



T 322



13:47

UNIVERSIDAD DE BURGOS
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL

TESIS DOCTORAL

**ANÁLISIS DE LA SINIESTRALIDAD Y MODELO
PARA LA EVALUACIÓN DE LA GRAVEDAD DE
LOS ACCIDENTES EN EL SECTOR DE LA
CONSTRUCCIÓN**



Autor:
Miguel A. Camino López

Director:
Miguel A. Manzanedo del Campo
Codirector:
Ignacio Fontaneda González

611237223
i11347612



UNIVERSIDAD DE BURGOS
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL

MIGUEL ÁNGEL MANZANEDO DEL CAMPO, DOCTOR INGENIERO INDUSTRIAL, CATEDRÁTICO DE UNIVERSIDAD EN EL AREA DE ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS DE LA UNIVERSIDAD DE BURGOS, EN CONFORMIDAD CON LAS NORMAS VIGENTES EN ESTA UNIVERSIDAD PARA LA PRESENTACIÓN DE TESIS DOCTORALES,

AUTORIZA:

A Don Miguel Angel Camino López para que presente la Tesis Doctoral titulada “Análisis de la Siniestralidad y Modelo para la Evaluación de la Gravedad de los Accidentes en el Sector de la Construcción” para la obtención del grado de Doctor.

Burgos, 10 de Julio de 2003

El Director de la Tesis

Una firma manuscrita en tinta azul que parece decir 'Manzanedo'.

Fdo: Miguel Ángel Manzanedo del Campo

El Codirector

Una firma manuscrita en tinta negra que parece decir 'Fontaneda'.

Fdo: Ignacio Fontaneda González

Agradecimientos

Deseo expresar mi agradecimiento a los Profesores Dr. Miguel Ángel Manzanedo del Campo y Dr. Ignacio Fontaneda González, por su inestimable orientación y continuo apoyo, así como por su excelente disposición personal a lo largo de este trabajo de investigación.

Asimismo, agradezco la colaboración del personal del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, quienes, han puesto a mi disposición, los datos de los Partes Oficiales de Accidentes de Trabajo ocurridos en España en el período 1990-2000.

Igualmente, quiero dar las gracias a mis compañeros del Área de Organización de Empresas por sus comentarios y sugerencias, destacando las aportaciones de los Profesores Doctores Ricardo del Olmo Martínez y Lourdes Sáinz Bárcena, que siempre han supuesto una gran ayuda.

Por último, agradezco a mi familia su inestimable comprensión durante el tiempo dedicado a la elaboración de la presente Tesis Doctoral. Especialmente a mi mujer y mis hijas que han sido el mayor apoyo y motivación no solo en esta tarea sino, en general, en toda mi trayectoria personal y profesional.

PRESENTACIÓN	1
CAPÍTULO I. EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN.....	7
1. ECONOMÍA Y CONSTRUCCIÓN	8
1.1. EL SECTOR EN LA ECONOMÍA.....	8
1.1.1. Magnitudes Macroeconómicas	9
1.1.2. Mercado Español. Estrategia y Competitividad.....	11
1.1.3. Previsiones del Sector. Europa y España.....	16
1.2. LA ECONOMÍA SUMERGIDA.....	20
2. EMPLEO EN EL SECTOR	22
2.1. OCUPACIÓN.....	22
2.1.1. Estructura del Empleo	24
2.2. DESEMPLEO.....	27
2.3. SITUACIÓN EN EUROPA	29
2.4. SUBCONTRATACIÓN	31
3. FORMACIÓN.....	34
3.1. FORMACIÓN REGLADA.....	35

3.2. FORMACIÓN NO REGLADA.....	37
3.3. LA FORMACIÓN EN EUROPA.....	40
3.3.1. La Formación de Técnicos en Europa.....	43
4. LA SEGURIDAD EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN.....	47
4.1. ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LA SEGURIDAD.....	47
4.2. CONSTRUCCIÓN Y SEGURIDAD.....	54
4.2.1. Situación Nacional e Internacional.....	54
4.2.2. Responsables de la Seguridad.....	60
4.2.3. La Realidad de la Seguridad en la Construcción en España.....	62
4.2.4. Estudio de las Causas y Soluciones Planteadas a la Realidad Española.....	66
4.2.5. Enfoque de Empresarios y Trabajadores.....	85
4.3. MARCO LEGAL.....	87
4.3.1. Ley de Prevención de Riesgos Laborales.....	88
4.3.2. Real Decreto 1627/97 sobre Disposiciones Mínimas.....	89
5. EL ACCIDENTE DE TRABAJO.....	95
5.1. CONCEPTO LEGAL DE ACCIDENTE DE TRABAJO.....	95
5.2. EL INCIDENTE.....	96
5.3. EL PROCESO DE GENERACIÓN DEL ACCIDENTE.....	101
5.4. EL COSTE DEL ACCIDENTE DE TRABAJO.....	104
5.5. LA CAUSALIDAD DEL ACCIDENTE DE TRABAJO.....	110
5.6. EL ACCIDENTE DE TRABAJO EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN.....	114
6. TÉCNICAS DE SEGURIDAD Y SU APLICACIÓN AL SECTOR.....	118
6.1. EVALUACIÓN DE RIESGOS.....	121

6.2. INSPECCIONES DE SEGURIDAD.....	123
6.3. ANÁLISIS DE TRABAJO. MAPA DE RIESGOS.....	125
6.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE ACCIDENTES.....	128
6.5. NOTIFICACIÓN, REGISTRO E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	130
6.5.1. Notificación.....	130
6.5.2. La Notificación en España. El Parte de Accidente de Trabajo.....	131
6.5.3. Procedimientos de Notificación en Europa	133
6.5.4. Registro.....	136
6.5.5. Investigación de Accidentes.....	137

CAPÍTULO II. ANÁLISIS DESCRIPTIVO I: VARIABLES PERSONALES Y EMPRESARIALES 141

1. INTRODUCCIÓN	141
2. METODOLOGÍA	143
3. DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES PRINCIPALES O EXPLICATIVAS.....	149
3.1. VARIABLES PERSONALES.....	149
3.2. VARIABLES EMPRESARIALES	152
3.3. VARIABLES MATERIALES.....	157
3.4. VARIABLES TEMPORALES	164
3.5. VARIABLES GEOGRÁFICAS.....	165
4. VARIABLES PERSONALES	167
4.1. EDAD DEL TRABAJADOR ACCIDENTADO	167
4.2. SEXO DE LA PERSONA ACCIDENTADA.....	178

4.3. CUALIFICACIÓN DEL TRABAJADOR ACCIDENTADO	186
5. VARIABLES EMPRESARIALES.....	197
5.1. TIPO DE CONTRATO DEL TRABAJADOR ACCIDENTADO	198
5.2. ANTIGÜEDAD DEL TRABAJADOR ACCIDENTADO	211
5.3. PLANTILLA DE LA EMPRESA.....	219
5.4. ACTIVIDAD SEGÚN CNAE.....	228
CAPÍTULO III. ANÁLISIS DESCRIPTIVO II: VARIABLES MATERIALES, TEMPORALES, GEOGRÁFICAS, COMPLEMENTARIAS Y GRAVEDAD DEL ACCIDENTE.....	239
1. VARIABLES MATERIALES	240
1.1. FORMA DEL ACCIDENTE.....	240
1.2. LESIÓN PRODUCIDA POR EL ACCIDENTE.....	255
1.3. PARTE DEL CUERPO LESIONADA.....	262
1.4. AGENTE MATERIAL CAUSANTE DEL ACCIDENTE.....	269
2. VARIABLES TEMPORALES	288
2.1. AÑO EN QUE SE PRODUJO EL ACCIDENTE.....	288
2.2. MES DEL AÑO EN QUE SE PRODUJO EL ACCIDENTE	294
2.3. DÍA DE LA SEMANA EN QUE SE PRODUJO EL ACCIDENTE.....	298
2.4. HORA DE LA JORNADA EN QUE SE PRODUJO EL ACCIDENTE.....	303
2.5. HORA DEL DÍA EN QUE SE PRODUJO EL ACCIDENTE	307
3. VARIABLES ESPACIALES O GEOGRÁFICAS	312
3.1. LUGAR DONDE SE PRODUJO EL ACCIDENTE.....	312

3.2. COMUNIDAD AUTÓNOMA.....	314
4. GRAVEDAD DEL ACCIDENTE	317
5. VARIABLES COMPLEMENTARIAS	320
5.1. TRABAJO HABITUAL Y NO HABITUAL	320
5.2. DÍAS DE BAJA PROVOCADOS POR EL ACCIDENTE	323
5.3. COSTE POR INDEMNIZACIÓN.....	324
5.4. CENTRO DE ATENCIÓN SANITARIA.....	325
CAPÍTULO IV. ANÁLISIS EMPÍRICO Y CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS	329
1. METODOLOGÍA	331
2. HIPÓTESIS 1ª.....	334
3. HIPÓTESIS 2ª	385
4. MODELO PROPUESTO	412
CONCLUSIONES.....	429
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	443
ANEXO A: MODELO DE RECOGIDA DE DATOS PARA EL CÁLCULO DEL COSTE DEL ACCIDENTE.....	455
ANEXO B: MODELO DE GUÍA DE INSPECCIÓN	459

PRESENTACIÓN

La seguridad laboral ha experimentado cambios significativos en la última década. Las principales razones de estos cambios vienen dadas por el empleo de nuevas tecnologías de producción, la abundante normativa reguladora de esta materia, la mayor formación y profesionalización de los técnicos en seguridad, así como el compromiso creciente de directivos, sindicatos y de la sociedad en general, por reducir las elevadas tasas de accidentalidad y siniestralidad que se registran en nuestro país.

