocimientos técnicos, no los aplica al diseño seguro. Es muy común ver descripciones y planos de elementos de seguridad, pero que no han sido calculados debidamente. El ejemplo más claro es el de limitarse a designar la colocación de vallas cubriendo huecos pero sin calcular si pueden aguantar el empuje de una persona que se apoye en ellas.

Este artículo tiene una diferencia notable con el artículo 7, y es que sí describe las partes de las que debe constar el estudio de seguridad, que son:

- Memoria.
- Pliego de condiciones.
- Planos.
- Mediciones.
- Presupuesto.

Memoria. Una vez redactado el proyecto técnico, se debe analizar éste para prever cómo llevar a cabo dicho proyecto: qué maquinaria, herramientas y oficios van a intervenir y qué lugares peligrosos (zanjas, alturas, etc.) van a aparecer durante los trabajos.

Lo principal de esta parte de la memoria es la Evaluación de Riesgos general de todos los factores que intervienen y que son:

- Maquinaria y vehículos.
- Actividades profesionales (oficios).
- Fases de la obra.
- Materiales a emplear en la obra.

Uno de los principales defectos de los estudios de seguridad es la inexistencia de dicha evaluación. Generalmente la «evaluación» se reduce a una mera enumeración de riesgos, sin tener en cuenta ni la probabilidad de que generen un accidente ni la gravedad de éste al producirse. Por lo tanto el estudio pierde toda eficacia, ya que careciendo de evaluación de riesgos es imposible adoptar medidas de seguridad adecuadas y eficaces. Las medidas correctoras y medios de protección en estos estudios deficientes se reducen también a una lista de normas de comportamiento y de EPIs sin relacionarlos con el riesgo que deben corregir.

Otro factor importante y que se suele olvidar casi de forma continua es la planificación de los trabajos a lo largo del período de tiempo que dura la obra y que en seguridad sirve a dos fines:

- Tener una noción de cuántas personas hay trabajando en cada momento en la obra, y de cuántas pueden coincidir en un tajo determinado.
- Planificar las acciones preventivas y correctoras.

Hoy en día muchos pequeños (y no tan pequeños) proyectos carecen de dicho «planning», por lo que tampoco se incluye en el Estudio de Seguridad.

Pliego de condiciones particulares. En este apartado figuran las especificaciones técnicas según las normas legales y reglamentarias aplicables en función de la obra de que se trate. No sólo se deben dar las prescripciones de obligatorio cumplimiento en relación con características, utilización y conservación de las máquinas, útiles, etc., sino también sobre los equipos preventivos. Sin embargo generalmente se quedan en una simple descripción de los equipos de protección individual y de las protecciones colectivas exclusivamente. Esto no es problema si en el Pliego de Condiciones del proyecto aparecen reflejados el resto de utensilios y maquinaria a utilizar en la obra.

Planos. Los planos relativos a la seguridad suelen ser tan abundantes como poco relacionados con el contenido del estudio. Así, es normal encontrar gráficos y esquemas de acciones o riesgos no recogidos en la memoria y viceversa, acciones que requerirían de un dibujo para su más fácil explicación y carecen de él.

Otra carencia en este punto es la ausencia de un plano de seguridad en el que se indiquen las zonas de riesgo o los lugares en los que debe situarse la señalización.

Mediciones. Generalmente este apartado suele estar bastante cuidado, aunque a veces haya diferencias entre los elementos de seguridad establecidos en la memoria y los que aparecen en este apartado.

Presupuesto. Suele ser acorde con las mediciones y el presupuesto total del proyecto.

El Estudio Básico de Seguridad y Salud, empleado en obras de poca envergadura y que no cumplen las condiciones para realizar un Estudio de Seguridad y Salud, tal y como se establece en el artículo 4, no requiere presupuesto.

II. EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.

Tal y como ya hemos dicho, el Plan de Seguridad y Salud queda recogido en el artículo 7, donde se indica que el contratista elaborará dicho plan como un documento *en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra*. Esto significa que los riesgos y medidas correctoras del estudio deben pasar por tres fases:

- Análisis: decidir qué partes de la memoria del estudio son aplicables o no a la realización práctica de la obra.
- Estudio: de cada parte aplicable, realizar los cambios necesarios para que se adapten a las características particulares de la obra.
- Complementación: elaborar una propia Evaluación de Riesgos de todos aquellos aspectos no recogidos en el estudio pero que se prevén aparecerán durante la ejecución de la obra.

Todo ello debe hacerse *en función de su propio sistema de ejecución de la obra*, es decir, en función de la experiencia del contratista y de su forma de trabajar. Aquí se incluyen las características de la maquinaria propia así como la experiencia del personal.

Como se deduce fácilmente, la ley hace depender la elaboración del plan en un gran porcentaje del Estudio de Seguridad y Salud y de la experiencia del contratista, pero no establece las partes de las que debe constar. Esto hace que a la hora de elaborar el plan, el contratista siga el esquema del Estudio de Seguridad y Salud. Esto ha desembocado en una confusión entre estudio y plan en unos casos y en planes que son transcripciones literales de estudios de seguridad en otros, con lo que se cumple el trámite legal de tener un Plan de Seguridad, pero se carece de la herramienta de prevención que debería ser dicho plan.

Aunque se base en el estudio, el plan debe ser un documento con estructura e identidad propia, adaptado a la obra y orientado a ser un «manual de seguridad» de dicha obra en el cual se recojan no sólo las directrices del estudio, sino también todo lo relacionado con la Prevención de Riesgos Laborales.

A continuación daremos un guión tipo para la redacción de un Plan de Seguridad.

1. Memoria.

La memoria de dicho plan debe tener los siguientes capítulos a fin de cubrir todos los aspectos de la seguridad:

1.1. Datos generales.

En este capítulo se consignarán los datos de la obra adjudicada y del proyecto de ejecución. Dicha información puede ser tan exhaustiva como se quiera, aunque como datos principales pueden figurar:

- Nombre de la obra.
- Situación y localidad.
- Autores del proyecto de ejecución.
- Autores del Estudio de Seguridad y Salud.
- Presupuesto de ejecución material.
- Plazo de ejecución.

En este capítulo también se puede mencionar el equipo redactor del plan. En cuanto a la formación del redactor o redactores, la ley no dice nada. Únicamente establece que es responsabilidad del contratista el que se realice el plan. Los autores, en principio, deberán tener una formación técnica acorde con el tipo de obra (ingeniería en obra civil o arquitectura en edificación). Además es aconsejable que algún miembro del grupo redactor disponga de la titulación como Técnico en Prevención, por cuanto dispone de conocimientos acerca de las distintas metodologías de evaluación de riesgos y de todos los trámites administrativos a seguir con los diversos agentes intervinientes en materia de seguridad (comité de seguridad, delegado de prevención, aprobaciones, etc.) así como del protagonismo de los mismos.

1.2. Consideraciones sobre el Plan de Seguridad e Higiene.

1.2.1. Objeto.

El objeto de todo plan es definir las condiciones de seguridad y salud, así como las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleve la ejecución de la obra de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

Sirve para dar las directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales.

El plan facilitará la mencionada labor de previsión, prevención y protección profesional, el cual será sometido, para su visto bueno, al Coordinador de Seguridad de la obra, a la Dirección Facultativa en caso de no haber Coordinador o a la Administración (cuando ésta sea la promotora), antes del inicio de la obra, manteniéndose después, una copia a su disposición. Otra copia se entrega al Comité de Seguridad y Salud y, en su defecto, a los representantes de los trabajadores. Será documento de obliga-

da presentación ante la autoridad laboral encargada de conceder la apertura del centro de trabajo, y estará también a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y de los técnicos de los Gabinetes Técnicos Provinciales de Seguridad y Salud para la realización de sus funciones.

Los objetivos prácticos del plan son:

- Preservar la integridad de los trabajadores y de todas las personas del entorno.
- La organización del trabajo, de forma tal que el riesgo sea mínimo.
- Determinar las instalaciones y útiles necesarios para la protección colectiva e individual del personal.
- Definir las instalaciones para la higiene y bienestar de los trabajadores.
- Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad.
- Proporcionar a los trabajadores los conocimientos necesarios para el uso correcto y seguro de los útiles y maquinaria que se les encomiende.
- Informar sobre cómo llevar a cabo los primeros auxilios y evacuación de heridos.

