

## TITULO:” DESARROLLO DE UN PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA CANALIZACIÓN DE UNA LÍNEA ELÉCTRICA SUBTERRÁNEA”.

Adelina Bolta Escolano

*Carolina Broseta Navarro*

*Universidad Politécnica de Valencia*

### **Abstract**

In order to comply with the rules on measures of prevention in a work of underground electrical system that's the study where those operations and necessary prevention measures guarantee security of outside work staff and those involved in the development of the implementation of the work, active with respect to its work safety movement in the interior of the work and the passive safety of the work area during the execution of the same. They serve to make the basic guidelines of the construction company to carry out its obligations in the field of prevention of occupational risks, under the supervision of the Coordinator for safety and health according RD 1627/1997, 24<sup>th</sup> October. It should educate all staff working in the electrical construction on the security measures contained in the safety and health Plan before to start it. Before to start with the electrical systems works, its necessary to take measures for the protection of workers and visitors, services shall be cancelled and next areas must be closed too.

*Keywords: Security and health plan; legislation; electrical construction; Risk prevention*

### **Resumen**

Con el fin de cumplir la normativa vigente en medidas de prevención en la obra de una canalización eléctrica subterránea, se realiza el estudio donde las operaciones y las medidas de prevención garanticen la seguridad del personal ajeno a la obra como a los que intervengan en el desarrollo de la ejecución de la obra, tanto en lo referente a la seguridad activa respecto de su propio lugar de trabajo y su movimiento en el interior de la obra, como la seguridad pasiva del propio centro de trabajo, durante la ejecución de la misma. Sirven para marcar las directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en materia de prevención de riesgos profesionales, bajo el control del Coordinador de Seguridad y Salud, de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, del 24 de Octubre. Se debe formar a todo el personal que trabaje en la obra sobre las medidas de seguridad contenidas en el Plan de Seguridad y Salud antes de su puesta en marcha. Previamente a la realización de la obra, se señalará la misma adoptando las medidas necesarias para la protección de trabajadores y visitantes, se anulará las acometidas de servicios y se protegerán las dependencias anexas a la zona de actuación.

*Palabras clave: Plan de seguridad y salud; canalización eléctrica; Legislación; Prevención riesgos*

## **1. Introducción. Por qué y cuál es el problema.**

Se trata de plantear en este estudio, conforme a la normativa vigente, aquellas operaciones y medidas de prevención, conducentes a garantizar la seguridad del personal ajeno a la obra como a los que intervengan en el desarrollo de la ejecución de la obra, tanto en lo referente a la seguridad activa respecto de su propio lugar de trabajo y su movimiento en el interior de la obra, como la seguridad pasiva del propio centro de trabajo, durante la ejecución del mismo. En definitiva, sirve para marcar las directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en materia de prevención de riesgos profesionales, bajo el control del Coordinador de Seguridad y Salud, de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. Para ello se ha hecho uso de la metodología de evaluación de riesgos laborales del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, basado en la etapas de Análisis y Valoración de riesgos laborales.

La necesidad de un Plan de Seguridad y Salud y de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, es precisar de normas de seguridad y salud aplicables a la obra correspondiente al proyecto de enterrar una línea de alta tensión...

Se debe formar a todo el personal que trabaje en la obra sobre las medidas de seguridad contenidas en el Plan de Seguridad y Salud antes de su puesta en marcha.

El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo deberá ser aprobado antes del inicio de la obra, por el Coordinador en Materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

La realización del Desarrollo de un Plan de Seguridad y Salud de la construcción de una línea eléctrica de 20kv de tensión en canalización subterránea, tiene como finalidad para la empresa que lo realiza cumplir con la tramitación necesaria que el cliente le exige en el pliego de condiciones de contratación.

Como propósito de dicho estudio se ha recurrido al análisis del sector de la construcción ya que ha sido clave para la economía española durante el último decenio, aunque desde el año 2007 comienzan a registrarse datos sobre un decrecimiento del ritmo de construcción que ha llevado al país a una doble crisis, la producida por la crisis mundial y la que afecta como consecuencia de la crisis de la construcción nacional, para realizar el plan de seguridad y salud.