De otra parte, el sector de la construcción reúne una serie de características que lo diferencian del resto de sectores y actividades productivas, tanto en lo que se refiere a las formas de gestionar la empresa, como a lo que podríamos llamar el "proceso de fabricación" y el "producto terminado" e, incluso, a los agentes que intervienen en el proceso constructivo.

Este hecho afecta considerablemente a la aplicación efectiva de los principios preventivos en las empresas de este sector. Siempre se ha mantenido, y la experiencia así lo demuestra, que la implantación de un sistema preventivo en las empresas constructoras es más complicada que en otras organizaciones industriales o de la mayoría del sector servicios. Todo ello explica que en las empresas de la construcción se registren índices de siniestralidad más elevados que en las demás ramas de la actividad económica.

Esta singular situación ha obligado a distintos Organismos e Instituciones a realizar estudios e investigaciones sobre la elevada siniestralidad del sector de la construcción. Así, el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo ha realizado cuatro informes específicos en los años 1984, 1991, 1997 y 2001, analizando sobre todo la accidentalidad y las condiciones de trabajo de los trabajadores de este sector. También la Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo tiene en sus informes un espacio privilegiado destinado a la accidentalidad en la construcción. La Organización Internacional del Trabajo, por su parte, ha dedicado el Capítulo 93 de su Enciclopedia al análisis de estos accidentes y en el ámbito privado, destacamos los esfuerzos realizados por la Federación Internacional de Empresas Constructoras, para reducir la alta siniestralidad de los accidentes sufridos por los trabajadores dedicados a desarrollar actividades de la construcción.

En España, la aparición de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y, sobre todo, el Real Decreto 1627/97 sobre Disposiciones mínimas en materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción han pretendido igualmente atajar esta lacra que invade al sector.

En el ámbito universitario, se están haciendo loables esfuerzos por introducir en los distintos Planes de Estudios asignaturas que permitan a los futuros técnicos de la obra adquirir los conocimientos necesarios en materia de prevención de riesgos laborales. En la faceta investigadora, también se considera necesaria la aportación universitaria y, es en este aspecto donde se enmarca la presente tesis doctoral.

Los estudios realizados por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo y otros Organismos e Instituciones, como el Consejo Económico y Social o la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, ponen de manifiesto la existencia de variables que influyen en la alta siniestralidad del sector de la construcción. Ahora bien, en ninguno se plantea la influencia de las variables personales (edad, sexo y cualificación del trabajador), empresariales (tipo de contrato, antigüedad, actividad desarrollada y plantilla de la empresa), materiales (agente material), temporales (hora de la jornada, hora del día, día de la semana, mes y año) y espaciales o geográficas (lugar y Comunidad Autónoma) en el accidente en general y, en la gravedad del mismo, en particular.

A continuación relacionamos una muestra de las preguntas que no encuentran respuesta en los informes mencionados.

- ¿Cuál es la edad media de los trabajadores accidentados por caídas a distinto nivel?
- ¿Qué indemnización media se ha abonado a los trabajadores lesionados con una sierra circular? ¿Es mayor esta indemnización que la recibida por los accidentados con un martillo neumático?
- Las características de los accidentes sufridos por trabajadores de edad superior a 40 años ¿son similares en los padecidos por jóvenes menores de 20 años?
- ¿En todas las Comunidades Autónomas se producen porcentajes similares de accidentes por golpes, caídas o choques? Y si así no fuera, ¿en qué Comunidad Autónoma se registra el mayor porcentaje de accidentes por sobreesfuerzo? y ¿de lesiones por amputación?
- ¿Qué accidente se sufre con mayor intensidad por el colectivo femenino?

De otra parte, consideramos que la formación debe impartirse en función de las necesidades de la persona que la recibe. Por ello, se precisa conocer las características de los accidentes sufridos por encargados, oficiales, subalternos, auxiliares administrativos, peones o trabajadores menores de 18 años, al objeto de elaborar una formación específica para cada uno de ellos. Además, es necesario conocer las circunstancias en que se produjeron los accidentes sufridos por Técnicos y Jefes de Obra pues se considera que deben variar sustancialmente de los producidos en el resto de trabajadores.

Esta muestra de cuestiones sin respuesta nos hizo pensar en la necesidad de investigar los accidentes del sector ocurridos en un prolongado período de tiempo pero, sin duda, la mayor motivación fue la escasa información obtenida sobre la gravedad. Sabido es que los accidentes del sector de la construcción se caracterizan por su excesiva gravedad, sin embargo, desconocemos si en todas las Comunidades Autónomas, en todas las edades, en la tarde y la mañana, en los colectivos de peones, ingenieros o encargados se registra la misma intensidad de accidentes graves y mortales o, si por el contrario, hay determinados colectivos o momentos que sufren con especial intensidad este tipo de accidentes.

La búsqueda de estas respuestas nos ha llevado a la elaboración de esta Tesis Doctoral y, en consecuencia, forman parte del objetivo de la misma. En este sentido se han definido sendas hipótesis sobre la influencia de las variables personales, empresariales, materiales, temporales y espaciales en la accidentalidad y en la siniestralidad del sector de la construcción. Su contrastación se plantea mediante el estudio de los Partes Oficiales de Accidentes de Trabajo, a través del análisis de la totalidad de accidentes sufridos por trabajadores de la construcción en el período 1990-2000, ambos inclusive, que ascienden a la cantidad de un millón seiscientos treinta mil cuatrocientos cincuenta y dos accidentes.

Así pues, en este trabajo de investigación pretendemos analizar la accidentalidad experimentada durante muchos años en el sector de la construcción y conocer las diferentes técnicas de seguridad aplicadas al mismo para poder definir una metodología propia que permita ser utilizada por la Administración, los empresarios y, en general por los responsables de la prevención en las empresas constructoras. De este modo es posible diseñar un modelo que identifique la gravedad de los accidentes en función de los valores que toman determinadas variables, lo que facilitará a los distintos agentes con responsabilidad preventiva, confeccionar el correspondiente programa preventivo cuyo orden de actuación vaya en función de la gravedad de los posibles accidentes.

Para conseguir el objetivo propuesto, la presente tesis doctoral se estructura en cuatro capítulos comprensivos de los distintos aspectos mencionados y que son los siguientes:

El primer capítulo se dedica al conocimiento de las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades que presenta el sector de la construcción. Para ello, se realiza un análisis del sector, sobre todo en aspectos de prevención de riesgos laborales, con una labor recopilatoria de trabajos y estudios realizados en nuestro país, sobre la realidad española en materia de accidentalidad en el sector, intentando aportar soluciones a esta situación. Consideramos que para hacer una prevención eficaz se debe conocer con una mayor profundidad este complejo sector desde una perspectiva más amplia que la de un simple análisis de los datos de siniestralidad.

En este capítulo, pues, se estudian las características socioeconómicas del sector, analizando aspectos como la subcontratación o el subempleo que son especialmente significativos y

reveladores de la situación que presenta la actividad constructora. Igualmente se pretende hacer un repaso de las condiciones de trabajo de las personas que están ocupadas en las empresas constructoras, intentando estudiar la incidencia que tiene la falta de formación en la alta accidentalidad de los mismos. Posteriormente se realiza un análisis de la seguridad tanto en el ámbito nacional como internacional, destacando las causas que provocan los accidentes, así como las principales propuestas de solución aportadas. Por último, se desarrollan aspectos relativos al accidente de trabajo y las técnicas de seguridad referenciados siempre al sector de la construcción.

En los capítulos dos y tres se procede al análisis descriptivo de los accidentes ocurridos en España, exclusivamente en el sector de la construcción, en el período comprendido entre los años 1990 a 2000, destacando la influencia de las variables personales, empresariales, materiales, temporales y espaciales o geográficas en la accidentalidad del sector. Así, el capítulo dos analiza la influencia de las variables personales y empresariales en las demás y en la gravedad de los accidentes. Los resultados obtenidos en este análisis sirven de fundamento al planteamiento de la primera hipótesis que describimos en los siguientes términos: *“Las características del accidente presentan diferencias significativas en función de la edad, el sexo y la cualificación de la persona accidentada”*.

Por su parte, el capítulo tres estudia la relación de dependencia entre las variables materiales, temporales, geográficas y la gravedad de los accidentes. Los análisis desarrollados en estos capítulos nos permiten igualmente plantear la segunda hipótesis de esta Tesis Doctoral que se describe a continuación: *“La probabilidad de que un accidente sea grave, será distinta en función, de la edad de la persona accidentada, del tipo de contrato, del agente material causante del accidente, de la hora del día en que se produjo o de la Comunidad Autónoma donde ocurrió el accidente. Esto es, la probabilidad de que un accidente sea grave varía en función de los valores que toman las variables personales, empresariales, materiales, temporales y geográficas”*.

Debido al elevado número de datos utilizados y de tablas elaboradas y al objeto de facilitar su utilización, se acompaña soporte informático en CD-ROM con todas las tablas de contingencias empleadas en los estudios descriptivos recogidos en los capítulos segundo y tercero.

Pero todo este trabajo resultaría incompleto sin la contrastación empírica del modelo e hipótesis establecidas, así en el capítulo cuarto intentaremos demostrar que el accidente varía en función de las características de la persona que lo sufre, de acuerdo con la primera de las hipótesis planteadas. Además, trataremos de contrastar la segunda hipótesis, donde se plantea que la gravedad del accidente depende de los valores que tomen las variables personales, empresariales, materiales, temporales y geográficas.

La contrastación de esta última hipótesis nos permite diseñar un modelo para evaluar la gravedad de un accidente, conociendo los valores que toman cada una de las variables del mismo. Igualmente podemos conocer las circunstancias que provocan mayor gravedad en los accidentes y, además, obtener un sistema de evaluación de riesgos que resuelva el problema que se plantea en la planificación preventiva de las obras de construcción, cual es la elaboración de un Plan de Seguridad original y eficaz en la lucha contra los accidentes.

