

Estudio de la seguridad y salud en la topografía

JUAN JIMÉNEZ GARCÍA, DIRECTOR
JOSÉ VEGA PÉREZ, CODIRECTOR
ANTONIO GODOY GUERRERO, INVESTIGADOR
MARCOS A. PÉREZ DELGADO, INVESTIGADOR
FERNANDO TOSCANO BENÍTEZ, INVESTIGADOR

RESUMEN

El estudio inicial de nuestro trabajo indicó que la profesión de Ingeniero Técnico en Topografía carecía de un catálogo de riesgos, aun cuando se desarrollan tareas que ocasionalmente son peligrosas en lugares como zonas urbanas, rurales, costas, industrias y obras de construcción. Nuestra labor ha sido el estudio de los riesgos habituales, mediante análisis y valoración previos de las condiciones de trabajo. Posteriormente encuestamos a los topógrafos del ámbito nacional para cuantificar el número de incidentes/accidentes acontecidos. Con ello hemos pretendido elaborar un catálogo aproximativo de sus riesgos laborales, así como poder aplicar el método de investigación a otras profesiones.

ABSTRACT

An Analysis on the Safety and Health Risks in Topography

The initial motivation for this research was the fact that no catalogue of risks had ever been drawn up for topographers, even although this profession is exposed to potential dangers in rural and coastal areas, as well as in industries and works. Via analysis and evaluation of the working conditions, we have studied the risks normally faced by this profession. We went on to interview topographers in Spain to quantify the number of accidents. On the basis of the results, we have drawn up an approximate catalogue of risks whilst have facilitated a methodology which can be applied to other professions.

ANTECEDENTES

Por la cercanía de los integrantes del grupo de investigación a los riesgos profesionales, y en particular a la profesión de la Topografía

de uno de ellos, se conocía que esta faceta de la Ingeniería ha dado numerosos casos de siniestralidad laboral englobados en sectores específicos, como el de la construcción, o incluso en el primer estadio de su actividad, el docente, donde se contabilizan accidentes con re-

sultado de muerte, alguna muy cercana a nosotros.

Con esta primera premisa empezó a preocuparnos que determinadas profesiones no contaran con un catálogo de riesgos laborales, aunque sí encontráramos descritos esos



riesgos específicos de la profesión dentro de la clasificación del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Se realizó un sondeo en la revista Erga Noticias del mencionado Instituto de los últimos siete años, para encontrar algún artículo publicado sobre esta profesión, sin resultados positivos.

Se consultó, vía Internet, la página WWW.INSHT.ES para encontrar algún tema al respecto, no encontrando nada en la fase previa de estudio, aunque posteriormente, ya iniciado el trabajo se localizó un artículo en la revista Topografía y Cartografía, que en su número 91 de marzo - abril de 1999 recogía un artículo denominado «Los proyectos de Ingeniería y la Prevención de Riesgos Laborales: los estudios de seguridad y salud», donde el autor recoge aspectos generales de la prevención, aunque en este caso sea insuficiente para catalogar los riesgos de los topógrafos.

Se consultó igualmente la base de datos de la Biblioteca Universitaria y no se encontró ningún volumen ni publicación con el título referente

a la seguridad y salud de la Ingeniería en Topografía, con lo que nos reafirmamos en la necesidad de poder ofrecer a la comunidad científica y a los profesionales de la Topografía un trabajo que recogiera sus riesgos profesionales y la posibilidad de establecer un método de investigación susceptible de poder ser aprovechado para otras profesiones.

A partir de ahí se comenzó a diseñar el proyecto de investigación que presentamos, aprovechando la convocatoria de la Fundación Universitaria de Las Palmas para la tan necesaria financiación de un trabajo tan costoso económicamente por sus gastos. Fue presentado y aprobado con el mecenazgo de la Unión Eléctrica de Canarias, a la que desde aquí agradecemos nuevamente su esfuerzo.

OBJETIVOS

Tras la valoración y planteamiento inicial de la hipótesis de trabajo, cual era la catalogación de los riesgos in-

herentes a la profesión de Ingeniero Técnico Topógrafo y examinadas las fuentes legislativas a nuestro alcance, así como los trabajos que se habían realizado anteriormente en relación con el tema, nos propusimos encauzar nuestro proyecto según los siguientes objetivos:

- Elaboración de un catálogo general de riesgos derivados de la actividad laboral de los Ingenieros Técnicos de Topografía, teniendo en cuenta los casos que puedan darse en el universo del territorio nacional, contando con que existen actualmente unos 3.000 profesionales en dicho ámbito geográfico.
- Edición y publicación de un catálogo de medidas preventivas para evitar los riesgos de la profesión.
- Edición de series estadísticas sobre las condiciones de trabajo, factores personales de los profesionales y riesgos a los que están expuestos.