El sector de la construcción es de los que más accidentes laborales registran en España. Eso se debe al total de horas de trabajo que representa y a las características de la labor que desarrolla, objetivamente peligrosa. Se debe también a las formas de contratos y subcontratos utilizados y a la falta de medidas de seguridad.

En España fallecen cada día 2 trabajadores como consecuencia de su trabajo, 18 sufren un accidente de trabajo grave durante su jornada y en su lugar de trabajo y 1.863 tienen un accidente de trabajo leve en el transcurso de su actividad por lo que lo hace un sector muy importante a la hora de tratar medidas de prevención y salud.

## **2. Estado del arte. Comparar en otros casos y ver que ahora está bien o si es mejorable.**

En cada actividad propia de una obra civil , así como en cada material o herramienta utilizada para su fin pueden aparecer una serie de riesgos tales como caídas a distinto nivel, golpes, choque contra objetos, atrapamientos, contactos eléctricos, incendios, exposición a ruido, sobreesfuerzos, vuelco, polvo, atropellos, gases y vapores.

Por lo que para evitar este tipo de riesgos se debe realizar la prevención con un análisis de los métodos de ejecución, de los materiales y de los equipos a utilizar.

Previamente a la realización de la obra, se señalará la misma adoptando las medidas necesarias para la protección de trabajadores y visitantes, se anulará las acometidas de servicios y se protegerán las dependencias anexas a la zona de actuación.

Se identifican los riesgos existentes en las herramientas y maquinaria como escaleras, encofrados, excavadoras, camiones, grúas, como las caídas ,los choques, atrapamientos golpes, ruido, vibraciones y en las actividades propias como hormigonado, rellenos, cimentación, pavimentación, construcción de arquetas, instalación de tubos de cableado y trabajos en subestaciones y CT's se identifican los contactos eléctricos, golpes, cortes, caídas, desprendimientos, aplastamientos, etc. (Martínez, 2008).

La identificación de los riesgos debe ayudar para adelantarnos a lo que puede ocurrir y poder evitarlo mediante las medidas preventivas.

Evitaremos por tanto caídas de visitantes y trabajadores mediante señalización luminosa, en forma de panel, color o gestual, carteles, banderolas, vallas cintas de balizamiento, y chalecos y elementos reflectantes.

El riesgo de los contactos eléctricos en una obra de canalización subterránea de una línea de alta tensión deben prevenirse realizando operaciones de mantenimiento periódico de la instalación, revisión de las mangueras, toma de tierras , enchufes, etc., los tramos aéreos serán tensados con piezas especiales entre apoyos, se protegerán los conductores para evitar que sean pisados, se separarán los circuitos de las zonas de trabajo para que sean estancos al agua y estén aislados, se sustituirá cualquier manguera deteriorada y las derivaciones de conexión a máquinas se realizará con terminales a presión disponiendo las mismas de mando de marcha y parada.

Y por supuesto será necesario el uso de elementos de protección individual para evitar y mejorar la salud del trabajador en la obra.

Para los casos en los que exista posibilidad de afecciones en la piel por contacto y quemaduras físicas y químicas se exigirá el uso de guantes de protección ;para evitar proyecciones de objetos, contactos eléctricos, cuerpos extraños en ojos, golpes y cortes con objetos y caídas se previene mediante gafas de seguridad, calzado con protección , casco protector de cabeza, pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, equipos de protección respiratoria con filtro mecánico , bolsa portaherramientas y botas de agua.

A todas estas medidas preventivas se les puede añadir como recomendaciones para mejorar la seguridad y salud en una obra de canalización subterránea de una línea de tensión la señalización con antelación al inicio de los trabajos, el aseguramiento de las zanjas próximas a conducciones de agua, la vigilancia después de las lluvias, nieve, hielo del terreno, el control de la circulación de máquinas y vehículos pesados y el especial cuidado del apile de los tubos evitando su derrumbe.