Por último, en el apartado de Conclusiones se expone un resumen de los contenidos analizados en el desarrollo de esta Tesis Doctoral sintetizando las aportaciones más significativas que se han obtenido con esta investigación.

Las referencias bibliográficas y los anexos cierran el presente trabajo de investigación, plasmado en este documento.

CAPITULO I

EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

1.1.1

1.1.2

1.1.3

1.1.4

1.1.5

1.1.6

1.1.7

1.1.8

1.1.9

1.1.10

1.1.11

1.1.12

1.1.13

1.1.14

1.1.15

1.1.16

1.1.17

1.1.18

1.1.19

Después de este trabajo se han realizado algunas actividades de campo y de laboratorio para comprobar la validez de las hipótesis planteadas y se han obtenido los resultados que se presentan a continuación.

Los resultados obtenidos demuestran que el método de la muestra aleatoria simple es el más adecuado para el estudio de la población en general.

EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

El presente trabajo se ha desarrollado en el marco de un convenio de colaboración entre el Departamento de Estadística y el Sector de la Construcción. El objetivo principal de este estudio es analizar el comportamiento del sector de la construcción en el período comprendido entre 1980 y 1985, teniendo en cuenta los factores que influyen en su evolución. Para ello se han recopilado los datos estadísticos correspondientes y se han realizado los cálculos necesarios para su análisis.

Por último, cabe señalar que los resultados obtenidos en este estudio pueden servir como base para el desarrollo de otras investigaciones relacionadas con el sector de la construcción.

Las referencias bibliográficas y los anexos cierran el presente trabajo de investigación, plasmado en este documento.

Este Capítulo se dedica al análisis del sector de la construcción desde dos aspectos bien diferenciados. En un primer estudio, recogido en los apartados 1, 2 y 3, se describen las variables económicas y sociales y su influencia en el sector. El segundo, comprensivo de los apartados 4, 5 y 6, permite conocer la situación de la actividad constructora en materia de seguridad y salud.

Así, en el primer apartado se analiza la influencia del sector de la construcción en el total de la economía. Posteriormente se describen las previsiones del sector tanto en el ámbito español como europeo. Por último, se trata la economía sumergida por la especial relevancia que tiene en el sector de la construcción. El segundo apartado analiza el empleo en el sector, desarrollando aspectos tales como la ocupación y el paro laboral. Así mismo se analiza la importancia de la subcontratación. La Formación se desarrolla en el tercer apartado a través del análisis de la formación reglada y no reglada, así como de las formaciones de técnicos que se están iniciando en el ámbito europeo.

El segundo bloque se inicia con el análisis de la deplorable realidad española, las causas de esa situación y las distintas soluciones planteadas. Por último, los apartados quinto y sexto desarrollan aspectos relativos al accidente de trabajo y a las técnicas de seguridad. Ambos apartados se han analizado desde la óptica de la actividad constructora.

1.- ECONOMÍA Y CONSTRUCCIÓN.

En este primer apartado, estudiamos el sector de la construcción desde el punto de vista socioeconómico, es decir, por su importancia en la economía del país y en el plano laboral o de empleo. Así mismo, se analiza el desempleo, la formación y las distintas situaciones planteadas en diferentes países europeos de nuestro entorno.

1.1.- EL SECTOR EN LA ECONOMÍA.

En el sector de la construcción se apoya de forma necesaria el proceso de desarrollo económico de un país. Podemos señalar las siguientes aportaciones generales de dicho sector: las actividades económicas de producción necesitan construcciones específicas; el servicio de transporte que comunica la economía requiere carreteras, ferrocarriles, puertos, etc; las unidades de consumo se localizan en viviendas, formando pueblos y ciudades que es necesario dotar con infraestructura sanitaria, bienes medioambientales, conducciones de agua, energía eléctrica, obras para transporte urbano, etc.

La creación y mantenimiento o reforma de las estructuras fijas que comprenden la construcción es llevada a cabo por las empresas constructoras. Éstas desarrollan sus actividades de producción construyendo obras civiles y edificaciones, que sirven para satisfacer las necesidades citadas anteriormente.

De otra parte, la actividad constructora presenta una serie de rasgos característicos, que la diferencia claramente de otras actividades industriales. Así, esta actividad se desarrolla al aire libre, circunstancia que motiva una clara dependencia de las condiciones climáticas, que origina efectos como la disminución de la productividad, el mayor deterioro de la maquinaria, la considerable dificultad para la puesta en obra de determinados materiales como el hormigón o los aglomerados asfálticos o el importante riesgo de determinados trabajos como los realizados en altura. Todos estos efectos tienen un claro contenido económico que, en consecuencia, debe repercutir en la producción de las empresas constructoras. No obstante, su producción supone una gran aportación a la economía nacional como puede comprobarse en el apartado siguiente.

1.1.1.- Magnitudes Macroeconómicas.

La construcción es, sin duda, uno de los sectores productivos más importantes en la economía de todos los países modernos. En España ha representado el 14,62% del PIB en el año 2001, con un valor añadido bruto del 8,3%, es decir, el valor que aporta la actividad constructora al conjunto de la producción nacional y que no comprende, por tanto, el valor recibido de otros sectores por compras de suministros o servicios. Este sector ha aportado en ese año 2001 un 57,6% a la Formación Bruta de Capital Fijo, es decir del gasto nacional en inversión y ha ocupado el 11,4% de la población laboral nacional.

Por subsectores, la edificación residencial ha representado el 37% de la actividad constructiva total, con un incremento, sobre el año 2000, del 4%. La edificación no residencial alcanzó el 11%, con un aumento del 5,5%. La rehabilitación y mantenimiento de edificios el 30% con una variación positiva del 4,5% y la obra civil el 22% con un crecimiento sobre el año anterior del 10%. En el ámbito europeo, España representó el quinto mercado en importancia de la Unión Europea, con el 11% del total. Los países con mayor cuota de mercado fueron Alemania con un 23%, Francia e Italia con un 14% cada uno y Reino Unido con el 13%.

De otra parte se observa que los países de la Unión Europea están sufriendo en su conjunto una ralentización de la actividad constructora. Ya en el año 2001 se registró una bajada global del -0,3%, en la actividad del sector, a pesar de haberse previsto, para ese año, un aumento del 1,7%, respecto a la actividad del año 2000. Esta desviación se ha producido fundamentalmente por la difícil situación que atraviesa Alemania, donde se ha registrado un descenso en la actividad del -5,5% respecto al año 2000 y, en particular, en el sector residencial, al que se debe el 75% del descenso reseñado. Esta desaceleración afecta a todos los países de la Unión Europea, pero de forma diferente en cada uno de ellos. España, es la excepción, debido fundamentalmente al “Plan de Infraestructuras 2000 – 2007”¹.

¹ El Ministro de Fomento, D. Francisco Alvarez Cascos, en su intervención de 28 de enero de 2002 en la ciudad de Barcelona definió como objetivo específico y expreso, de este Plan de Infraestructuras, cancelar el déficit de infraestructuras en todo el territorio español, respecto al resto de países de la Unión Europea, con una perspectiva que pretende integrar y servir a todas las regiones de España, mediante su interconexión con infraestructuras de primera calidad. Para conseguir ese objetivo específico se acometerán entre otras las siguientes obras:

- Completar una red de carreteras de alta capacidad con 4.911 nuevos kilómetros.

Al objeto de poder observar la evolución producida en el sector de la construcción se presenta en la tabla I.1 relación de países con la variación producida, en porcentaje sobre el año precedente, en el volumen de producción de la actividad constructora..

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Alemania	10,7	1,8	6,9	-1,8	-2,8	-1,5	-1,0	0,4	-1,5	-5,5
R. Unido	-4,0	-1,9	3,3	-0,2	2,3	3,1	1,9	1,3	3,1	0,2
Francia	-2,8	-5,1	-0,4	-1,4	-3,7	-1,1	0,8	5,6	5,5	1,3
Italia	-1,3	-6,6	-6,3	0,9	3,5	-2,3	-0,1	1,8	3,4	2,5
España	-6,1	-6,4	1,6	5,7	0,1	2,2	5,7	8,5	7,3	5,4
Holanda	-0,1	1,0	-1,9	1,7	SD	2,8	2,9	5,5	5,4	2,0
Bélgica	2,1	-5,0	2,0	3,2	-3,1	6,2	3,4	1,0	4,4	2,6
Portugal	2,9	-0,2	13,6	SD	5,0	13,3	5,9	4,7	4,9	1,1
Suecia	-8,1	-11,4	-4,6	-0,9	1,1	-6,6	2,9	2,2	4,3	4,2
Austria	SD	SD	SD	-3,3	2,4	1,3	3,0	1,0	2,0	-1,2
Dinamarca	0,5	-1,6	2,5	5,3	7,1	3,5	2,3	-5,1	3,4	-4,9
Finlandia	-17,2	-13,2	-2,5	2,8	6,5	11,7	11,0	6,0	4,7	-0,4
Irlanda	1,1	-6,1	11,0	13,6	18,3	14,9	8,1	14,2	8,9	1,6
UE	0,7	-2,8	1,8	0,6	0,4	0,5	1,3	2,8	2,7	-0,3
Suiza	SD	-1,4	7,1	-3,7	-4,7	-1,6	1,5	-0,9	8,1	SD
Noruega	-1,8	-4,0	7,2	10,4	3,8	6,5	-0,1	-2,8	0,2	SD
Polonia	-2,6	2,8	2,0	5,5	3,0	10,6	7,1	2,4	2,2	SD
Rumania	SD	SD	SD	11,5	1,4	-16,6	10,3	-28,9	-6,4	SD
Eslovaquia	17,9	-32,3	-6,7	2,8	6,1	8,0	-6,3	-25,9	SD	SD
R. Checa	19,3	-7,4	7,4	5,5	5,2	-4,0	-7,0	-7,6	1,3	SD
Turquía	SD	SD	4,3	7,3	-13,9	6,9	-8,5	SD	SD	SD
Hungría	3,6	3,1	11,5	-17,4	3,3	10,7	7,7	9,4	8,9	SD
Israel	10,7	6,3	6,3	16,9	5,9	-1,3	-5,7	-10,5	-2,5	3,3

SD: Sin datos oficiales.