1.2.2. Ámbito de aplicación.

Se establece la vigencia del plan y el personal al que afecta. La vigencia es desde su aprobación por la Dirección Facultativa, Coordinador de Seguridad de la obra o Administración, tal y como establece el punto 2 del artículo 7, hasta el fin de obra. El personal obligado a su cumplimiento son los trabajadores del contratista, de los subcontratistas, autónomos, visitantes y todas aquellas personas que realicen en algún momento alguna actividad en el interior de la obra.

1.2.3. Variaciones.

El Plan de Seguridad e Higiene podrá ser modificado en función del proceso de construcción de la obra y de las posibles incidencias que puedan surgir a lo largo de la misma, previa aprobación expresa de la Dirección Facultativa de Seguridad. Para ello se seguirá lo explicitado en el punto 7 del Pliego de Condiciones, que veremos más adelante.

1.3. Datos de interés para la prevención de riesgos.

1.3.1. Descripción prevencionista de la obra.

Se describe de forma general en qué va a consistir la obra y de qué fases va a constar, aunque sin entrar en detalles a no ser que las especiales características del trabajo en cuestión de seguridad

lo aconsejen. Se debe hacer una relación de las zonas que puedan resultar peligrosas a lo largo de la ejecución de la obra.

1.3.2. Descripción del lugar y situación actual.

En la descripción del estado previo a la obra también hay que localizar los lugares que puedan significar riesgo (barrancos, zonas donde aparecerán desmontes y terraplenes, etc.), ya que será el lugar donde se realicen los primeros trabajos.

1.3.3. Climatología.

La climatología desde el punto de vista de la seguridad y salud laboral tiene dos posibles lecturas:

- Desde el punto de vista de la seguridad, la climatología puede dar lugar a accidentes, como por ejemplo la aparición de hielo por bajas temperaturas o barro por clima lluvioso que hagan resbaladizas las pistas. En el caso de realizarse trabajos con explosivos, situaciones de extrema sequedad en el ambiente, humedad o inminencia de tormentas eléctricas también resultan muy peligrosas.
- Desde el punto de vista de la higiene laboral, debido a los trabajos a la intemperie u otros factores como nubes de mosquitos en los meses calurosos, etc., pueden ser causa de enfermedades y afecciones.

1.3.4. Estudio geotécnico.

Las características de los materiales que forman el terreno deben ser tenidas en cuenta para evitar riesgos por deslizamientos de tierras, hundimientos, derrumbes, etc.

1.3.5. Interferencias y servicios afectados por la obra.

Las líneas eléctricas y las conducciones de gas son focos de importantes riesgos, por lo que deben tenerse perfectamente localizados.

Las conducciones de aguas son también peligrosas porque pueden hundirse con el peso de la maquinaria, por ejemplo.

En todo caso es conveniente incluir un plano con la localización y el trazado exacto.

En este apartado hay también que hacer hincapié en las vías de comunicación (peatonales o de vehículos, cañadas, etc.) que queden en el interior de la zona de obra y que de no poder ser cortadas, deberán ser señalizadas correctamente.

1.3.6. Tráfico rodado y accesos.

Los accesos a la obra deben estar perfectamente señalizados en las vías con las que comunican. Un punto importante es establecer accesos separados para peatones y vehículos.

Deben planearse unas normas de circulación interna para maquinaria y vehículos, con una clara jerarquía de preferencias.

1.3.7. Actividades previstas en la obra.

Se debe hacer una lista de los trabajos generales a realizar, sin necesidad de entrar en detalles. Estas actividades entrañarán unos riesgos que se tratarán más adelante en el plan.

1.3.8. Oficios cuya intervención está prevista en la obra.

Listado de los oficios que intervendrán en la obra. Según sus características, ofrecerán mayor atención o no desde el punto de vista de la seguridad.

1.3.9. Maquinaria prevista en la obra.

Al igual que antes, se enumerarán los vehículos y maquinaria que se prevén utilizar en los trabajos.

1.3.10. Medios auxiliares previstos para la ejecución de la obra.

Se debe hacer una relación de todas aquellas actividades esporádicas que no intervienen en la ejecución propia de la obra. Serían, por ejemplo, los camiones-grúa para la descarga de materiales.

1.3.11. Previsión de medios humanos para el desarrollo de la obra.

Éste es un punto muy importante. En el estudio veíamos cómo debía especificarse el número de personas que, en función del proyecto, deberían ser necesarias. También habíamos comentado la

importancia de tener un «planning» de la obra. Ahora el contratista, conocedor de los equipos de trabajo de que dispone para las diversas tareas y de las características del terreno, que pueden provocar adelantos o retrasos en los trabajos, debe decir cuántas personas va a haber presentes en cada momento de la obra.

Existe una fórmula para el cálculo del número medio de trabajadores necesarios, consistente en dividir el importe del coste de mano de obra recogido en el proyecto entre el número total de horas trabajadas para obtener el coste horario de la mano de obra. Dividiendo este coste horario por el coste horario medio de un trabajador, obtendremos el número de trabajadores necesarios. Este cálculo es conveniente realizarlo mes a mes y nos sirve para tener una idea del número de personas que se pueden encontrar en un momento dado en la obra.

1.4. Instalaciones provisionales para los trabajadores y áreas auxiliares de empresa.

En este apartado debe justificarse, en función del número de trabajadores de la obra, el tamaño de las casetas de obra y el número de duchas, retretes, lavabos y taquillas.

En el Anexo IV del Real Decreto 1627/1997, «Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deberán aplicarse en las obras», en los apartados 15 y 16 se menciona la obligación de estas instalaciones.

1.5. Fases críticas para la prevención según el plan de ejecución de la obra adjudicada.

En esta sección se analizan por separado aquellas fases de obra que por la peligrosidad de las acciones o de los oficios empleados, o bien por la concurrencia simultánea de varios trabajos y oficios con inevitables interferencias mutuas y presencia de un número elevado de trabajadores, requieren de una atención especial y una organización adecuada o también unas medidas de seguridad especiales.

1.6. Riesgos laborales.

Este capítulo es uno de los más importantes del Plan de Seguridad.

En él se debe dar una relación de los riesgos que se pueden prever en la obra. Deben mencionarse todos los riesgos, independientemente de que sean pequeños o fácilmente evitables, puesto que más adelante se darán las medidas destinadas a su erradicación.

Para la confección de este capítulo se debe comenzar por recoger los riesgos contemplados en el Estudio de Seguridad. Hemos de hacer un análisis en el que se decida qué riesgos efectivamente

aparecerán según nuestro proceso de ejecución de la obra y cuáles no, con el fin de evitar poner estos últimos, ya que nos obligaría a medidas innecesarias que complicarían la tarea preventiva e incluso podrían ser contraproducentes.

El segundo paso es hacer una relación de riesgos no contemplados en el estudio y que se plantean de la peculiaridad de los trabajos, oficios o máquinas a emplear, de la forma de realizar la obra y de la experiencia del contratista y sus técnicos. Hay que tener en cuenta que el Estudio de Seguridad, aunque elaborado por técnicos competentes, adolece de un defecto importante: está hecho de forma teórica y *a priori*. Generalmente las empresas de ingeniería que proyectan no construyen, y aunque sus profesionales tengan experiencia a pie de obra, no conocerán tan bien como el contratista que ejecuta la obra los medios a utilizar. Ésta es una de las razones principales por las que la ley obliga al contratista a realizar el Plan de Seguridad en lugar de seguir lo recogido en el Estudio de Seguridad.

En todo caso los riesgos incorporados al plan, no presentes en el Estudio de Seguridad, deben ser sometidos a una evaluación, esto es, determinar su importancia en función de la probabilidad de provocar un accidente y la gravedad de éste en caso de producirse. Dicha evaluación puede incluirse en el plan como anexo. Las medidas correctoras que se desprenden de dicha evaluación se incluirán en el capítulo correspondiente del plan.