Dichos objetivos se han logrado parcialmente, como se expone posteriormente en la fase de conclusiones, motivado entre otros factores, por la falta de respuesta de los profesionales encuestados, esperando inicialmente una mayor participación.

MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS

Métodos

El método utilizado ha empleado en su elaboración las técnicas más comunes en la investigación sociológica para la recogida de información y datos, como son dos elementos básicos, la entrevista y la encuesta masiva a la población de un universo, que en este caso son los Ingenieros Técnicos de Topografía de todo el territorio nacional.

En cuanto a la identificación de los riesgos, se ha tratado, a partir de los elementos citados, de relacionar los riesgos clasificados por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo y adaptados a los datos recogidos tratando de que los encuestados cuantificaran en sus respuestas el número de incidentes/acidentes que habían acontecido en su vida laboral, dependiendo del lugar donde lo habían sufrido.

Procedimiento

El procedimiento utilizado fue el siguiente:

- a) Elaboración de entrevistas individuales en profundidad a Ingenieros Técnicos en Topografía con experiencia demostrada en distintas áreas, con el fin de determinar los riesgos de cada una de las áreas de ejercicio profesional, lesiones más frecuentes, etc. Las entrevistas se realizaron con el fin de obtener una visión lo más real posible del sector a estudiar, tuvieron una duración cercana a 1 hora y 30 minutos, realizándose con un guión preestablecido, que permitiera contrastar la información obtenida para cada uno de los entrevistados. Las áreas estudiadas fueron las siguientes:
 - Obras Públicas, Obras en Carreteras
 - Batimetrías
 - Estudio de Proyectos en gabinete
 - Obras de Construcción
- b) Una vez transcritas las entrevistas e identificados los factores de riesgo, áreas de trabajo, procedimientos de actuación, etc., se decidió por parte del equipo de investigación la elaboración de una nueva entrevista al Sr. Don Gustavo Báez, debido a su gran experiencia en todas las áreas de desarrollo del ejercicio profesional de los Ingenieros Técnicos Topógrafos, entrevista de

una duración aproximada de 1 hora y 15 minutos y en la que se profundizó, en la identificación por parte del entrevistado de los factores de riesgos existentes en cada una de las diferentes zonas de trabajo.

- c) Cuestionario previo. Con los datos obtenidos en las entrevistas abiertas se procedió a la elaboración de un cuestionario previo de respuestas abierto, con el objetivo de obtener una mayor información antes de la redacción del cuestionario definitivo. Siguiendo los criterios establecidos a la hora de realizar una evaluación inicial de riesgos, se trató de obtener información sobre tipo de accidentes, gravedad y probabilidad y también qué tipo de EPIS (Equipos de protección individual) son los más frecuentemente utilizados por los profesionales.
- d) Una vez elaborado se procedió a la distribución en la Demarcación Territorial de Madrid - Castilla La Mancha de este cuestionario. Se recibieron debidamente cumplimentados 148 cuestionarios (de 200 remitidos, por lo que hay que destacar la gran participación y grado de recepción de algunos) que han sido tabulados, codificados y de los cuales se extrajeron las variables definitivas a estudiar e incluir en el cuestionario final.
- e) Elaboración de cuestionario definitivo. Una vez recopilada, tabulada y codificada toda la información obtenida se procedió a la realización del cuestionario definitivo, que se distribuyó en todo el territorio del Estado español entre un número de 2.000 colegiados (78.36% de los colegiados). El cuestionario trataba de obtener:
 - Datos estadísticos sobre riesgos profesionales en las distintas áreas de actividad de los Ingenieros Técnicos Topógrafos (Espacios Rurales, Obras

de Carretera, Zonas Urbanizadas, Estudios de Proyectos, Obras de Construcción, Edificios, Batimetrías y Topografía Industrial).