Fuente: FIEC

Tabla I.1.- Aumento sobre el año precedente de la producción en construcción.

- Modernizar las comunicaciones ferroviarias y creación de cinco nuevos corredores, a saber:
 - Corredor de Andalucía.
 - Corredor del Noroeste.
 - Corredor de Levante y Eje Mediterráneo.
 - Corredor Norte-Noroeste.
 - Conexión Madrid-Lisboa por Extremadura.
- Creación de nuevas infraestructuras aeroportuarias para poder dar respuesta al crecimiento del tráfico aéreo, a través de la construcción de dos nuevas pistas de aterrizaje y un nuevo edificio terminal en Barajas, así como la ampliación del aeropuerto de Barcelona.

1.1.2.- Mercado Español. Estrategia y Competitividad.

Durante los últimos veinticinco años el sector de la construcción ha evolucionado a ritmos diferentes; así, la actividad constructora atravesó una intensa crisis en el periodo comprendido entre 1975 y 1985, en el que el volumen de actividad se redujo a una media anual del 2%. A partir de 1986 inició un despegue espectacular, impulsado por la entrada de España en la Unión Europea y reforzado por el aumento de la inversión pública, ante la necesidad de acercar, lo más rápidamente posible, el nivel de infraestructuras y de equipamientos colectivos a la media europea y gracias, también, a un contexto favorable de ayudas financieras procedentes de Europa, (tabla I.2).

Entre 1986 y 1991, la media de crecimiento fue del 8,6%, con una punta del 13% en 1989. Las restricciones monetarias y crediticias adoptadas, en el verano de 1989, para reducir las tensiones inflacionistas y conseguir un aterrizaje suave de nuestra economía, provocaron un brusco parón en el subsector residencial, que, por entonces, había adquirido un fuerte componente especulativo. Tras unos años de gran esfuerzo inversor, el volumen de licitación pública experimentó un frenazo entre 1991 y 1992, y, finalmente, la llegada de la crisis económica disminuyó espectacularmente la edificación no residencial privada. Como consecuencia de todo ello, el nivel de actividad del sector en su conjunto pasó de tener un ritmo positivo del 4% en 1991 a registrar unas caídas del 6,1% en 1992 y del 6,4% en 1993.

	Periodo	% de crecimiento anual	
		Economía española	Sector construcción
Recesión	1975-1985	1,5	-2,0
Expansión	1986-1991	4,8	8,6
Crisis	1992-1993	0,0	-7,0
Recuperación	1994-2000	3,5	4,8

Fuente: Datos del Banco de España, Seopan y Euroconstruct.
Tabla I.2.- Crecimiento de la Economía y del Sector de la Construcción.

A partir de los años 1994 y 1995 se produjo una progresiva recuperación que, tras la inflexión de 1996, se ha consolidado en los años posteriores. En 1999 y 2000, el sector ha experimentado un importante crecimiento impulsado por la construcción residencial.

Actualmente, la obra civil está sustituyendo a la edificación residencial como motor del sector, lo que permite prever que la tendencia expansiva continuará.

Sin embargo, los cambios bruscos de la actividad, sean al alza o a la baja, tienen repercusiones negativas, provocando una gran inestabilidad. Así, durante la fase bajista del ciclo se genera inseguridad laboral, pérdida de capital humano y crisis empresariales, que han resultado ser especialmente devastadoras para las empresas de tamaño medio, las cuales tienen estructuras de costes fijos de explotación más elevados. En cambio, durante la fase alcista se producen fuertes tensiones de precios que producen efectos inflacionistas.

Merecen un estudio especial las adjudicaciones públicas, donde se aprecian las fuertes oscilaciones que experimentan los precios y la estrecha relación que guardan con los ciclos de actividad de la obra pública. Durante la segunda mitad de los años ochenta, la gran acumulación de proyectos en un breve periodo de tiempo redujo las bajas en las licitaciones de los concursos de la obra pública. Los años de bonanza fueron aprovechados por muchas empresas y, sobre todo, por subcontratistas, para incrementar su capacidad de producción más allá de lo razonable. A partir de 1989, y ante la más que previsible caída de la demanda, se impuso la estrategia de intentar acumular cartera de obra, con lo que las bajas en las adjudicaciones alcanzaron cotas espectaculares.

Así, para ejecutar las obras sin incurrir en pérdidas se actuaba en la vertiente de los ingresos y de los costes; en la primera, mediante los tradicionales modificados, obras complementarias y liquidaciones; y, en la última, presionando a los proveedores y subcontratistas. De ello se derivaron los correspondientes efectos sobre la calidad de las obras. Además, una licitación tan volátil comportó, también, un encarecimiento de los costes, puesto que para no perder mercado, las empresas se vieron obligadas a sobredimensionar los equipos y, por tanto, a operar con niveles de utilización más bajos, de tal forma que no todas las empresas consiguieron sus objetivos y muchas, especialmente las medianas, acabaron desapareciendo.

En cuanto a la inversión en infraestructuras su efecto es doble. Por una parte, su creación y financiación tiene consecuencias importantes y rápidas sobre el ciclo económico, por lo que tradicionalmente los poderes públicos la han utilizado para tratar de reactivar la demanda y,

por otra, sobre el crecimiento económico a medio y largo plazo, así como en la competitividad empresarial y la calidad de vida de los ciudadanos.

En resumen, a partir de los años cincuenta la inversión pública destinada a infraestructuras fue adquiriendo en España un protagonismo creciente, en un proceso no exento de intensas fluctuaciones. Aunque las prioridades se han ido adecuando a las exigencias del desarrollo, las infraestructuras existentes en esa época correspondían a un modelo de país fundamentalmente agrícola. Así, el despegue económico se inició con la electrificación y la conversión a la agricultura de regadío, que elevó la presencia de obras hidráulicas hasta representar el 27% del capital público español en 1965. El periodo 1960-1975 fue una etapa con un ritmo inversor elevado, en un contexto de desarrollo económico acelerado, mientras que la expansión de la movilidad en automóvil, a lo largo de los años sesenta y setenta, impulsó el desarrollo de la red de carreteras y, más adelante, ya con los ayuntamientos democráticos, se aumentaron de manera importante las inversiones en estructuras urbanas. En cambio, entre 1975 y 1985, la crisis del petróleo y las prioridades de la transición política provocaron un decenio de estancamiento.

En la segunda mitad de los años ochenta se inició una nueva etapa de expansión inversora, de mayor intensidad que la registrada en el periodo anterior y en la que el segmento de la obra civil adquirió un gran dinamismo, que alcanzó su máximo a principios de los noventa. Tras la ralentización de 1992, la recuperación quedó condicionada por el marco restrictivo en materia fiscal derivado del proceso de creación de la Unión Económica y Monetaria. La obra civil, afectada por las restricciones presupuestarias, derivadas del cumplimiento de los criterios de convergencia, soportó caídas del 10% en 1996 y del 5% en 1997.

En este sentido, los recientes programas de inversión muestran un creciente interés por paliar el retroceso en las dotaciones en ferrocarriles y aeropuertos e infraestructuras de transporte intermodal, que, además, introducen una nueva generación de instalaciones necesarias para la gestión del medio ambiente. Juntamente con ello, la expansión del sector de las telecomunicaciones está generando un nuevo tipo de infraestructuras, lo que ha propiciado una importante recuperación, con un 8-10% de crecimiento anual y un volumen de obra en torno a los 25.000 millones de euros en el año 2000, con unas previsiones de aumento en los próximos años.

Por su parte, los tipos de interés vigentes y la disponibilidad de recursos privados están ampliando extraordinariamente el número de proyectos financieramente viables que, junto a la actualización del Programa de Estabilidad para la economía española, auguran un nuevo ciclo inversor. Este programa incorpora un compromiso de aumentar la actividad a través del Plan de Infraestructuras 2000-2007, mencionado anteriormente, con una inversión cercana a los 115.000 millones de euros, cuyo origen es un 32% de fondos europeos, un 52% de financiación pública y el 16% restante de financiación privada. Así mismo, el 54% va destinado a transportes, para la realización de carreteras, ferrocarriles, puertos y aeropuertos, principalmente; el 20% a obras hidráulicas y medio ambiente; y el resto a energía y telecomunicaciones. Cuando finalice el Plan, es previsible que la obra civil recupere la mayor parte de los diez puntos que había perdido en los últimos diez años y vuelva al 40% del total de la actividad constructora que poseía en 1991. En el apartado dedicado a Previsiones para el sector de la construcción en España se ampliarán estos aspectos.

Teniendo en cuenta las circunstancias y datos vertidos en los párrafos anteriores, podemos concluir que el sector de la construcción presenta las siguientes particularidades:

- Es un sector heterogéneo y fragmentado, que depende de un elevado número de profesiones muy diferentes.
- Los aspectos logísticos y de transporte son muy importantes. La construcción es uno de los sectores geográficamente más dispersos y que dispone de mercados regionales muy diferenciados.
- Fabrica un producto muy especial. No es transportable, es adaptable a gran variedad de usos, es muy duradero y conforma la infraestructura física para vivir y trabajar, para la producción y el transporte y para los servicios esenciales.
- La mayor parte de los proyectos constructivos son prototipos.
- La inversión en maquinaria, herramientas y otros elementos debe ser amortizada en un periodo de tiempo mucho más corto que en otras actividades industriales.
- Las barreras de entrada en el sector son relativamente bajas, lo que propicia la aparición de una oferta de baja calidad.
- Su evolución está estrechamente ligada a las iniciativas institucionales. El sector público es su cliente más importante (demanda alrededor del 35% de la producción total y, prácticamente, el 90% de la obra pública durante el año 2000).