Los riesgos detectados, según la ley, deberían clasificarse en evitables y no evitables. Sin embargo, ambos conceptos son ambiguos, pues todos los riesgos una vez identificados, analizados y hallado el sistema de prevención adecuado, son evitables siempre y cuando se tomen todas las medidas pertinentes. Entenderemos por riesgos inevitables aquellos que para su eliminación requieran de la utilización de un elemento de protección personal incluso si se observan las normas de comportamiento y manipulación debidas para asegurar la seguridad. Son así *riesgos inevitables*:

- Afecciones del aparato auditivo por el ruido.
- Afecciones en las vías respiratorias, por ambiente pulvígeno.
- Afecciones debidas a la climatología adversa.
- Golpes, cortes y contusiones en la manipulación de piezas o herramientas.
- Afecciones oculares en ambientes con proyección de partículas.
- Afecciones oculares por exposición a radiaciones procedentes de trabajos de soldadura.
- Quemaduras en trabajos de soldadura.
- Daños por vegetación o fauna durante los trabajos.
- Dermatitis por contacto con el cemento.
- Daños en pies por calzado inadecuado.
- Riesgo de electrocución por calzado o vestimenta inadecuadas.
- Afecciones derivadas de vibraciones de maquinaria.

El resto de riesgos se consideraran como evitables siempre y cuando se observen las medidas de seguridad y operación adoptadas.

En cuanto a la lista en sí de riesgos, debe hacerse agrupándolos en los siguientes grupos:

1.6.1. Riesgo de la maquinaria y los vehículos.

En este apartado debe hacerse una descripción de los riesgos y sus causas por cada máquina. Sin embargo, hay una serie de riesgos comunes a todas las máquinas y que para evitar repetirlos una y otra vez, se pueden dar al comienzo del apartado, de forma que después en cada máquina sólo se haga mención de los específicos de ella. Así conseguimos dos objetivos:

- Reducimos el tamaño del plan, haciéndolo de más fácil lectura.
- Evitamos que los riesgos específicos de la máquina queden «perdidos» entre los riesgos comunes.

A continuación, se da una lista orientativa de estos riesgos comunes a toda la maquinaria:

- Atropellos por presencia inesperada de personas en la zona de maniobra.
- Atropellos y colisiones por la puesta en marcha intempestiva del vehículo.
- Colisiones.
- Caídas al subir o bajar del vehículo.
- Caídas de personas a diferente nivel.
- Caídas por bordes del talud.
- Atrapamiento con partes móviles del vehículo.
- Afecciones del aparato auditivo por el ruido.
- Afecciones en las vías respiratorias por ambiente pulvígeno.
- Golpes por caídas por áreas de trabajo embarradas.
- Golpes y caídas por almacenamiento incorrecto de materiales y accesorios.
- Incendios de combustibles y lubricantes.
- Daños musculares por manipulación y levantamiento de cargas incorrectamente.
- Daños en general por falta de prendas de seguridad y elementos de protección.

1.6.2. Riesgos del personal durante los distintos trabajos.

En este apartado se trata de la mención de los riesgos y sus causas en cada actividad presente en la obra. Hay que hacer la aclaración de que se trata de las actividades pero no de los oficios. No conviene confundir ambos conceptos pues en una actividad pueden concurrir varios oficios. Por ejemplo, en la realización de obras de fábrica pueden aparecer encofradores, albañiles, soldadores, etc.

1.6.3. Riesgos inherentes a los oficios que intervienen en la obra.

Aquí se tratarán los riesgos que entrañen los trabajos en la medida en que dicho oficio intervenga en la obra y según en qué tipo de tarea deba llevar a cabo. Si por ejemplo se usan albañiles para levantar un muro de ladrillo de 1 m de altura al nivel del suelo, es ilógico presentar como riesgo «caída desde un andamio» y prever el uso de cinturones y arneses de seguridad.

1.6.4. Riesgos de los medios auxiliares.

En este caso parecería lógico mencionar los riesgos de dichos medios en los apartados anteriores, pero es preferible tratarlos por separado ya que hay que tener en cuenta que en muchos de estos casos, como la carga y descarga de materiales, interviene personal de la obra que no está debidamente cualificado para ello. Por lo tanto, es necesario tener una referencia por separado localizada para poder instruir al personal rápidamente acerca de los riesgos de estas actividades puntuales.

1.6.5. Riesgos derivados de las máquinas-herramientas.

Se deberá hacer una previsión de todas las máquinas de este tipo que se utilizarán. Al igual que en el caso anterior, conviene separarlas de los oficios, ya que una misma herramienta puede ser usada en distintos oficios. Ahorramos así repetirnos innecesariamente y logramos tener identificados los riesgos específicos para el caso de que dicha máquina deba ser usada en un momento dado por alguien que en su trabajo normal no la use, aunque esto último debe evitarse en lo posible.

1.6.6. Riesgos en instalaciones provisionales de obra.

Se deben recoger los riesgos en el montaje, construcción, retirada y demolición de las instalaciones provisionales para los trabajadores y áreas auxiliares de empresa.

1.6.7. Riesgo de incendio.

Deben recogerse las zonas que por sus características propias o por ser lugares de almacenamiento de sustancias o materiales inflamables presentan un especial riesgo de incendio.

1.6.8. Riesgos a terceros.

De las modificaciones del entorno que la obra produce derivan riesgos que pueden producir daños a terceras personas no implicadas en la ejecución de la misma, debidas a circulación de vehículos y maquinaria, estado del terreno, etc., tales como:

- Caídas a distinto nivel.
- Atropellos.
- Golpes con, o por caídas de, objetos o materiales.

En los enlaces con las vías de circulación habrá riesgos derivados de la obra, fundamentalmente por la entrada y salida continuada durante determinadas fases de la obra de camiones de transporte de tierras. En obras en carreteras y caminos, cuando no se corte el tráfico totalmente en la vía, se deberá señalizar y ordenar el tráfico afectado por la obra, de acuerdo con la Norma 8.3-I.C. «Señalización de obras en Carretera».

A efectos de prevención hay que definir una zona de trabajo, considerando como tal todo el espacio por donde se desenvuelvan máquinas, vehículos y operarios trabajando; y una zona de peligro: una franja de 5 m alrededor de la de trabajo. Esta área será la que hay que vigilar en relación con terceras personas.

Siempre que se pueda se impedirá el acceso de personas ajenas a la obra, recurriendo si es necesario al vallado de la misma y se distribuirán por la misma carteles de «PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA».

En caso de que no se pueda aislar la zona de trabajo, se deberá señalizar la existencia de zanjas, pozos, trasdós de obras de fábrica, etc., para impedir posibles caídas de personas que puedan introducirse en la obra. También se deben disponer vallas de limitación y carteles indicativos en los puntos de acceso a las zonas de trabajo, acopios, maquinaria, instalaciones, etc., cuando estén situadas en el paso de peatones o vehículos.

1.6.9. Riesgos higiénicos de la obra.

En la elaboración de Estudios y Planes de Seguridad y Salud, se suele dar una importancia muy elevada a la seguridad laboral dejando a un lado los otros aspectos de la Salud Laboral, como

la Higiene y la Ergonomía. En este campo, según qué obra, pueden aparecer riesgos higiénicos en mayor o menor medida. Obras realizadas en las cercanías de vertederos, desagües o en terrenos contaminados por productos industriales requieren no ya una enumeración de riesgos sino un plan preventivo. De igual forma hay que actuar en caso de utilizar sustancias químicas nocivas o tóxicas para aislamientos, recubrimientos, etc.

1.7. Normas de comportamiento para la prevención de riesgos.

En este capítulo, una vez vistos los riesgos presentes en la obra y su evaluación (bien en el estudio o bien la realizada para la elaboración del plan) se establece una normativa, unas pautas a seguir para la erradicación de muchos de estos riesgos.

La Prevención de Riesgos tiene por finalidad evitar las situaciones potencialmente peligrosas que puedan producirse durante la realización de cualquier actividad, por ello las actuaciones preventivas deben concretarse atendiendo a las diversas circunstancias incidentes que se prevean como generadoras de riesgos.