- Formación específica en prevención de riesgos laborales. Nivel de formación en relación con la seguridad y salud en su profesión.
 - Organización del trabajo, medios de protección colectiva y medios de protección individual. Cómo repercuten estos factores en el grado de accidentabilidad y la utilización preventiva de medios de protección.
- f) Tras la recogida de 108 envíos remitidos hubo que anular uno de ellos, alcanzándose un total de 107 encuestas. Los formularios obtenidos se procesaron mediante lectora óptica para mecanizar los datos informáticamente y así posibilitar el estudio de las variables obtenidas.
 - g) Los datos obtenidos han permitido cuantificar el número de incidentes/ accidentes que de media, más suceden en los lugares de trabajo que se han tomado como referencia, de tal manera, que de este estudio aproximativo se puede deducir cuáles son los lugares de trabajo con mayor riesgo para los topógrafos.

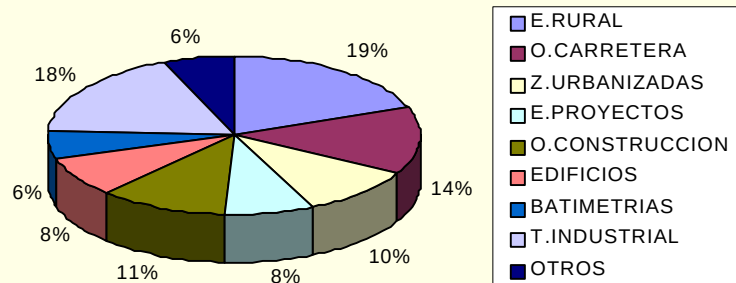
RESULTADOS

Las 107 encuestas procesadas han posibilitado valorar de forma aproximada la realidad de la siniestralidad en la profesión de los Ingenieros Técnicos en Topografía, teniendo en cuenta los lugares de trabajo donde ocurren, los riesgos que se dan en cada uno de ellos y los factores que influyen en sus resultados.

Teniendo en cuenta la ponderación de resultados, pues cada lugar

GRAFICA 1

Porcentaje de accidentabilidad (Por áreas de trabajo)

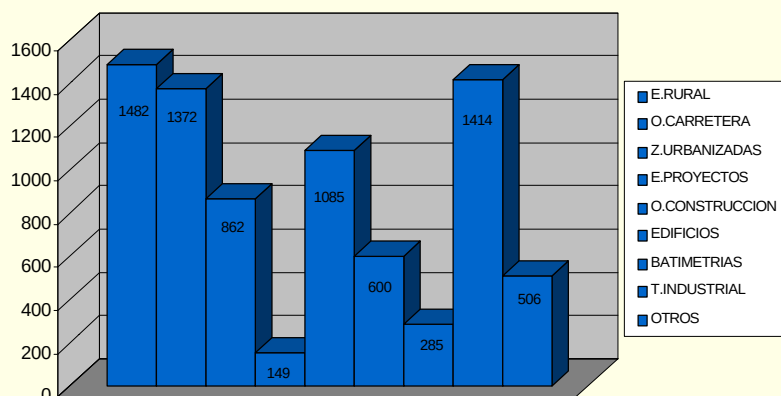


de trabajo podía dar un número distinto de riesgos por los que se contabilizaban los accidentes ocurridos, nos dan los siguientes datos según su significación:

El mayor número de accidentes se da en los espacios rurales, ya que en este lugar se alcanza el 19% del total de accidentes ocurridos, y la menor se da en las batimetrías (levantamientos topográficos marítimos) con un 6 %, la segunda en importancia se sustancia en la topografía industrial (topografía en espacios industriales, fábricas, etc.) con el 18 % de los casos, quedando un porcentaje residual para otros lugares de trabajo, siguiendo el resto de los datos según la gráfica 1.

GRAFICA 2

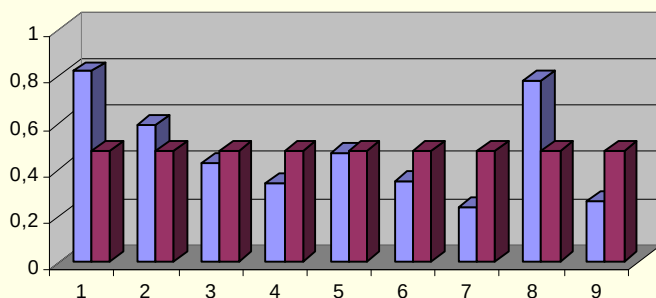
Número total de accidentes (por áreas de trabajo)



El lugar de trabajo donde se producen mayor número de accidentes es el de los espacios rurales, contabilizando un total de 1.482 casos, seguido de la topografía industrial con 1.414 y a continuación las obras de carretera con 1.372. El menor número de casos se produce en los estudios de proyecto con 140 casos, aunque no se debe perder de vista que este trabajo suele generar mayores problemas de enfermedades a largo plazo, como pérdida de vista, desgaste cervical, etc. El resto de datos sobre el número de accidentes/incidentes podemos observarlos en la gráfica 2.