### 3. Metodología

Para la realización del Estudio de Seguridad y Salud se estructura el tema en **cinco pilares básicos**:

- Se describen los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse.
- Se identifican los riesgos laborales que pueden ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.
- Relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.
- Descripción de los servicios sanitarios y comunes.
- Determinación del proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos.

El estudio de seguridad y salud a que se refiere las leyes será elaborado por el técnico competente designado por el promotor.

Cuando deba existir un coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra, le corresponderá a éste elaborar o hacer que se elabore, bajo su responsabilidad, dicho estudio.

El estudio contendrá, como mínimo, los siguientes documentos:

-Memoria descriptiva de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse o cuya utilización pueda preverse; identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas.

Asimismo, se incluirá la descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra, en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

En la elaboración de la memoria habrán de tenerse en cuenta las condiciones del entorno en que se realice la obra, así como la tipología y características de los materiales y elementos que hayan de utilizarse, determinación del proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos.

- Pliego de condiciones particulares en el que se tendrán en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra de que se trate, así como las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

- Planos en los que se desarrollarán los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la Memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias.

- Mediciones de todas aquellas unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidos o proyectados.

- Presupuesto que cuantifique el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud

#### 4. Análisis de datos.

En cuanto al método de evaluación, la normativa nacional marca que se podrá utilizar *el procedimiento de evaluación de riesgos que proporcione confianza sobre su resultado*. En este caso, se ha elegido el método de evaluación de riesgos editado y aprobado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Las etapas del proceso de evaluación de riesgos laborales que va a desarrollar se componen de dos etapas (Bestratén, 2009):

- **Análisis del riesgo** para identificar los peligros y estimar los riesgos: Se comienza analizando riesgos que pueden aparecer en cada actividad de la obra, así como en cada material o herramienta que utilizemos. En el caso de una obra de una canalización eléctrica los riesgos pueden ser caídas de distinto nivel, golpes, choque contra objetos, atrapamiento, contactos eléctricos, incendios, atropellos, vuelcos, sobreesfuerzos, etc.
- **Valoración de riesgos**, para decidir si los riesgos son tolerables o no.: Para cada peligro que se detecte, se estimará el riesgo, determinando la potencial severidad del daño (consecuencias) y la probabilidad de que ocurra el hecho.

Para determinar la potencial severidad del daño, deben considerarse:

- Las partes del cuerpo que se verán afectadas
- La naturaleza del daño, graduándolo desde ligeramente dañino a extremadamente dañino.

Tabla 1: Naturaleza del daño

	CONSECUENCIAS		
PROBABILIDAD	LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO
BAJA	RIESGO TRIVIAL	RIESGO TOLERABLE	RIESGO MODERADO
MEDIA	RIESGO TOLERABLE	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE
ALTA	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE

También se considera el riesgo según la siguiente tabla como trivial, tolerable, moderado, importante e intolerable según sea su acción y temporización.

**Tabla 2: Valoración de los riesgos.**

<b>RIESGO</b>	<b>ACCIÓN Y TEMPORIZACIÓN</b>
TRIVIAL	No se requiere acción específica.
TOLERABLE	No necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
MODERADO	Se deben realizar esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo se deben implantar en un periodo determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer con mas precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
IMPORTANTE	No debe comenzar el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo puede que se precisen recursos o considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
INTOLERABLE	No deben comenzarse ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos o ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

Según estas tablas se analiza para los trabajos en tensión y trabajos eléctricos que son los más representativos en obras de canalización subterránea los riesgos, valorando la probabilidad, las consecuencias y el riesgo que se puede presentar, basándose en la Evaluación de Riesgos Laborales del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