Tales actuaciones se basan primeramente en el cumplimiento de las disposiciones legales vigentes al respecto. En segundo lugar, dichas actuaciones se fundamentan en la buena práctica, establecida después del estudio y análisis de numerosas actuaciones creadas en el ejercicio continuado de las diferentes actividades.

De este modo y atendiendo a las unidades de obra se obtienen unas Normas Básicas de Prevención de las que se dan una serie no exhaustiva de ellas a modo de indicación:

- Normas de iluminación en las zonas de actividades.
- Normas comunes a líneas eléctricas.
- Normas particulares para energía eléctrica.
- Normas básicas de Prevención Individual.
- Prevención de daños a terceros.
- Prevención de riesgos específicos.

Además de las mencionadas Normas, que se indicarán posteriormente, existen otras comunes, relativas a la actitud de la persona frente al trabajo, que se expresan a continuación:

- Todos los operarios deben mantener la atención y dedicación necesarias durante su jornada laboral.

- Las personas deben ejercer una administración racional permanente de sus capacidades físicas, fisiológicas y psíquicas mientras desarrollen los trabajos en los que intervengan.
- Cada trabajador realizará únicamente las tareas que le fueran asignadas, conforme a su grado de capacitación y condiciones, y se abstendrá de ejecutar cualquiera otra para las que no está autorizado por la persona responsable de hacerlo.
- El personal que desarrolle una determinada actividad ejecutará los trabajos según las instrucciones recibidas y en el orden programado. Además, permanecerá atento a cualquier otra actividad que se lleve a cabo en su cercanía, para no generar a los trabajadores ocupados en la segunda actividad situaciones de riesgo por ambas partes.
- Se deben adoptar aquellas formas de realizar los trabajos que no impliquen o demanden sobreesfuerzos a los operarios en el manejo de materiales o medios de ejecución.

Otras normas comunes, referentes a medios o procedimientos, se incluyen a continuación:

- La ropa de trabajo y las protecciones individuales serán las adecuadas para cada actividad.
- Los valores de la contaminación atmosférica y del nivel de ruido en los lugares de trabajo no superarán los niveles admisibles.
- Las protecciones individuales y colectivas se limitarán a la utilización exclusiva para la que están concebidas como tales medios de protección.

1.7.1. Normas de iluminación en las zonas de trabajo.

Se debe poner especial atención a la iluminación cuando los trabajos comiencen de madrugada o se prolonguen tras la puesta de sol, incluidos el amanecer y el crepúsculo en los que la intensidad luminosa es deficiente. También hay que poner atención en los trabajos realizados en el interior.

1.7.2. Normas comunes a líneas eléctricas.

Cuando en la zona de obra existan líneas de distribución de energía eléctrica o cuando por instalaciones para la obra se tiendan cables eléctricos, se deberán tener en cuenta las siguientes normas principales:

- Instruir a aquellas personas que vayan a estar en las cercanías de instalaciones eléctricas sobre las distancias de seguridad a respetar y la conducta a seguir en caso de accidente.
- La ejecución de cualquier trabajo en tensión quedará reservado exclusivamente al personal cualificado para ello, el cual seguirá los procedimientos previstos en cada caso y utilizará los medios adecuados en correcto estado de mantenimiento.

- En caso de incendio próximo a una línea, se debe intentar primeramente lograr la desconexión de las mismas, y se utilizarán extintores de material dieléctrico para combatirlo.
- Las líneas eléctricas no se desplazarán fuera de su posición, ni se utilizarán como apoyo.
- Los pasos sobre zanjas, arquetas, etc., que albergan una línea eléctrica, se deben reforzar conforme a las sobrecargas que hayan de soportar.
- En todo momento, mientras duren los trabajos, se mantendrán barreras provisionales o balizas delimitando o señalizando la existencia de las líneas.

1.7.3. Normas particulares para energía eléctrica.

Cuando se utilicen herramientas eléctricas o se manipulen instalaciones eléctricas, se deben seguir las siguientes normas:

- Únicamente podrán manejar aparatos eléctricos, así como realizar conexiones y empalmes, las personas formadas y autorizadas para ello.
- El número de cuadros eléctricos será el necesario y suficiente, estando planificado de antemano al objeto de evitar improvisaciones en la instalación, figurando en todos ellos la prohibición de manipularlos por cualquier persona no autorizada.
- Todos los elementos de protección pertenecerán al tipo blindado, con cortacircuitos fusibles.
- Los elementos de protección se situarán de tal forma que pueda dejar sin tensión circuitos parciales, al fin de realizar posibles reparaciones interrumpiendo mínimamente el trabajo en otras zonas.
- Los conductores deben ser tipo manguera con aislamiento adecuado y secciones que permitan las necesidades de consumo sin calentamiento.
- Los empalmes de los conductores se realizarán mediante abrazaderas de tornillo recubiertas de cinta aislante y vulcanizante o introducidas en cajas de conexiones estancas.
- El aislamiento de los conductores será ignífugo y su estado se revisará con frecuencia, procediéndose a su inmediata reparación en caso de observar cualquier anomalía.
- Las conexiones a máquinas se realizarán con terminales de presión y no se someterán a tracciones que provoquen su rotura.
- Los grupos electrógenos tendrán un interruptor diferencial y puesta a tierra a través de su carcasa, protegiendo sus partes móviles.
- Todos los motores eléctricos dispondrán de tapa en la caja de bornas de conexión.
- Todas las máquinas eléctricas tendrán puesta a tierra con dispositivos de corte o aviso.

- Las herramientas y útiles eléctricos cumplirán la reglamentación vigente y su aislamiento el contenido en la norma MT-26, Norma Reglamentaria de Homologación del Ministerio de Trabajo.
- Las lámparas de alumbrado y accesorios serán estancos al agua y al polvo.
- Antes de actuar sobre un circuito en tensión, se efectuará un corte visible en el mismo, aislando todas sus alimentaciones, se cortocircuitarán las instalaciones y se establecerán las puestas a tierra de trabajo. Se colocarán señales indicadoras en lugares visibles, bajo la supervisión del encargado de los trabajos, quien únicamente estará capacitado para restablecer el servicio cuando juzgue oportuno.

1.7.4. Normas básicas de protección individual.

Aquí entramos en la normativa destinada a los riesgos recogidos en el capítulo anterior.

1.7.4.1. Normas básicas para los operadores de maquinaria.

Al igual que antes y para evitar repetirse hay una serie de normas comunes a todas las máquinas que incluimos aquí. Independientemente de la máquina a llevar, todos los operarios deberán observar los siguientes puntos:

- Los operadores deben conocer perfectamente la función a desempeñar de cada máquina, así como sus limitaciones y encontrarse en las adecuadas condiciones psico-físicas para realizar los trabajos correspondientes. Si no ha manejado antes un vehículo de la misma marca y modelo, el operario será instruido en las particularidades de él.
- Antes de subirse a la cabina para arrancar, el operador debe inspeccionar alrededor y debajo del vehículo, por si hubiera algún obstáculo o anomalía, así como la posible existencia de manchas que indiquen pérdidas de fluidos.
- Se deben realizar las maniobras sin brusquedades, auxiliándose si es necesario del personal de obra.
- Mirar siempre en el sentido de la marcha.
- Respetar la señalización de la obra.
- El mantenimiento de cada máquina estará en conocimiento de los distintos operadores. Es importante efectuar todas las revisiones indicadas en la norma de mantenimiento.
- Para inspeccionar el nivel de agua del radiador, antes de abrir el tapón se debe eliminar la presión interior como primera medida y protegerse de las posibles quemaduras.

- No hay que realizar revisiones o reparaciones con el motor en marcha. En caso de que sea necesario tener en funcionamiento el motor para detectar fallos, deberá limitarse a inspecciones oculares o auditivas sin colocar las manos cerca de las partes en movimiento.
- Se debe poner en conocimiento del encargado o responsable de mantenimiento cualquier anomalía observada en el funcionamiento de la máquina y hacerla constar, en su caso, en el parte de trabajo.
- Los operarios deben cuidar de no llevar barro o grasa en el calzado para evitar resbalones y que los pies puedan escurrirse de los pedales de la máquina.
- El aprovisionamiento de combustible debe efectuarse sin focos de ignición en las cercanías. Nunca se utilizará el aire a presión como medio de bombeo.