GRAFICA 3

Grado de accidentabilidad (Por áreas de trabajo con respecto a la media)



1- Espacios Rurales	4 - E. Proyectos	7 - Batimetrías
2 - O. Carretera	5 - O. Construcción	8 - T. Industrial
3 - Z. Urbanizadas	6 - Edificios	9 - Otros

El grado de siniestralidad de los lugares de trabajo con respecto a la media alcanza la mayor cota en la topografía industrial, llegando hasta 0,78 accidentes por persona que trabaja en esta área, frente a la media para todos los lugares que se encuentra en 0,48. Bajo este indicador nos podemos encontrar con que el grado menor se da en las batimetrías con un grado de 0,24 frente a la media. El segundo grado en importancia se sitúa en las obras de carretera con el 0,59 de valor promedio. Como en el resto de los casos se detalla más información en la gráfica 3.

Entrando en el tipo de riesgos con que nos podemos encontrar en

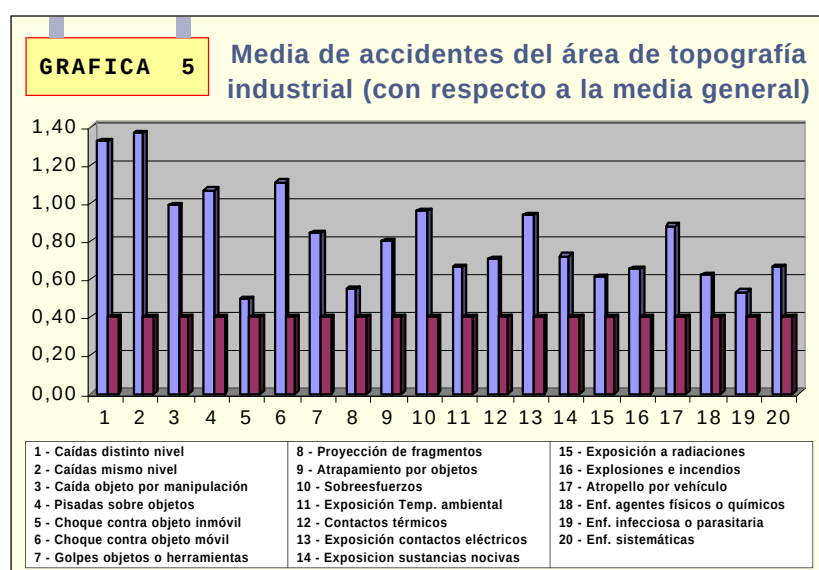
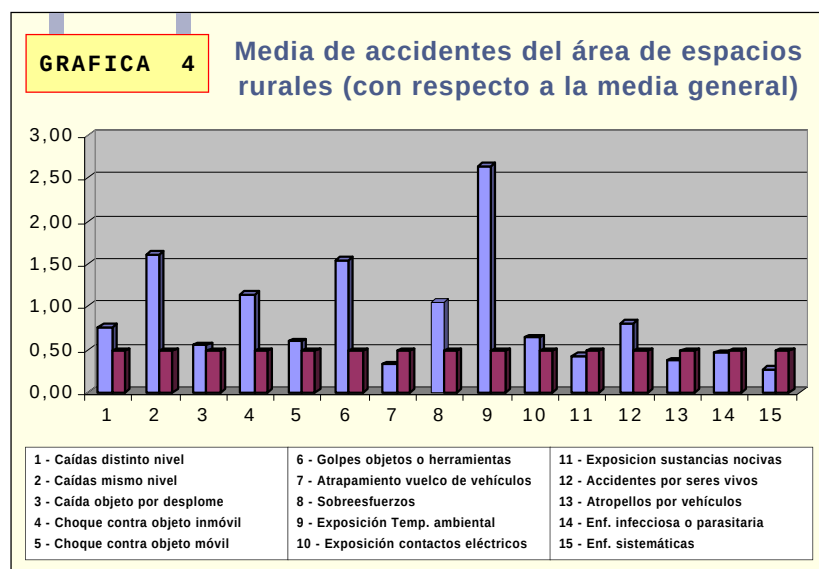
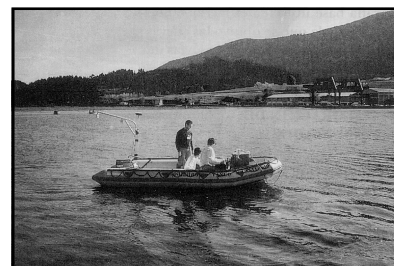
espacios rurales, que es la zona de trabajo con mayor accidentabilidad, el número de accidentes/incidentes dados son los debidos a la exposición a temperatura ambiental, con un grado de 2,63 de media ponderada. En segundo lugar, los casos de mayor índice son los debidos a caída a diferente nivel con un valor de 1,60 y el riesgo con menor grado es el de atrapamiento por vuelco de vehículo con 0,55 de los casos detectados. La ilustración del resto de riesgos con que nos podemos encontrar en espacios rurales se encuentra en la gráfica 4.