**Tabla 3: Trabajos en tensión**

RIESGO ASOCIADO	PROBABILIDAD			CONSECUENCIAS			VALORACIONES		
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO
Caídas a distinto nivel	X				X			X	
Caídas al mismo nivel	X			X			X		
Caídas de objetos en manipulación	X			X			X		
Proyección fragmentos o partículas	X			X			X		
Contactos eléctricos	X				X			X	
Exposición a radiaciones	X				X			X	
Explosiones	X				X			X	
Incendios	X			X			X		

Tabla 4: Trabajos eléctricos

RIESGO ASOCIADO	PROBABILIDAD			CONSECUENCIAS			VALORACIÓN		
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO
Caídas a distinto nivel	X				X			X	
Caídas al mismo nivel	X			X			X		
Caídas de objetos en manipulación	X			X			X		
Pisadas sobre objetos	X			X			X		
Choque contra objetos móviles/inmóviles	X			X			X		
Proyección fragmentos o partículas	X			X			X		
Contactos eléctricos	X				X			X	
Explosiones	X				X			X	
Exposición a radiaciones	X				X			X	
Incendios	X			X			X		

## 5. Resultados.

De acuerdo a lo establecido en el capítulo II del Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero por el que se aprueba el reglamento de los servicios de Prevención, la evaluación de riesgos laborales es el proceso dirigido a estimar la magnitud de los riesgos que no hayan podido evitarse y poder planificar la actividad preventiva que sea necesaria.

Debe ser un proceso continuo, con una revisión continua y modificable cuando sea necesario y con la revisión de evaluación de riesgos cuando cambien las condiciones de trabajo.

El método de evaluación será un procedimiento de evaluación de riesgos que proporcione confianza sobre su resultado, y en este estudio el método de evaluación utilizado es el editado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo en el cual se basa en el Análisis y la Valoración de riesgos clasificándolos como tales.

## 6. Conclusiones.

Este artículo se ha centrado en como realizar la evaluación inicial de riesgos valorando las condiciones existentes en la canalización de la línea de alta tensión y en diseñar las medidas preventivas por experiencia y haciendo uso de las normativas para el mantenimiento adecuado de los equipos. En aplicación de los principios que rigen la actividad preventiva, el informe propuesto aporta la información de partida que la empresa debe analizar para definir sus necesidades, establecer la planificación de la actuación preventiva y adoptar las medidas complementarias que estime oportunas para lograr una mayor eficacia en materia de prevención y protección laboral.

Las medidas preventivas deberán ser evaluadas y aceptadas por la empresa, realizando un control de aplicación de las mismas, asignando responsables y controlando su ejecución por un colaborador de mantenimiento que vigile que el trabajador lea el manual de instrucciones para evitar accidentes, aplicando cuando sea necesario el uso de EPIS para ello.

## 7. Referencias.

Bestratén Belloví, M. (2009). Gestión de la prevención de riesgos laborales en la pequeña y mediana empresa. Editorial: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Dahai You, A. ; QingQian Chen, B. ; Xianggen Yin, C. ; Bo Wang, D. (2011). A study of Electrical Security Risk Assessment System based on Electricity Regulation. *Energy Policy*, Vol.39 (4), pp.2062-2074.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2010) en: <http://www.insht.es>.

INSHT (1995). Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

INSHT (1997). Real Decreto 1627/1997, 24 de Octubre por el que se establece Disposiciones Mínimas de seguridad y salud en las obras de Construcción. BOE n ° 256 25/10/1997. <http://www.boe.es/>.

INSHT (1997). Real Decreto 39/1997, 17 de Enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. BOE n ° 27 31/01/1997. <http://www.boe.es/>.

Li, Ming-Bin ; Su, Ching-Tzong ; Shen, Chih-Lung. (2010).The impact of covered overhead conductors on distribution reliability and safety. *International Journal of Electrical Power and Energy Systems*, Vol.32 (4), pp.281-289.

Martínez Mesas, R. (2008). Guía de sujetos intervinientes en obras. Ed. Monfort & Bonell.

Adelina Bolta Escolano.  
E-mail: [abolta@dpi.upv.es](mailto:abolta@dpi.upv.es)