Posteriormente se debería señalar la normativa específica no recogida en estos puntos máquina por máquina.

Otras normativas básicas que deben figurar son:

1.7.4.2. Normas básicas durante la realización de los distintos trabajos.

Se dará actividad por actividad la normativa de comportamiento, con especial hincapié en la organización y coordinación de los distintos oficios intervinientes.

1.7.4.3. Normas básicas de los oficios que intervienen en obra.

Cada oficio debe tener especificada su normativa de comportamiento seguro, y debe especificarse en el plan aunque se suponga que cada operario es conocedor de su trabajo.

1.7.4.4. Normas básicas en medios auxiliares.

1.7.4.5. Normas básicas de seguridad en el manejo de máquinas-herramientas.

Dichas normas generalmente vienen con la documentación que acompaña a la herramienta a la hora de su adquisición. Se debe por ello disponer de un archivo de esta documentación, para poder instruir al personal rápidamente.

1.7.4.6. Normas básicas a seguir en instalaciones provisionales de obra.

1.7.4.7. Plan de actuación para la prevención de los riesgos higiénicos.

1.7.5. Normas generales de circulación y circulación de maquinaria en obra.

Dentro del recinto de toda obra está vigente el Código de Circulación, en este punto se destacan las siguientes normas sin carácter limitativo:

- En la conducción de cualquier vehículo se debe circular por la derecha aun cuando el centro de la pista se encuentre libre.
- La velocidad debe adaptarse en todo momento a las características de la pista, de la visibilidad y de cualquier otra circunstancia. Una velocidad adecuada para maquinaria y vehículos en obra son los 20 km/h.
- Antes de iniciarse la marcha hay que asegurar que las ventanillas estén limpias, que nada impida la visibilidad. También se ajustarán los espejos retrovisores.
- Al iniciar la marcha se comprobará que se puede realizar sin dificultar el paso de los vehículos que se aproximen.
- Una vez estacionado el vehículo se adoptarán las medidas necesarias para que no pueda ponerse accidentalmente en movimiento.
- No se deben llevar pasajeros a menos que el vehículo esté debidamente diseñado para ello. Hay que evitar que persona alguna viaje en estribo, guardabarros o defensas del mismo.
- En las proximidades de zonas peligrosas es imprescindible que otra persona ayude al conductor a realizar las evoluciones. La persona que ayude no se situará a menos de 6 metros, no colocándose en zona de posible vuelco.
- En zonas de terraplenes o zanjas no se debe circular ni estacionar vehículos próximos al borde.
- En la carga de materiales pesados el conductor permanecerá fuera de la cabina del vehículo mientras dure la operación, teniendo la responsabilidad de la adecuada distribución de la misma.

En cuanto a la circulación de maquinaria en obra se deberán tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Prever accesos de maquinaria a obra separándolos de la entrada de personal, como ya se ha comentado.
- Las pendientes máximas autorizadas no serán superiores al 12% en tramos rectos y al 8% en tramos curvos, para evitar vuelcos y deslizamientos.

- A modo de recordatorio, colocar en todas la máquinas, en lugar visible, el cartel de «PROHIBIDO PERMANECER EN EL RADIO DE ACCIÓN DE LA MÁQUINA».
- Las máquinas estarán dotadas con medios de iluminación y dispositivos sonoros de aviso.
- Debe prohibirse el estacionamiento bajo cargas en operaciones de elevación.
- Cuando las máquinas trabajen en zona peligrosa, se colocarán balizas que indiquen claramente la zona donde pueden evolucionar.
- Nunca rebasar las velocidades aconsejables.
- Evitar curvas excesivamente cerradas que puedan producir vuelco.
- Cuando se esté realizando una reparación en la máquina, se tomarán las oportunas medidas que eviten que accidentalmente pueda ponerse en marcha atrapando al operario o mecánico.
- Las maniobras que representen riesgo para el operario y estabilidad de la máquina serán auxiliadas y dirigidas por otra persona.
- Nunca transportar personas en la máquina, ni durante los trabajos ni en los desplazamientos entre tajos.
- Nunca emplear las cuchillas de *bulldozers*, motoniveladoras, etc., como frenos.
- Al aparcar las máquinas de cazo o cuchillas, bajar éstas hasta el suelo.
- Nunca utilizar las máquinas para transportar materiales inflamables o sustancias que requieran vehículos homologados para su transporte.
- Nunca rebasar las cargas máximas.
- Se debe prohibir tajantemente desconectar o inutilizar los aparatos y accesorios de control y seguridad o trabajar deliberadamente con ellos estropeados.
- El operario empleado en la conducción de cualquier máquina deberá ser mayor de edad.

1.8. Aplicación de la seguridad al proceso constructivo.

En este capítulo se tratará de los medios de protección individual y colectiva a emplear como complemento a las normas vistas en el capítulo anterior y con el fin de eliminar los riesgos que dicha normativa no puede solucionar.

1.8.1. Elementos de protección personal.

Además del equipo normal de trabajo, antes de comenzar los trabajos se dotará a los hombres de los elementos de protección específicos para cada actividad considerándose estos elementos como una herramienta más de trabajo.

Debe tenerse en cuenta que la protección individual no dispensa, en ningún caso, de la obligación de emplear las protecciones colectivas y de seguir la normativa de seguridad. Debe prohibirse la utilización de elementos de protección no homologados y normalizados a no ser que dispongan del visto bueno del Servicio de Seguridad e Higiene de la Empresa.

A continuación se especifican una serie de los elementos más comunes de protección individual adecuados a cada caso. Dichas prendas deberán usarse siempre que haya que realizar un trabajo cuyas condiciones así lo exijan.

- Casco de seguridad no metálico, clase N, aislante para baja tensión cuando se realicen labores al aire libre en zonas de riesgo de caída de objetos o en zonas bajo cubierta. En dichas zonas los operadores de maquinaria no tendrán que llevar el casco siempre y cuando permanezcan en el interior de la cabina de la máquina. En caso de ir en una máquina descubierta, deberán llevar casco en dichas zonas.
- Botas de seguridad para todo el personal. Evitan torceduras al subir o bajar de las máquinas o al andar por terreno irregular, además de proteger de caídas de objetos pesados, etc.
- Guantes de uso general, de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.
- Monos o buzos de trabajo, teniendo en cuenta las reposiciones a lo largo de los trabajos, según el convenio colectivo de la provincia.
- Trajes de agua, especialmente en los trabajos al aire libre que no puedan suspenderse con meteorología adversa.
- Botas de agua homologadas en las mismas condiciones que los trajes de agua y en los trabajos en suelos enfangados o mojados.
- Cinturón de seguridad, del tipo apropiado a cada trabajo. Arnese en el caso de trabajos realizados en zonas con riesgo de caída de altura.
- Cinturón antivibratorio para operadores de maquinaria vibrante (compactador, vibrador de hormigón, etc.). También se suministrará a los trabajadores que no teniendo riesgo de vibraciones lo soliciten por problemas de espalda.
- Asientos anatómicos en la maquinaria.
- Mascarillas y gafas antipolvo. En situaciones de polvo, los operadores de maquinaria y vehículos pueden prescindir de ellas siempre que mantengan las cabinas aisladas del exterior.
- Protectores auditivos.
- Gafas contra impactos en todas las operaciones en que pudieran producirse proyecciones de partículas.
- Cinturones de seguridad en los vehículos.

- Guantes de PVC o de goma en operaciones de hormigonado.
- Mandil cuando sea necesario, principalmente en operaciones de soldadura.
- Muñequeras antivibratorias para manejo de herramientas manuales que produzcan vibraciones.
- Ropa adecuada para evitar roces, arañazos y demás daños a causa de la vegetación, desniveles del terreno, etc., en operaciones de replanteo y reconocimiento de zonas de obra a pie.
- Chaleco reflectante para señalistas, topógrafos y personal que deba permanecer en las inmediaciones de las zonas de circulación de vehículos y maquinaria.
- Guantes dieléctricos cuando se manejen herramientas manuales eléctricas.