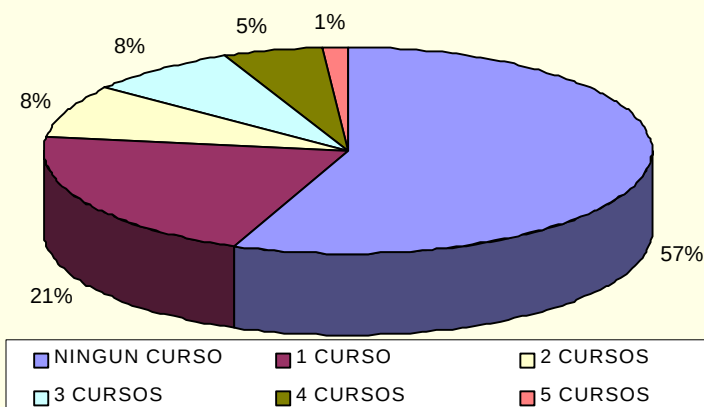
Siguiendo la misma línea comparativa entre lugares de trabajo, y en concreto las obras de carretera y el tipo de riesgo más repetido, podemos encontrarnos con que el riesgo mayor, coincidentemente con el anterior análisis, es el de exposición a temperatura ambiental con un grado de 1,99 frente al menor riesgo que supone el atrapamiento por o entre objetos. El segundo riesgo mayor es el producido por los golpes por objetos o herramientas con un valor de 1,23 accidentes. En la gráfica 5 encontraremos el resto de valores para los diferentes riesgos detectados.

Tratando de encontrar factores que ayuden a entender el número de accidentes que se dan en la profesión apuntamos al nivel de formación específica en materia de prevención de riesgos laborales como uno de ellos, de tal manera que se dan los siguientes valores: porcentaje de personas que no han reci-

do ninguna formación, 57%; de entre las personas que sí han recibido formación, el 1% ha recibido al menos 5 cursos en esta materia, mientras que el 21% ha recibido de 2 a 4 cursos. Ver gráfica 6.

Otro de los determinantes con que nos encontramos, es el nivel de organización preventiva de forma propia (por el topógrafo) o de forma ajena (por la empresa para la que trabaja, organismo público competente, etc.). En este sentido, hay que indicar que según las respuestas obtenidas, la falta de empleo de medidas de protección colectiva o individual por la ausencia de previsión del contratista provoca en un 31 % los accidentes, a los que le sigue la falta de previsión