- Está estrechamente relacionado con el ciclo económico y tiene un fuerte componente estacional.
- Es un sector de trabajo intensivo, con una gran movilidad de la fuerza de trabajo, a la que se le exige un grado de formación cada vez más elevado a medida que la tecnología constructora se sofisticada. La duración de los contratos está a menudo ligada a la fase de construcción de una obra determinada y la tasa de siniestralidad tiende a ser elevada.
- Responde a necesidades esenciales de la sociedad como la vivienda, la movilidad, etc., cuya satisfacción contribuye a aumentar la calidad de vida, la cohesión social y la competitividad.
- Está compuesto por un amplio tejido empresarial, que incluye desde grandes grupos que operan internacionalmente a microempresas de ámbito estrictamente local.
- Tiene un gran efecto de arrastre sobre otros sectores y actividades productivas, tanto en fases anteriores como posteriores al propio proceso de construcción.
- Cumple una función social crucial por su capacidad de integrar en el mercado laboral a amplios colectivos.

De otra parte, la diversificación crece de forma continuada; en los años 1999 y 2000 ha aumentado 7 puntos en las actividades de los grandes grupos y en el último ejercicio estará alrededor del 40% del total.

En particular, tanto en FCC como en ACS, la facturación procedente de la diversificación está en torno al 50%, especialmente en actividades medioambientales, la primera, y en el sector de las telecomunicaciones la segunda. Esta diversificación se extiende a diversos campos, algunos con mucha tradición y otros más novedosos. De estos últimos destacamos el comercio electrónico o las concesiones de servicios de saneamiento urbano, de gestión y suministro de aguas, desalinizadoras, tratamiento de lodos, control de tráfico, autopistas, aparcamientos urbanos, aeropuertos, actividades portuarias y logísticas, ferrocarriles, handling² o ITV³.

² Servicio de atención en tierra a pasajeros y aeronaves.

³ Inspecciones Técnicas de Vehículos.

1.1.3.- Previsiones del sector para Europa y España.

La evolución del sector de la construcción en Europa es uno de los motores de la economía. Sin embargo, se prevén menores expectativas de crecimiento, sobre todo en países como Alemania, Holanda, Bélgica, Irlanda, Austria, Dinamarca y Polonia⁴. Este país es uno de los Estados de la Europa Oriental con mayores posibilidades de captación de ayudas de la Unión Europea a través de los Fondos de Cohesión y de los Fondos Estructurales. Además cuenta con un número de habitantes que ronda los cuarenta millones, similar a la población española. Sin embargo, este país según fuentes de Euroconstruct⁵, ha revisado a la baja sus previsiones de crecimiento para el sector, debido a la etapa de crisis económica que atraviesa y que ha llevado a una fase de profunda recesión que se inició en 2001.

Se trata, sobre todo, de una crisis financiera. Las elevadas tasas de interés y la reducción de los beneficios empresariales llevaron a una acusada reducción de las inversiones en el bienio 2001-2002. A partir de 2003 se contempla una mejor situación macroeconómica por la próxima entrada de Polonia en la Unión Europea, aprobada para 1 de mayo de 2004.

⁴ Los cinco países europeos que más contribuyen a la actividad total de la construcción son Alemania, España, Francia, Italia y Reino Unido, con un 75% del total. Le siguen Austria, Bélgica, Holanda, Irlanda, Portugal y Suiza, con un porcentaje conjunto del 15%. Los cuatro países nórdicos, Dinamarca, Finlandia, Noruega y Suecia, con un 7%, y por último, los países de la Europa central y oriental siguientes: Eslovaquia, Hungría, Polonia y República Checa, con el 3% restante.

⁵ Foro europeo fundado en 1975, con amplia experiencia en el análisis de los mercados europeos de la construcción. Lo componen las siguientes instituciones:

Austria:	WIFO (Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung)
Bélgica:	Aquiec-Vkebi
R. Checa:	URS (Institute of Rationalisation of the Construction Industry)
Dinamarca:	The Copenhagen Institute for Futures Studies.
Finlandia:	Building Technology Construction and Facility Management.
Francia:	BIPE
Alemania:	IFO (Institut für Wirtschaftsforschung).
Hungría:	Build & Econ
Irlanda:	DKM Economic Consultants
Italia:	Cresme Ricerche
Holanda:	Economisch Instituut voor de Bouwnijverheid
Noruega:	Analysegruppen AS
Polonia:	PAB Polish Construction Research & Forecasting
Portugal:	ITIC Instituto Técnico para a Industria da Construção.
R. Eslovaca:	ÚEOS – Comercia, a.s.
España:	ITEC (Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña).
Suecia:	Prognosecentret, AB
Suiza:	KOF/ETHZ Konjunkturforschungsstelle.
Reino Unido:	CFR (Construction Forecasting & Research Ltd.

Según las fuentes de Euroconstruct consultadas, España e Italia, han experimentado crecimiento en los años 2001 y 2002 con previsiones de estabilización a partir del 2003. La República Checa, Hungría, Eslovaquia, Suecia y Reino Unido experimentarán un crecimiento continuado hasta 2004. En general, las previsiones son que la construcción de la Europa Oriental crecerá más deprisa que la economía a partir de 2003, (tabla I.3).

La construcción residencial es el primer mercado de referencia en el Viejo Continente, un mercado que ha entrado en 2001, en una fase aguda de recesión y que se ha mantenido en el año 2002. Esta misma tendencia se prevé para el año 2003, saliendo de esta crisis en el año 2004. Se estima una caída en esta actividad constructora en el entorno europeo, con la excepción de Dinamarca, Italia y, en cierta medida, España.

	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Europa Occidental (1)						
Edificación Residencial	3,0	2,2	-4,2	-2,0	-0,4	1,0
Edificación no Residencial	5,7	2,6	1,7	-0,7	0,0	1,1
Obra Civil	3,5	2,7	2,6	2,9	4,1	2,4
Rehabilitación	2,5	3,0	1,2	1,8	1,9	1,9
Total Construcción	3,5	2,9	0,2	0,6	1,4	1,6
PIB	2,5	3,3	1,6	1,5	2,6	2,6
Europa del Este (2)						
Total Construcción	-0,5	3,1	-2,4	-1,8	4,3	7,4
PIB	3,1	4,0	2,2	1,0	2,9	4,0

(1): Austria, Bélgica, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Irlanda, Italia, Holanda, Noruega, Portugal, España, Suecia, Suiza y Reino Unido.

(2): República Checa, Eslovaquia, Hungría y Polonia.

Fuente: ITEC-Euroconstruct.

Tabla I.3.- Previsiones para el sector de la construcción por subsectores.

La edificación no residencial, por su parte, también prevé una contracción importante que remitirá en 2004. Cabe recordar que este subsector ha registrado aumentos muy importantes en los últimos cinco años en la mayoría de países de la Europa Occidental y que actualmente se ve abocado a una crisis de confianza entre empresas y consumidores que se traduce en un parón en los planes de inversión.

Los países para los que se prevén caídas más fuertes, superiores al 7%, serán Bélgica, Finlandia, Holanda y Suecia, mientras que para España y Portugal se estiman sendos crecimientos. En Portugal, concretamente, debidos en parte al dinamismo que comporta la celebración del Campeonato Europeo de Fútbol del año 2004.

En la Europa del Este, se considera que este subsector será muy potente en el futuro, con importantes entradas de inversión extranjera. La fase de descensos que ahora se experimenta no será duradera sino que repuntará en función del comportamiento general de la economía.

En contraste con los otros subsectores, las previsiones del subsector obra civil son muy positivas con tasas superiores al 4% en todos los países, para el año 2003. Todos los Gobiernos están potenciando el papel de las sociedades mixtas de capital público y privado al objeto de afrontar la financiación de este tipo de infraestructuras. Solo se prevén caídas de producción en Bélgica y Alemania.

La actividad de rehabilitación y mantenimiento de edificios mantendrá tasas de crecimiento positivos en todos los países, más moderadas en el conjunto de países occidentales y más intensas en los países del este, debidas a la pérdida de intensidad en las políticas de apoyo a la construcción de viviendas, la falta de un sistema financiero adecuado, unos tipos de interés todavía muy elevados y unas fuertes subidas de precios ante una demanda con escasa capacidad de compra.

En España es evidente que, después de unos años de constante crecimiento, que parecía no tener fin, llega la ralentización del sector en el país. No obstante, el sector de la construcción en España, continuará en la senda de una buena evolución, gracias sobre todo al impulso de la obra civil, que se convierte en el auténtico motor del crecimiento.

En este sentido, España se encuentra en una situación de privilegio respecto a otros países europeos ya que el Plan de Infraestructuras 2000-2007, pone en marcha inversiones cercanas a los 115.000 millones de euros hasta el año 2006.

En construcción de viviendas las previsiones a medio plazo apuntan a una caída en el volumen de actividad llegando a unos niveles de obra iniciada más adecuado a las necesidades reales de la población, esto supondría entrar en tasas negativas comprendidas entre el $-0,5\%$ y $-1,5\%$. No obstante, en el año 2002 entró en vigor el Nuevo Plan de Viviendas 2002-2005 con la oferta de viviendas de protección oficial, pero será difícil que se produzca una recuperación de este subsector hasta el bienio 2003-2004.