Esto sólo es una relación de los más comunes. Hay muchas más prendas apropiadas a cada trabajo y situación peligrosa. Pero debe tenerse en cuenta que la utilización de los EPIs no debe ser considerado como la solución absoluta, sino más bien como una última medida. Es necesario encontrar la forma de eliminar el riesgo para evitar tener que usar el EPI. En algunos casos, la utilización de EPI es más un fracaso de la prevención que una muestra de su eficacia.

1.8.2. Protecciones colectivas.

La protección colectiva no dispensa, en ningún caso, de la obligación de emplear las protecciones individuales u omitir el cumplimiento de las normas de seguridad.

Toda protección colectiva debe estar homologada o ser aprobada por el Servicio de Seguridad e Higiene de la Empresa. Dado que en muchos casos este tipo de protecciones son elementos de ingeniería, en caso de realizarse o diseñarse en el seno de la empresa o por encargo a una casa especializada, los cálculos deben ser realizados por técnicos capacitados (ingenieros, ingenieros técnicos, etc.).

Se deben agrupar estas protecciones en:

1.8.2.1. Protecciones colectivas en los tajos peligrosos.

Estas protecciones suelen correr a cargo del personal de la empresa constructora, por lo que debe haber personal debidamente cualificado para su diseño y la supervisión de su puesta en obra, ya sea en el seno del Servicio de Prevención o sólo bajo la inspección de éste.

1.8.2.2. Protecciones colectivas en maquinaria.

Estas protecciones colectivas suelen formar parte del diseño de la máquina, por lo que a la hora de realizar modificaciones o reparaciones que les afecten, se debe pedir el consejo del fabricante.

1.8.2.3. Protecciones colectivas en máquinas-herramientas.

Estas protecciones también forman parte de la máquina, por lo que se está en un caso similar al anterior. Existe en ocasiones una tendencia en este tipo de máquinas a retirar dichas protecciones para una «mayor comodidad». Esto jamás debe permitirse, pues es una práctica potencialmente peligrosa.

Una vez vista la forma de enumerar los riesgos y de presentar las medidas correctoras, llega el momento de hacer un alto para tratar un tema que no se tiene en cuenta en la ley y que es problemático. En construcción y obra civil la subcontratación es una práctica habitual, unas veces por razones económicas o técnicas y otras porque existe la necesidad de realizar trabajos para los cuales el contratista carece de personal y equipos. En estos casos el problema es evidente: el contratista debe elaborar el Plan de Seguridad de toda la obra, pero se encuentra con que debe hacer una evaluación de riesgos de unas actividades y unas máquinas que desconoce o conoce someramente. ¿Qué debe hacer entonces? Hay dos posibles opciones:

- Buscar información entre las candidatas a subcontratar y realizar él mismo la evaluación.
- Dejar el plan abierto, es decir, mencionar dichas actividades pero esperar a hacer efectiva la subcontratación pidiendo entonces a la empresa subcontratada un listado de riesgos y de normas preventivas que se pueden incluir en el plan como anexo.

Desde el punto de vista de la búsqueda de eficiencia en la aplicación de la seguridad, el segundo punto es el más aconsejable.

1.9. Señalización de la obra.

1.9.1. Señalización de los riesgos.

Los riesgos no eliminados deben señalizarse correctamente según lo recogido en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Aquí hay que llamar la atención sobre una moda que se está imponiendo y que puede derivar en una costumbre perniciosa. Se trata de los paneles genéricos de señalización que aparecen a la entrada de las obras en las que en un mismo panel aparecen un buen número de señales, algunas de las cuales incluso no tienen nada que ver con los riesgos existentes, pero están presentes por ser paneles estándar de las casas que los fabrican. Debe quedar claro que cada zona de riesgo presente debe tener al lado su correspondiente señalización, pues si no se corre el riesgo de que trabajadores llegados nuevos a la obra o, en obras de gran extensión, de otras zonas de obra, sufran un accidente por un riesgo desconocido para el trabajador por no estar avisado por la señalización.

1.9.2. Señalización vial.

Aparte de la señalización de los riesgos, en las obras existen pistas de circulación para camiones y máquinas uniendo los distintos tajos. Dichas vías deben disponer de señalización vial: señales de preferencia en cruces, de precaución, de prohibición y de obligación donde sea necesario, siguiendo las normas de circulación.

Antes del inicio de una obra o actividad en la carretera o inmediaciones próximas se estudiarán y planificarán las señalizaciones correspondientes, siguiendo la Instrucción 8.3.IC del MOPU para que en todo momento dicho tráfico esté perfectamente informado y no peligre la seguridad del conjunto. Las características y disposición de la señalización podrá modificarse siguiendo instrucciones del Coordinador de Seguridad y Salud.

Los elementos reflectantes, pantallas y demás elementos avisadores permanecerán limpios y correctamente mantenidos para que su utilización no pueda inducir a error tanto a conductores como a peatones.

1.10. Prevención asistencial en caso de accidente laboral.

En este capítulo se debe describir la dotación de la obra para realizar los primeros auxilios en caso de accidente, tal y como se menciona en el punto 14 del anexo IV «Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deberán aplicarse en las obras».

Debe incluirse una lista con los teléfonos de los servicios de emergencia más cercanos (policía, bomberos, hospital, ambulatorio, protección civil, etc.).

También hay que prever un plan de evacuación de accidentados. En todo caso es conveniente disponer entre los trabajadores de personas instruidas en la forma de realizar los primeros auxilios.

1.11. Análisis de riesgos para el mantenimiento posterior de lo construido.

El contratista debería incluir un plan de mantenimiento de la obra una vez puesta en marcha en el que se incluya un análisis de los riesgos al realizar dichas operaciones.

Sin embargo, actualmente esto no es una costumbre muy difundida y debe ser decidida previamente por el promotor o el proyectista.

1.12. Sistema decidido para el control de la Seguridad y Salud durante la realización de la obra.

En este apartado se deben decidir los medios de control que aseguren que la puesta en práctica del plan está siendo efectiva para la erradicación de los riesgos. En caso de haber deficiencias, se tomarán las medidas adecuadas para corregirlas.

También se debería definir la metodología a emplear en el caso de acometer trabajos, emplear oficios o máquinas no previstos inicialmente, para realizar una evaluación de riesgos y adoptar las medidas preventivas necesarias.

1.13. Formación e información del personal de obra.

La Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, establece en su artículo 8 que los trabajadores deben recibir toda la información necesaria acerca de los riesgos que les afecten y de las medidas y actividades de protección y prevención. Por ello, todos los operarios deben recibir, al ingresar en la obra, una exposición detallada de los métodos de trabajo y de los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de prevención y protección que deberán emplear. Esta información debe ser dada por el técnico de seguridad de la empresa, el técnico autor del Plan de Seguridad, Jefe de Obra o Encargado. Dicha información debe darse no sólo oralmente sino también por escrito.

Tal y como establece el artículo 19 de esta misma ley, llegado el caso de que para algún trabajo sean necesarias medidas excepcionales de seguridad o como método de concienciación del personal, en el seno de la empresa se deben impartir a todos los operarios cursillos en materia de Seguridad e Higiene en el Trabajo. En dichos cursillos además de informarles sobre las Normas y Señales de Seguridad se les concienciará en su respeto y cumplimiento, se les enseñará también la utilización de las protecciones colectivas y el uso y cuidado de las individuales del operario.

Eligiendo a los operarios más idóneos se podrán impartir cursillos especiales de socorrismo y primeros auxilios, formándose monitores de Seguridad y socorristas. La misión específica del monitor de seguridad será intervenir rápida y eficazmente en todas aquellas ocasiones en que se produce un accidente, substrayendo, en primer lugar, el compañero herido del peligro, si hay lugar a ello y, después, prestándole los cuidados necesarios, realizando la cura de urgencia y transportándolo en las mejores condiciones al Centro Médico o vehículo para poder llegar a él. El monitor de seguridad tendrá preparación para redactar un primer parte del accidente.