GRAFICA 6**Nivel de formación en materia de prevención de riesgos laborales**

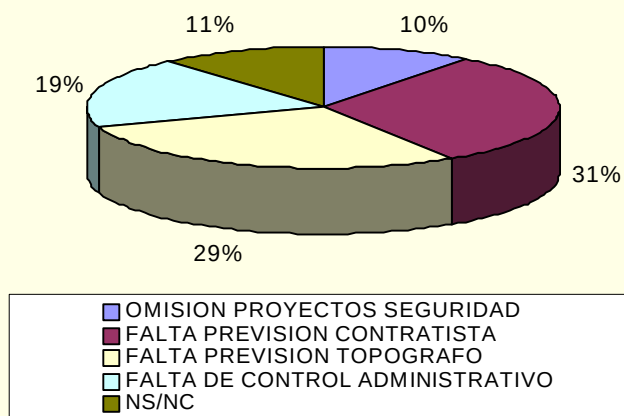
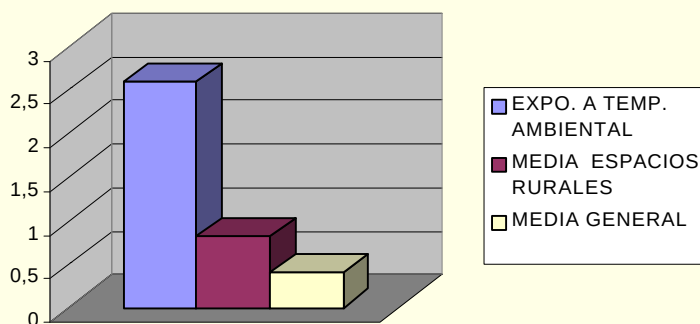
del propio topógrafo en un 29 %, siendo el factor menos destacado la falta de medidas preventivas en los proyectos de seguridad de las obras, lo que se puede apreciar en la gráfica 7.

CONCLUSIONES Y SU APROVECHAMIENTO

De los datos que hemos ofrecido hasta el momento, se constata que la mitad de los Ingenieros Técnicos en Topografía han sufrido en algún momento de su carrera profesional algún accidente de trabajo, lo que justifica la realización del estudio.

Los datos demográficos de la encuesta muestran que para un universo de 3.034 colegiados aproximadamente, se han emitido 2.000 encuestas, de las que 107 se han procesado de forma válida y que para este número han acontecido 7.755 accidentes/ incidentes en términos absolutos, lo que revela la siniestralidad existente. Si valoramos estos datos de forma relativa obtenemos que el número de accidentes es de 0,48 por persona, aproximándose a los 0,68 accidentes que obteníamos en las encuestas cualitativas realizadas en Madrid - Castilla La Mancha.

En cuanto a los lugares de trabajo con mayor riesgo, se dan en las

GRAFICA 7**Causa de la no utilización de epi's y Equipos de protección colectiva****GRAFICA 8****Porcentaje de accidentabilidad (Por áreas de trabajo)**

zonas rurales, las obras de carreteras y la topografía industrial por este orden, lo que debe servir a los profesionales de la topografía para prevenir el riesgo en estos lugares.

Por otra parte, los riesgos más comunes son los debidos a exposición extrema a agentes ambientales, como el sol, la lluvia, las heladas, la nieve, etc., que pueden afectar a la salud del topógrafo, produciendo un desgaste físico, incluso lesiones en la vista, la piel y otros órganos que merman sus capacidades sensoriales tan necesarias para evitar otros riesgos. También se requiere la prevención basada en la previa información meteorológica y es importante el uso de prendas de protección. Otro riesgo es la caída a distinto nivel (caída de una altura) que puede producir lesiones graves. En este caso, se deben extremar las medidas en cuanto a la organización del trabajo eligiendo el sitio menos peli-

groso, evitándolos o reduciendo su peligrosidad, aunque en los espacios rurales sea más difícil asegurar con medidas de protección colectiva e individual.

Otro dato revelador es la ausencia de formación básica necesaria para prevenir los riesgos propios, y mucho menos especializada, según se desprende de los datos. Por otra parte, se resalta la falta de medidas de prevención por los contratistas, tanto organizativas, como de medios y de planificación. En este caso se precisa que los técnicos emprendan una vía formativa específica para su profesión en general, y en particular para los riesgos del lugar de trabajo donde desarrollen la actividad. Se requiere que las asociaciones profesionales, (los Colegios de Ingenieros Técnicos en Topografía), y las entidades formativas organicen las actividades que se requieran y que se eleve la exigencia de es-

tándares de calidad en el desarrollo de las tareas.

Por último, en cuanto al método de recogida de datos de la encuesta definitiva hay que precisar que para cada caso de la profesión en concreto, y para el ámbito en el que se desarrolla la misma debe ajustarse cómo recoger las encuestas, ya que en este caso, a pesar de que se llevó a cabo un envío masivo por correo de ellas, éstas no han tenido el resultado esperado al recibirse un número reducido conforme a las previsiones iniciales, lo que no le da sino un valor aproximativo al proyecto.