La edificación no residencial ha presentado tasas de crecimiento muy importantes en los años 2001 y 2002. En cambio, de cara a los ejercicios 2003 y 2004, se prevé una saturación de la demanda, que podría traducirse en tasas de crecimiento más suaves, que oscilarán sobre el 1%.

Tal y como se ha dicho anteriormente, la obra civil ha sido el subsector más expansivo en los años 2001 y 2002. Para los años 2003 y 2004 se prevén tasas de crecimiento del 4% y 3%, respectivamente, que encajan en la moderación que se producirá en la actividad constructora en su conjunto, si bien se pueden registrar alteraciones al alza, si adquiere más fuerza la ejecución del Plan de Infraestructuras 2000-2007, citado anteriormente.

La actividad de rehabilitación mantendrá en los próximos años pautas de crecimiento importantes, del mismo signo que las experimentadas en los años 2001 y 2002, si bien pueden verse suavizadas por una adaptación del consumo a la evolución de la economía.

En resumen, hablaremos de previsiones para la Unión Europea, incluida España, de estabilidad para el año 2003 y crecimiento moderado a partir de 2004, potenciado sobre todo por la obra civil. Los países del este europeo registrarán aumentos más importantes que serán especialmente significativos tras la entrada en la Unión Europea el 1 de mayo de 2004.

Analizada la economía "*oficial*", pasamos a continuación a desarrollar un aspecto íntimamente ligado con aquella como es la economía "*no oficial*" o economía sumergida, especialmente significativa en el sector de la construcción.

1.2.- LA ECONOMÍA SUMERGIDA

La actividad de carácter irregular en España es, proporcionalmente una de las mayores de la Unión Europea, con una cantidad que en el año 2000, ascendió al 22% del PIB y supone 120.000 millones de euros. Se concentra fundamentalmente en la agricultura y la construcción.

El Ejecutivo Comunitario reconoce que la economía no declarada ha avanzado de forma generalizada en el continente europeo, las estimaciones medias para los Quince estados miembros oscilan entre un 14% mínimo y un 20% máximo. En 1998, esta horquilla se encontraba entre el 7% y el 19%.

La economía sumergida española se encuentra en la misma banda que la soportada por Portugal o Bélgica. Los tres países ya se encontraban en 1998 compartiendo el mismo nivel, con un 15%, y dos años después han visto aumentar su mercado oculto en siete puntos, según datos de la Dirección General de Empleo de la Comisión Europea. A la cabeza de esta clasificación y como país más afectado por la economía irregular se encuentra Grecia, con una tasa del 30% del PIB. En el polo opuesto, el del país más saneado, se sitúa Austria, con un 8%. Los principales motores de la UE, Alemania y Francia, quedan en el centro de la tabla, ambos con un 10% y Reino Unido con un 13%.

En materia de *empleo negro o subterráneo*, el Informe de la FIEC⁶⁷ asegura que el sector de la construcción concentra un elevado porcentaje del total del trabajo negro europeo. Así en Austria, se estima que solo el sector de la construcción se lleva el 40% del total de empleo irregular. En Finlandia se estima que del 7 al 10% de la actividad constructora se realiza por trabajadores sin contrato. La Federación belga de la construcción evalúa en un 25% ese porcentaje.

⁶ Federación Internacional de Empresas Constructoras. La componen Federaciones de empresarios de la construcción de los siguientes países europeos: Austria, Bélgica, Chipre, República Checa, Alemania, Dinamarca, Francia, Finlandia, Gran Bretaña, Hungría, Italia, Irlanda, Luxemburgo, Noruega, Holanda, Portugal, Polonia, Rumania, Suecia, Suiza, Turquía y España. El representante español en esta Federación Internacional es SEOPAN. (Asociación de Empresas Constructoras de Ambito Nacional).

⁷ *Rapport FIEC: "Comment réduire le travail au noir dans la construction européen? – 06/2000"*

En general todos los países coinciden en afirmar que la proporción de *trabajo negro* en el sector de la construcción es muy elevada. Igualmente se considera el subsector de nueva vivienda y rehabilitación y mantenimiento como los más afectados por este fenómeno.

Frecuentemente se admite que el fenómeno estructural de la economía subterránea sigue una tendencia similar al crecimiento global. En consecuencia, la principal causa del trabajo ilegal es de orden económico. En general, se reconoce como causa principal del trabajo no declarado la necesidad de aumentar los ingresos sin tener que hacer frente a las cargas fiscales y sociales que ello supone. La existencia de períodos de fuerte actividad en el sector, el aumento de las obras en determinados países y la excesiva subcontratación, explican la importancia del *trabajo negro*. En resumen, se considera un problema de orden económico que va en paralelo con el crecimiento global. Igualmente, la mayoría de las federaciones europeas consideran que la reducción del tiempo de trabajo no es sino una puerta abierta al aumento del empleo subterráneo en el sector.

De otra parte nadie está en condiciones de cuantificar el peso de las diferentes categorías o tipos de trabajadores ilegales. Distinguimos, no obstante, dos tipos fundamentalmente, los trabajadores independientes y los que trabajan bajo las órdenes de un empleador. Ciertos indicadores hacen pensar que en la mayor parte de los países, el volumen de trabajo no declarado, efectuado a título independiente, es superior al realizado por cuenta de otra persona.

La tentación para las empresas de evitar el pago total o parcial de las cargas sociales y fiscales es uno de los principales problemas para la Administración. Así la Federación Alemana, "*Zentralverband des deutschen Baugewerbes (ZDB)*", ha denunciado frecuentemente lo que llama "*Falsos autónomos*"; es decir, trabajadores en principio contratados como asalariados que terminan trabajando en calidad de autónomo para su antiguo empleador.

En definitiva, *el trabajo negro* es una lacra difícil de eliminar ya que se justifica por los trabajadores como una necesidad de aumentar sus ingresos para obtener un mejor futuro para él y su familia. Las empresas, por su parte, consideran que es una forma de evitar las importantes cargas sociales y fiscales que se derivan de los contratos de trabajo.

2.- EMPLEO EN EL SECTOR.

El sector de la construcción presenta notables diferencias con el resto de sectores industriales y esto se manifiesta de forma significativa en el personal que desarrolla su actividad en el mismo. Así los cambios continuos de localización de las obras motivan una movilidad del personal que las ejecuta que se traduce en perturbaciones de adaptación e inestabilidad en el empleo. A continuación se analiza el empleo en el sector a través de los apartados de ocupación, desempleo y situación del empleo en Europa.

2.1.- OCUPACIÓN.

En el año 2002⁸, la media anual de población ocupada en el sector de la construcción ascendió a 1.914.300 trabajadores que representa el 11,8% de la población ocupada total de España en ese año. La evolución de la media anual de la población ocupada en construcción entre los años 1990 y 2000, período objeto de nuestro estudio, muestra un ascenso, hasta el año 1991, con 1.338.500 trabajadores ocupados, para descender a partir de este año hasta 1994, año en el que se recoge la cifra más baja de trabajadores ocupados en el sector, 1.117.100 trabajadores. Desde 1994, la media anual de ocupados asciende de forma continuada hasta el año 2002, como podemos observar en la tabla I.4.

AÑO	ASALARIADOS		NO ASALARIADOS		TOTAL OCUPADOS	
	Total	Construcción	Total	Construcción	Total	Construcción
1990	9.600,3	1.007,9	3.354,6	268,9	12.954,9	1.276,8
1991	9.758,1	1.045,5	3.299,0	293,0	13.057,1	1.338,5
1992	9.463,1	951,5	3.359,2	303,3	12.822,3	1.254,8
1993	9.076,5	851,7	3.217,3	292,2	12.293,8	1.143,9
1994	9.034,3	831,6	3.173,3	285,5	12.207,6	1.117,1
1995	9.342,5	903,9	3.169,5	289,9	12.512,0	1.193,8
1996	9.663,1	921,5	3.171,9	306,0	12.835,0	1.227,5
1997	10.134,4	981,8	3.125,1	318,3	13.259,5	1.300,1
1998	10.665,4	1.072,3	3.142,2	307,8	13.807,6	1.380,1
1999	11.474,4	1.240,6	3.093,6	326,7	14.568,0	1.567,3
2000	12.285,7	1.364,8	3.084,0	350,9	15.369,7	1.715,7
2001	12.786,7	1.477,8	3.158,8	372,4	15.945,5	1.850,2
2002*	13.089,0	1.526,4	3.128,6	387,9	16.217,6	1.914,3

*: Datos hasta 30 de septiembre de 2002

Fuente: Encuesta de Población Activa. INE. Base de Datos TEMPUS.

Tabla I.4.- Ocupados, Asalariados y No Asalariados en miles de personas.

⁸ Datos hasta 30 de septiembre del año 2002.

En el sector de la construcción, desde el año 1990, la población ocupada ha aumentado un 50%, aproximadamente, mientras que para el total de sectores lo ha hecho solamente en un 25%. Como puede observarse en la tabla I.4, de este aumento el mayor porcentaje se lo lleva el colectivo de asalariados que ha experimentado un incremento del 51,1%, frente al 44,25% registrado por el colectivo de no asalariados. Para el total de población ocupada, el incremento se produce exclusivamente en los asalariados, puesto que el colectivo de no asalariados ha sufrido una disminución de un 6,8 % con respecto a los datos recogidos en el año 1990.

De otra parte, según el sexo de la persona trabajadora, la población asalariada en el sector de la construcción es mayoritariamente masculina; en 1990 el porcentaje de hombres era del 96,7% y tras un decenio este porcentaje ha descendido hasta el 94,7% en el año 2002, (tabla I.5).