Es conveniente realizar mensualmente una reunión de Seguridad en la que se informará del plan de trabajo programado para el mes con sus riesgos, así como de las medidas a adoptar para minimizar sus efectos.

2. Pliego de condiciones.

El Plan de Seguridad debe incluir un Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares que debe constar de los siguientes capítulos:

2.1. Disposiciones legales de aplicación.

Se debe dar un listado de la legislación vigente, no sólo en el aspecto de la normativa en materia de seguridad, sino también en la legislación técnica. El fin de este capítulo es tener una

referencia de donde acudir en caso de presentarse alguna duda de cómo abordar un determinado problema.

Algunas leyes y normas de las más usadas pueden ser:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre. **Prevención de Riesgos Laborales** (BOE 10-11-1995).
- Ley 8/1980, de 10 de marzo. **Estatuto de los Trabajadores**.
- Ley 8/1988. **Ley de Infracciones y Sanciones** de Orden Social (BOE 15-04-1988).
- Ley 25-07-1989. **Seguridad Vial**.
- Real Decreto 555/1986, de 21 de febrero. Obligatoriedad de la inclusión de un **Estudio de Seguridad e Higiene en el Trabajo** en los proyectos de Edificación y Obras Públicas (BOE 21-03-1986).
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre. **Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción**.
- Real Decreto 84/1990 donde se da nueva redacción a los artículos 1, 4, 6 y 8 del Real Decreto 555/1986 (BOE 05-01-1990).
- Real Decreto 39/1997. Reglamento de los **Servicios de Prevención** (BOE 31-01-1997).
- Real Decreto 1495/1986. **Seguridad en las Máquinas** (BOE 21-07-1986 y 04-10-1986) modificado por Real Decreto 590/1989, de mayo (BOE 03-06-1989).
- Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, sobre **Máquinas**.
- Real Decreto 1316/1989. **Protección de los trabajadores frente al ruido** (BOE 09-11-1989).
- Real Decreto 245/1989, de 27 de febrero. **Limitación de potencia acústica en maquinaria de obra** (BOE 11-03-1989 y 01-12-1989).
- Real Decreto 13/1992, de 17 de enero. **Reglamento General de Circulación**.
- Real Decreto 2114/1978, de 2 de marzo. **Reglamento de Explosivos**.
- Real Decreto 1485/1997, de 14 de abril. **Señalización de Seguridad y Centros de Trabajo** (BOE 23-04-1997).
- Decreto 25-09-1934. **Código de Circulación**. Modificado entre otros por: Real Decreto 1467/1981, de 8 de mayo y Real Decreto 208/1989 (BOE 01-03-1989). Artículo 171.b.A.
- Decreto 30-11-1956. **Reglamento de accidentes de trabajo** (parcialmente vigente).
- Decreto 30-11-1961. **Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas** (BOE 07-12-1961).

- Decreto 30-05-1974. Texto refundido de la **Ley de la Seguridad Social** (BOE 20 y 22-07-1974).
- Decreto 04-04-1979. **Reglamento de aparatos a presión** (BOE 25-05-1979).
- Orden Ministerial 20-09-73. **Reglamento electrotécnico de Baja Tensión** (BOE 09-10-1973).
- Orden Ministerial 28-11-68. **Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión** (BOE 27-12-1968).
- Orden Ministerial 31-08-87. **Señalización de obras en carreteras**. Instrucción 8-3-IC.
- Orden Ministerial 09-03-1971. **Ordenanza general de Seguridad e Higiene en el Trabajo**.
- Orden Ministerial 23-05-1997. **Reglamento de aparatos elevadores para obras** (BOE 14-06-1977).
- Orden Ministerial 25-04-1973. **Reglamento para el ejercicio de actividades subacuáticas en las aguas marítimas e interiores** (BOE 20-07-1973).
- Orden Ministerial 06-10-1986. **Apertura o reanudación de actividades en centros de trabajo** (BOE 08-10-1986) y Orden Ministerial 06-05-1988 (BOE 16-05-1988).
- Orden Ministerial 20-09-1986. **Libro de Incidencias en materia de Seguridad e Higiene**.
- Orden Ministerial 26-08-1988. I.T.C. MIE-AEM2. **Grúas torre desmontables para obra**.
- Orden Ministerial 28-09-1989. Modificación artículo 104 del **PG-3** (BOE 09-10-1989).
- **Convenio Colectivo Provincial de la Construcción**.
- **Protección** de los trabajadores contra riesgos profesionales debido a la **contaminación del aire, ruido y vibraciones** en lugar de trabajo. Convenio OIT 20-06-1977. Ratificado por Instrumento 24-11-1980 (BOE 30-12-1981).
- Normas UNE e ISO que alguna de las disposiciones anteriores señalen como obligado cumplimiento.

2.2. Normas y condiciones técnicas de los medios de protección.

En este capítulo se deben describir las condiciones que tanto las protecciones colectivas como las individuales para ser empleadas en la obra.

2.2.1. Protecciones individuales.

En el caso de las protecciones individuales se encuentran en su mayoría homologadas oficialmente, por lo que deben rechazarse las que no cumplan dicha homologación. La marca CE es

garantía de homologación oficial. En el caso de necesitarse algún tipo de protección que carezca de homologación oficial serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

Se deberán dar las indicaciones acerca del mantenimiento, reparación y sustitución de los equipos de protección individual.

2.2.2. Protecciones colectivas.

En este caso, debido a la gran variedad que se necesitan en función de los distintos casos, aún hay pocas bajo homologación. Sin embargo, debido a que suelen ser elementos de ingeniería, pueden usarse si están debidamente diseñados.

2.2.3. Señalización de la obra.

Ya que la mayoría de los riesgos ya tiene definida su señal y que el Código de Circulación define suficientemente las características de las señales de tráfico, en este apartado se deben dar las pautas para la elaboración de señales ante riesgos carentes de señal propia y el procedimiento a seguir para señalar zonas o riesgos que puedan aparecer sin haber sido previstos.

2.3. Condiciones de seguridad.

Aunque toda la maquinaria, vehículos, equipos, herramientas, etc., utilizados en la obra deben cumplir la legislación aplicable en cada caso, siempre es conveniente recordar unas normas principales en los siguientes casos:

- En máquinas y equipos.
- En lugares de trabajo e instalaciones provisionales.
- Prevención de incendios.

2.4. Servicios de prevención.

2.4.1. Servicio técnico de Seguridad y Salud.

Se deberá dar información acerca de dicho servicio disponible por la empresa contratista, bien contratado o propio.

2.4.2. Servicio médico.

Se deberán dar los datos de la mutua de accidentes o seguro médico, que será el encargado de efectuar los correspondientes reconocimientos médicos oportunos y que deberá personarse en obra cuando las circunstancias de riesgo o accidentes ocurridos al trabajador sobreviniesen.

2.5. *Gestión de la prevención.*

Este capítulo es importante porque da las directrices a seguir en la obra para llevar a cabo la prevención y cómo actuar cuando surjan problemas relacionados con la seguridad y no previstos en el plan. Se dará la metodología para:

- Detección y evaluación de los riesgos higiénicos y mediciones de dichos riesgos higiénicos.
- Sistema de decisión sobre las alternativas propuestas durante el desarrollo de la obra a lo recogido en el plan.
- Acciones administrativas en caso de accidente laboral.
- Control de entrega de los equipos de protección individual.
- Funciones del Encargado de Seguridad y Salud.
- Funciones de la cuadrilla de Seguridad y Salud en caso de que el tamaño de la obra lo exija.
- Funciones del Técnico de Seguridad y Salud.
- Aceptación de responsabilidades del personal de prevención.
- Autorización de maquinaria y máquinas herramienta.
- Comité de seguridad.

2.5.1. Libro de incidencias.

En toda obra debe haber un libro de incidencias, tal y como se recoge en el artículo 13 del Real Decreto 1627/1997. Este libro está concebido como un medio de control del seguimiento del Plan de Seguridad y Salud y es facilitado por el colegio profesional del técnico que lo haya aprobado o por la Administración en caso de ser ésta el órgano de aprobación. Es de libre acceso a todos los agentes implicados.