En todo caso, ofrecemos como aportación los datos del estudio a todos los profesionales, con el ánimo de que contribuya a reducir la siniestralidad laboral en esta profesión, y que se abran nuevos campos de estudio en la materia para poder concretar y poner en marcha las acciones oportunas.

BIBLIOGRAFÍA

Bugeda (1974): *Manual de Técnicas de Investigación Social*. Madrid, Instituto de Estudios Políticos.

Díez Fernández, F.J.(1997): «Evaluación de riesgos laborales organización y recursos de las actividades preventivas» en *Información Laboral*, núm.13, Madrid.

Ortí, A.(1987): *La apertura y el enfoque cualitativo o estructural: La entrevista abierta*. Madrid, Alianza Editorial.

Padua (1979): *Técnicas de Investigación Social aplicada a*

las Ciencias Sociales. México, F.C.E.

Ruiz Rodríguez, I.(coord.) (1999): *Curso de Prevención de Riesgos Laborales: España en el Marco de la Unión Europea*. Madrid, Ed. Dykinson.

Sánchez Ríos, A., Gómez Mendoza, M.(1999): «Los proyectos de ingeniería y la prevención de riesgos laborales: los estudios de seguridad y salud» en *Topcart*, Revista del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Topógrafos, núm. Marzo-Abril.

VV.AA.(1986): *El análisis de la rea-*

lidad social. Madrid, Alianza Editorial.

VV.AA. (1996): *Prontuario sobre la ley de prevención de riesgos laborales Barcelona*, Ed. Dirección Seguridad e Higiene. ASEPEYO.

VV.AA. (1998): *Guía para la implantación de un sistema de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales*. Madrid, Ed. IBERMUTUAMUR.

VV.AA. (1998): *Evaluación de riesgos laborales. Documentos divulgativos* Madrid, Ed. Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Normativa, general y específica, en materia de prevención de riesgos laborales:

- Recomendaciones Organización Internacional del Trabajo, sobre seguridad y salud
- Ley 31/1995, de 8 Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales
- Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

- Extracto sistematizado del Reglamento de los servicios de prevención.
- Reglamentos de desarrollo de la L.P.R.L.
- Señalización (R.D. 485/97)
 - Lugares de Trabajo (R.D. 486/97)
 - Manipulación manual de cargas (R.D. 487/97)
 - Pantallas de visualización de datos (RD488/97)
 - Agentes biológicos (RD 664/97)
 - Agentes cancerígenos (RD 665/97)
 - Equipos de protección individual (RD 773/97)
 - Equipos de Trabajo (RD 1215/97)
 - Buques de pesca (RD 1216/97)
 - Actividades mineras (RD 1389/97)
 - Obras de construcción (RD 1627/97)
 - Radiaciones ionizantes (RD 413/97)
 - Ley Ordenación de la inspección de trabajo (Ley 42/97 de 14 de noviembre)
 - Desarrollo normativo actualizado de las directivas comunitarias de salud laboral en España.

BIOGRAFÍA

JUAN JIMÉNEZ GARCÍA *DIRECTOR*

Doctor en Derecho. Profesor Titular de Universidad en la asignatura de Derecho del Trabajo y de la Seguridad Social. Coordinador del Área de Derecho del Trabajo y de la Seguridad Social del Departamento de Derecho Público de la U.L.P.G.C.. Director del I y II Master en Prevención de Riesgos Laborales. Facultad de Ciencias Jurídicas.

JOSÉ VEGA PÉREZ *CODIRECTOR*

Ingeniero Técnico Industrial. Jefe de Área del Gabinete de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Técnico Especialista Superior en Prevención de Riesgos Laborales. Profesor del I y II Master en Prevención de Riesgos Laborales. U.L.P.G.C.

ANTONIO GODOY GUERRERO *INVESTIGADOR*

Diplomado en Relaciones Laborales. Técnico Especialista Superior en Prevención de Riesgos Laborales.

MARCOS A PÉREZ DELGADO *INVESTIGADOR*

Diplomado en Relaciones Laborales. Técnico Especialista Superior en Prevención de Riesgos Laborales.

FERNANDO TOSCANO BENÍTEZ *INVESTIGADOR*

Ingeniero Técnico en Topografía. Profesor Asociado al Departamento de Cartografía y Expresión Gráfica en la Ingeniería. U.L.P.G.C.

Este trabajo ha sido patrocinado por:

UNIÓN ELÉCTRICA DE CANARIAS, S.A. (UNELCO)