AÑO	HOMBRES		MUJERES	
	Total	Construcción	Total	Construcción
1990	6.600,80	974,7	2.999,55	33,2
1991	6.632,48	1.005,2	3.125,66	40,3
1992	6.346,51	912,7	3.116,56	38,8
1993	5.997,29	814,6	3.079,28	37,1
1994	5.898,73	795,4	3.135,60	36,2
1995	6.072,96	867,9	3.269,51	36,0
1996	6.198,86	876,7	3.464,24	44,8
1997	6.437,10	942,2	3.697,31	39,6
1998	6.784,50	1.032,2	3.880,95	40,1
1999	7.191,61	1.186,5	4.282,78	54,1
2000	7.587,71	1.293,4	4.698,01	71,4
2001	7.834,46	1.403,8	4.951,99	74,0
2002*	7.939,69	1.446,2	5.139,31	80,2

*: Datos hasta 30 de septiembre de 2002

Fuente: Encuesta de Población Activa. INE. Base de Datos TEMPUS

Tabla I.5.- Asalariados según sexo, en miles de personas.

Respecto a la estructura de edad, en 2000 el grupo de edad con mayor representación es el correspondiente al intervalo, 25-54 años, con el 74,71% del total de la población ocupada en este sector. Con respecto al año 1995 se observa un incremento de los grupos más jóvenes; así mientras los trabajadores menores de 25 años representaban el 15,17% del total de ocupados en el sector, en 2000 este colectivo pasó a representar el 16,39%. En la población ocupada nacional, el colectivo de 25 a 54 años ascendió en el año 2000 al 75,79%, seguido del grupo de mayores de 55 años con el 11,28% del total. Este último grupo, en construcción

tiene una menor representación con el 8,91%. En resumen, el crecimiento del sector descrito en epígrafes anteriores se ve reflejado en el número de trabajadores empleados, que ha registrado un aumento continuado desde el año 1995, siendo más intenso este crecimiento en el colectivo de mujeres y de trabajadores jóvenes.

2.1.1.- Estructura del Empleo.

El total de personas ocupadas queda encuadrado en alguno de los distintos niveles de trabajo establecidos en el Convenio General del Sector de la Construcción que a continuación se relacionan:

1. Personal Directivo.
2. Personal Titulado Superior.
3. Personal Titulado Medio.
4. Jefe de Personal, Ayudante de Obra, Encargado General.
5. Jefe Administrativo de 2ª, Delineante Superior, Encargado General de Obra, Jefe de Sección de Organización Científica del Trabajo de 2ª, Jefe de Compras.
6. Oficial Administrativo de 1ª, Delineante de 1ª, Jefe o Encargado de Taller, Práctico de Topografía de 1ª, Técnico de Organización de 1ª.
7. Delineante de 2ª, Técnico de Organización de 2ª, Práctico de Topografía de 2ª, Analista de 1ª, Viajante, Capataz, Especialista de Oficio.
8. Oficial Administrativo de 2ª, Oficial 1ª de Oficio.
9. Auxiliar Administrativo, Ayudante Topográfico, Auxiliar de Organización, Vendedores, Conserje, Oficial de 2ª de Oficio.
10. Auxiliar de Laboratorio, Vigilante, Almacenero, Enfermero, Cobrador, Guarda Jurado, Ayudantes de Oficio, Especialistas de 1ª.
11. Especialistas de 2ª, Peón Especializado.
12. Peón Ordinario, Limpiador/a.
13. Botones y Pinches de 16 a 18 años.
14. Trabajadores en Formación.

Estas personas ocupadas en el sector de la construcción desarrollan su actividad en obras de muy distinta naturaleza. Así hay trabajadores de la construcción en la realización de una iglesia, de una nave industrial, de edificios de viviendas, de la línea del tren de alta velocidad, la construcción de una carretera o de un cauce fluvial. En consecuencia, es frecuente encontrar, al sector de la construcción, dividido en dos grandes subsectores, el relativo a la obra civil, también denominada obra pública, y el que engloba las obras propias de edificación, esto es, edificación residencial, no residencial y rehabilitación y mantenimiento.

Actividades	Ocupaciones	Puestos de Trabajo
Oficina Técnica	Técnicas de Proyecto y Delineación	Arquitecto, Calculista de estructuras, de Instalaciones, Aparejador, Delineante, Auxiliar de Oficina Técnica.
Técnicas Auxiliares	Técnicas de Control de Calidad, Topografía y Técnicas de Ejecución de Obras.	Técnico Analista, Laborante, Auxiliar Técnico de Laboratorio, Operador de maquinaria de geotecnia, Topógrafo, Jefe de Obra, Auxiliar Técnico de Obra, Encargado, Capataz y Administrativo de Obra.
Acondicionamiento del Terreno	Movimiento de Tierras	Operadores de la diferente maquinaria pesada de movimiento de tierras.
Estructura	Técnica de Ejecución de Estructuras de hormigón y montaje de estructuras espaciales	Ferrallista, Encofrador, Operario de hormigones y Montador de estructuras espaciales.
Albañilería	Albañilería	Albañil, Derribista, Operador de maquinaria de derribos, Pizarista, Escayolista, Yesista, Revocador y Montador de prefabricados.
Aislamientos e Impermeabilizaciones	Técnicas de Aislamiento e Impermeabilizaciones	Instalador de aislamiento térmico, Instalador de aislamiento acústico e instalador de impermeabilizaciones.
Cerramientos Especiales	Montajes de cerramientos especiales	Montador de cerramientos, muros y prefabricados de hormigón, Cristalero de Obra y Cerrajero de Obra.
Acabados	Pintura de Edificios e Instalación de Revestimientos	Pintor de Obra, Estucador, Solador – Alicatador, Marmolista/colocador, Instaladores de pavimentos, Instalador de suelos y techos técnicos.
Máquinas	Operaciones de carga y elevación con maquinaria	Operador de grúa torre, de maquinaria de obra, de montacargas, de grúas automotrices. Ayudante de operador de grúa automotriz, Encargado de tajo de grúa automotriz.
Prevención de Riesgos Laborales	Técnicas de Seguridad e Higiene	Coordinador de Seguridad durante la elaboración del Proyecto y en la ejecución de la obra, Técnico de Prevención de Riesgos Laborales.

Fuente: Junta de Castilla y León. 1998.

Tabla I.6.- Actividades, ocupaciones y puestos en el subsector edificación.

En las tablas I.6 e I.7 se realiza una clasificación pormenorizada de las actividades que pueden darse en el sector de la construcción. Para ello se divide en los dos grandes subsectores de Edificación y Obra civil. Cada uno de ellos con 10 y 13 actividades, respectivamente y cada actividad con las correspondientes ocupaciones y puestos de trabajo.

Actividades	Ocupaciones	Puestos de Trabajo
Oficina Técnica	Técnicas de Proyectos de O.P. y delineación	Ingeniero de Caminos, Ingeniero Industrial, Ingeniero Técnico de Obras Públicas, Calculista y Delineante.
Técnicas Auxiliares	Técnicas de Control de Calidad, Topografía, Técnicas de Ejecución de Obras y Técnicas de Prospecciones y Sondeos.	Analista de Laboratorio de O.P., Laborante de Suelos, de Hormigones, de Asfaltos, Geólogo, Experto en Inyecciones, Sondeos, Operador de Maquinaria de sondeos, Ingeniero Técnico Topógrafo, Jefe de Obra, Ayudante de Obra, Contramaestre de maquinaria, Encargado, Capataz, Delineante de obra, Vigilante de control de calidad.
Acondicionamiento del Terreno	Movimiento de Tierras y Técnicas de Consolidación.	Operador de Excavadora, Bulldozer, Pala Cargadora, Motoniveladora, Dumper, Mototrailla, Compactador y Pocero.
Estructuras	Técnicas de ejecución y montaje de estructuras de hormigón y montaje de estructuras espaciales.	Ferrallista, Encofrador, Montador de estructuras espaciales, Montador de andamios, Operario de hormigones y Colocador de prefabricados.
Albañilería	Albañilería	Albañil y Mampostero.
Aislamientos e Impermeabilizaciones	Técnicas de aislamiento e impermeabilizaciones	Técnicas de aislamiento e impermeabilizaciones
Firmes y Pavimentos	Operaciones con maquinaria de firmes y pavimentos. Técnicas de Pavimentación.	Adoquinador – Pavimentador, Operador de compactador de firmes, Operador de extendidora asfáltica, Operador de extensora de hormigones.
Infraestructura ferroviaria	Operaciones con maquinaria de vía. Técnicas de ejecución y mantenimiento de vías férreas.	Operador de compactador de firmes, Operador de extendidora asfáltica, Operador de extensora de hormigones.
Perforaciones, Túneles y obras Subterráneas	Técnicas de Perforación y Voladuras, Operaciones con maquinaria de perforación	Barrenista, Perforista, Artillero, Operador de Jumbo, Operador de Escudo.
Obras Marítimas e Hidráulicas	Operaciones en Canales y Puertos, Operaciones con maquinaria de acondicionamiento de fondos.	Jefe de draga, Operador de draga, Operario de Canales y Puertos.
Maquinaria	Operaciones con maquinaria de carga y elevación, Operaciones con plantas de hormigón y Operaciones con maquinaria de plantas de aglomerados asfálticos.	Operador de grúa automotriz, Operador de grúa torre, Operador de hormigonera, Operador de planta de hormigonado, Operador de plantas de aglomerados asfálticos, Operador de planta de machaqueo y Operador de planta dosificadora de áridos
Conservación Viana	Técnicas de conservación y vigilancia de viales, Operaciones de maquinaria de auscultación viaria.	Operario de viales, Operario auscultador de vías y Vigilante de obras públicas.
Prevención de Riesgos Laborales	Técnicas de Seguridad e Higiene	Coordinador de Seguridad durante la elaboración del Proyecto, Coordinador de Seguridad en la ejecución de la obra, Técnico de Prevención de Riesgos Laborales.