2.5.2. Libro de órdenes.

En este libro se consignarán las órdenes dadas para solucionar problemas relacionados con la seguridad.

2.6. Obligaciones del contratista en materia de Seguridad y Salud.

Las obligaciones en materia de seguridad y salud se especifican en el artículo 11 del Real Decreto 1627/1997.

En este apartado se establecerá hasta dónde llega la responsabilidad en los casos en que por imposición de la propiedad o de la Dirección Facultativa se varíen las características de los equipos o de la forma de realizar los trabajos contradiciendo lo establecido en el plan o bien no contemplado en el plan pero sea considerado peligroso por el contratista.

2.7. Variaciones del Plan de Seguridad y Salud.

El Plan de Seguridad y Salud es un documento abierto y vivo, es decir, una vez aprobado, pueden realizarse cuantos cambios se consideren necesarios siempre que dichos cambios tengan el visto bueno del responsable de su aprobación (Coordinador de Seguridad, Dirección Facultativa o Administración). Cualquiera de las personas implicadas en la obra puede realizar observaciones o sugerencias acerca de la seguridad y salud en la obra. En estas personas están incluidas:

- La propiedad.
- El Coordinador de Seguridad y Salud.
- La Administración, ya sea como promotora o bien a través de los órganos de Inspección en el Trabajo, etc.
- La Dirección Facultativa.
- El Contratista.
- El Jefe de Obra, encargados y técnicos intervinientes en la misma.
- Cualquier trabajador independientemente de su cualificación laboral o rango, a través de su delegado de prevención o bien directamente, en función del tamaño de la obra.
- Subcontratistas y autónomos.

Esto debe ser así ya que la seguridad laboral es cosa de todos y todos deben estar implicados. Esta posibilidad de participación debe ser conocida por toda la plantilla, ya que la seguridad es más efectiva cuando se orienta hacia la creación de una mentalidad de «trabajar seguro» que cuando se plantea como una serie de normas obligatorias a seguir.

Las razones para incluir cambios en el plan pueden ser:

1. Por imprevistos de obra, al aparecer nuevas unidades de ejecución para las que es necesario revisar las medidas establecidas o buscar otras nuevas.

2. Por reformas de obra, al cambiar unidades de obra previstas por otras nuevas.
3. Por adiciones a la obra al decidir un aumento de construcción sobre la obra prevista.
4. Por alteraciones en el plan de ejecución de obra al aparecer nuevas programaciones de unidades de ejecución con cambio de simultaneidad.

Estas variaciones del plan de ejecución o de la obra pueden significar:

- Nuevos riesgos o zonas de riesgo.
- Introducción de trabajos u oficios nuevos no previstos en el plan.
- Utilización de máquinas no recogidas en el plan. En este caso debería introducirse una Evaluación de Riesgos.
- Aparición de riesgos no previstos cuando se hicieron las evaluaciones previas a la elaboración del plan.
- Variación del número de personas que intervienen en la obra.

Otros cambios a introducir en el plan sin que se haya variado la obra pueden deberse a:

- Aparición de riesgos distintos a los previstos.
- Alternativas a las soluciones recogidas en el plan.
- Inefectividad o fallo de las medidas o normas previstas. En este caso habrá que buscar alternativas.
- Retirada de medidas que al solucionar un riesgo crean otro.
- Cambio de las técnicas empleadas para la detección y evaluación de riesgos.

Cada sugerencia para variar el plan debe recogerse por escrito con las razones aducidas a su favor. Dichas sugerencias deben ser analizadas y completadas por las partes principales implicadas (Jefe de Obra, técnicos, Dirección Facultativa, etc.) y finalmente aprobadas o rechazadas.

Si al cabo de cierto tiempo de funcionamiento en la obra un plan se presenta ineficaz, incompleto o mal elaborado y las modificaciones son numerosas, es preferible realizar uno nuevo.

2.8. Sanciones.

La filosofía de la Legislación en materia de Seguridad y Salud es la de organizar la prevención buscando una concienciación de todos los agentes implicados. Por ello, el contemplar posibles

sanciones a quienes no cumplan las normas puede parecer contraproducente ya que en teoría pre-dispone a la gente en contra de la seguridad. Sin embargo es necesario prever un régimen sancionador por la posibilidad de que haya gente que infrinja reiterada y conscientemente las normas y disposiciones de seguridad. En todo caso es conveniente antes de sancionar, avisar e informar incluso varias veces si es necesario.

En este capítulo también se pueden incluir las cláusulas del proyecto acerca de las sanciones a imponer por la propiedad al contratista por incumplimientos del contenido del Plan de Seguridad y Salud aprobado.

2.9. Plan de evacuaciones de emergencia de la obra.

Los trabajadores deben conocer los caminos más cortos para abandonar el tajo donde se estén realizando los trabajos en caso de producirse algún peligro grave (incendio, escapes de gas, etc.) y las acciones a emprender.

3. Mediciones y presupuesto.

En las mediciones se deben incluir las cantidades de elementos de protección personal, protecciones colectivas, horas de personal dedicadas en exclusiva a actividades relacionadas con la prevención, etc. El número y cantidad de ellas diferirá de las contempladas en el Estudio de Seguridad y Salud, pero estará más ajustada a la realidad.

Pueden aparecer elementos nuevos y no hacerlo otros previstos en el estudio. Sin embargo el presupuesto del Plan no puede ser inferior al del Estudio por ley (párrafo cuarto del artículo 5 del RD 1627/1997). En caso de que el presupuesto de las mediciones sea inferior, se debe reservar la diferencia como previsión ante imprevistos o emplearla en formación de los trabajadores. En caso de ser superior al presupuesto del estudio, no se deberá reducir, pues significaría reducir los medios necesarios para la seguridad.

4. Planos.

Los planos que deben acompañar al proyecto son:

- De situación de la obra.
- Plano general del terreno previo a los trabajos.
- Planos con las distintas fases de obra en la que se señalen las zonas de riesgos.

- Planos de diseño de protecciones colectivas.
- Láminas con gráficos ilustrativos de operaciones seguras, útiles para la formación de los trabajadores.
- Láminas de las señales a utilizar.
- Ficha a colocar en lugar bien visible con teléfonos de emergencia y servicios asistenciales.
- Cualquier otro plano o lámina que resulte ilustrativo.

5. Anexos.

En principio los anexos se irán añadiendo a lo largo de la obra en forma de variaciones y modificaciones al plan. Sin embargo, hay dos anexos presentes desde el principio:

- Colección de fichas con las normas de seguridad de cada máquina a entregar a los maquinistas con acuse de recibo.
- Colección de formularios relacionados con la seguridad tales como:
 - Comunicación de la designación de delegados de prevención.
 - Información a los trabajadores de riesgos específicos.
 - Informe sobre medidas de emergencia adoptadas.
 - Entrega de equipos de protección individual.
 - Constitución del comité de seguridad y salud.
 - Convocatoria de reunión del comité.
 - Acta de aprobación del Plan de Seguridad y Salud.
 - Acta de entrega del Plan de Seguridad y Salud a subcontratistas y trabajadores autónomos.
 - Propuesta de modificación del Plan de Seguridad y Salud.
 - Etcétera.

También, en casos excepcionales, se pueden incluir anexos en que se trate de forma individualizada una determinada máquina o actividad con sus riesgos, medidas correctoras, etc. Algunos ejemplos son extracciones mineras auxiliares (préstamos de gravas, etc.), plantas de tratamientos de áridos, voladuras, etc.

BIBLIOGRAFÍA

Varios. *Apuntes del «Máster en Prevención de Riesgos Laborales».*

GABINETE JURÍDICO DEL CEF. *Prevención de Riesgos Laborales.* Ed. Estudios Financieros. 2000.

José Luis VAQUERO PUERTA, Rafael CEÑA CAÑEJO. *Prevención de riesgos laborales: Seguridad, higiene y ergonomía.* 1999.

Ángel CABELLUD LÓPEZ, Leonardo PUÉRTOLAS COLI. *Elaboración planes de seguridad y salud en obras de construcción.* 2000.