Fuente: Junta de Castilla y León.1998.

Tabla I.7.- Actividades, ocupaciones y puestos en el subsector obra civil.

Se observa, en el último apartado de ambas tablas dedicado a la Prevención de Riesgos Laborales, la aparición de dos figuras relevantes en materia de Seguridad en las obras de construcción, la correspondiente al Coordinador de Seguridad y Salud durante la elaboración del proyecto y la segunda que ha creado un amplio mercado de trabajo entre los profesionales del sector, Coordinador de Seguridad y Salud en la ejecución de la obra.

Estas figuras que serán desarrolladas en el apartado 4.3 -Real Decreto 1627/97-, son propias y exclusivas de la actividad constructora y desarrollan funciones de coordinación de las actividades preventivas, tanto de los proyectistas encargados de diseñar el proyecto de la obra, como de los realizadores de la misma. Significamos que su nombramiento es obligatorio cuando haya más de un proyectista o más de una empresa encargada de su realización.

El Real Decreto mencionado crea estas figuras, asignándoles unas funciones y unas responsabilidades pero, curiosamente, la única exigencia en materia de cualificación viene dada por su definición: Técnico Competente. Se hace necesaria una definición legal más exigente que permita definir y determinar qué técnicos quedan habilitados para desarrollar estas funciones, sobre todo en la obra civil.

En relación directa con el empleo se encuentra una de las lacras más gravosas de las sociedades modernas, el paro. Estudiaremos la influencia de este fenómeno en el sector de la construcción en el siguiente apartado.

2.2.- DESEMPLEO

El fuerte dinamismo del sector de la construcción se observa igualmente en los índices de desempleo registrados en el mismo. Así, es preciso significar que en este sector se vienen produciendo, en los últimos años, los descensos más significativos en los porcentajes de desempleo.

De otra parte, el sector de la construcción está acogiendo un elevado número de personas de otros países, ante la manifiesta falta de mano de obra especializada, experimentada en los últimos años.

En la Tabla I.8 se muestra la evolución experimentada por el desempleo del sector en comparación con el producido en el total de sectores.

AÑO	Sector de Actividad		No Clasificable	TOTAL
	Construcción	Total		
1990	221,43	1.183,26	1.105,77	2.510,46
1991	257,32	1.283,25	1.004,63	2.545,20
1992	356,05	1.484,99	1.042,34	2.883,38
1993	461,44	1.908,02	1.229,32	3.598,78
1994	436,27	1.972,56	1.471,19	3.880,02
1995	357,49	1.802,56	1.555,28	3.715,33
1996	356,44	1.726,48	1.574,32	3.657,24
1997	317,17	1.617,52	1.537,18	3.471,87
1998	254,22	1.508,95	1.414,06	3.177,23
1999	202,65	1.374,71	1.145,00	2.722,36
2000	197,39	1.336,96	952,52	2.486,87
2001	174,95	1.097,33	596,78	1.869,06
2002*	197,13	1.258,89	615,09	2.071,11

*: Datos hasta 30 de septiembre de 2002

Fuente: Encuesta de Población Activa. INE. Base de Datos TEMPUS.

Tabla I.8.- Desempleo, en miles de personas.

En el colectivo de “no clasificable” se encuentran aquellos trabajadores desempleados en busca de su primer empleo, así como aquellos que han dejado su empleo hace 3 o más años, por lo que no se les puede asignar una cualificación determinada o la pertenencia a un determinado sector. Igualmente se incluyen aquellos parados que no han declarado su última actividad.

Concluimos afirmando que el sector de la construcción es mucho más sensible que el resto de sectores a la marcha de la economía, así se desprende del análisis de la Tabla precedente, donde las variaciones sufridas por el desempleo en el sector son mucho mayores, tanto las de signo positivo como las de signo negativo, que en el total de sectores. Como dato significativo se destaca el hecho de que el número de desempleados en el sector de la construcción era superior en el año 1990 al registrado en el año 2002.

2.3.- SITUACIÓN EN EUROPA

La relación entre el número de trabajadores empleados en la construcción y la población activa global oscila entre el 5,5% y el 6% en la mayor parte de los países participantes en el estudio. Sólo España, Suiza y Portugal, se salen de esos porcentajes, según se refleja en el estudio Leonardo da Vinci⁹.

Estas cifras toman su verdadera dimensión si se considera la actividad de la construcción junto con las actividades previas, tales como la industria de los materiales de construcción, de la maquinaria y de técnicas de Construcción, con las empresas del sector terciario que operan en paralelo como estudios de arquitectos, ingenieros, arquitectos técnicos, etc., y con las actividades posteriores a los trabajos de construcción, tales como sociedades de promoción inmobiliaria. Contemplando todas ellas, el sector representa el 12 y 13% de la población activa en países como Francia y Alemania.

Se considera que la oferta de formación en las actividades de la construcción relativas al entretenimiento y rehabilitación de edificios, ya es importante en el presente y será particularmente atractiva en el futuro, por la especial relevancia de la misma en la Europa del Este.

Respecto al empleo por sexos, el sector de la construcción será de los que mejores posibilidades de empleo puede ofrecer a las mujeres. Así lo manifestó la FIEC¹⁰ en su Informe Anual del año 2.001.

⁹ Programa Comunitario que recoge diversas iniciativas realizadas en el sector de la construcción por países de la Unión Europea. En el mismo se enmarca un estudio sobre "La evaluación prospectiva de las necesidades fundamentales de cualificación y de formación en la construcción".

Un grupo de trabajo gestionado por la FIEC, ante la necesidad de establecer comparaciones sobre las necesidades de cualificación en los trabajadores del sector de los distintos países, decide iniciar, en 1.993, una prospectiva común a todos y presentar este proyecto en el marco del programa comunitario "Leonardo da Vinci". Diez países y doce federaciones de la construcción deciden trabajar conjuntamente: Alemania, Bélgica, Dinamarca, España, Francia, Noruega, Los Países Bajos, Portugal, Suecia y Suiza.

¹⁰ : Federación Internacional de Empresas Constructoras. Informe Anual 2001.

Sobre la edad media de las personas empleadas en la construcción, fuentes de Eurostat la fijan entre los 36,5 y los 37,7 años. Francia, y Suecia se salen de la media con cifras de 38,7 y 42,1 años, respectivamente. Portugal varía en función de los datos considerados, según Eurostat se sitúa en 1995 en 36,5, según los datos oficiales portugueses en 34,4 años.

En este marco, los datos de que se dispone indican una tendencia a la baja en la mayor parte de los países. Esta tendencia la desglosamos en los siguientes puntos:

- En España, la edad media se aproximaba al límite superior y registró un aumento hasta 1993. Después de este año, se comienza a registrar una ligera disminución. Recordamos que el porcentaje de jóvenes ocupados en el sector ha aumentado en los últimos años.
- Las cifras de Alemania se acercan igualmente al límite superior de la media total, pero en este caso la disminución es más pronunciada.
- Francia registra las cifras más elevadas y continuará esta progresión.
- Dinamarca, Bélgica y Países Bajos se sitúan en edades medias elevadas y registran una ligera tendencia a la baja. Noruega se estima que sigue la misma situación que Dinamarca.
- Portugal con las cifras más bajas registra una tendencia al alza sostenida.
- Por último en Suecia la edad media es muy superior a la media establecida.

En resumen, la construcción ocupa un lugar primordial en el marco de la política de empleo en los países de la Unión Europea, resultado que se puede extrapolar al conjunto de Europa. Esta importancia se corrobora por el hecho de que la construcción es un sector de producción con una gran cantidad de mano de obra empleada, en consecuencia, las inversiones en el sector generan una gran cantidad de empleo.

También se observa que los esfuerzos en formación han detenido el envejecimiento que se estaba produciendo en la mano de obra del sector. Así la edad media de los trabajadores del sector marca una tendencia a la baja en todos los países, excepción hecha de Francia.

2.4.- LA SUBCONTRATACIÓN.

En construcción como en cualquier otro sector industrial, las empresas subcontratadas tienen como principal misión desarrollar las actividades de su especialidad, en obras cuya adjudicación ha sido realizada directamente, o por aplicación de la normativa sobre Contratos de las Administraciones Públicas, por el propietario o promotor a un contratista principal del cual dependen.

La responsabilidad social de la empresa contratante (contratista) está ampliamente contemplada en nuestra jurisprudencia, insistiéndose cada vez más en la idea de que la misma debe ejercer su acción tutelar desde el principio para con sus subcontratas, estableciendo los medios necesarios que eviten la contratación de servicios u obras atendiendo exclusivamente a los valores económicos inmediatos de las ofertas, sin haber ponderado suficientemente la estructura, organización, medios solvencia y cualificación técnica con que cuenta la empresa aspirante a trabajar en sus obras.

Por otra parte, las empresas de subcontrata en el sector de la construcción, están ofreciendo unos ratios estadísticos en siniestralidad laboral que giran en torno al 115 de Índice de Frecuencia y al 2,20 de Índice de Gravedad, situación muy preocupante y perfectamente equiparable a actividades "líderes" en tan dudoso privilegio, como son la minería y la pesca. Según fuentes sindicales¹¹, el 95% de los accidentes graves se producen en las subcontratas. Además el principal problema que se encuentra un delegado sindical, cuando visita una obra es localizar a un interlocutor válido con autoridad para tomar decisiones. En una obra conviven muchos oficios y demasiadas empresas. Por lo general, se habla, en primer lugar, con un encargado o jefe de obra, que descarga la responsabilidad en materia de seguridad en una subcontrata que, a su vez, vuelve a traspasarla a otra y así se va alargando esta cadena de delegaciones que difumina la responsabilidad en materia de seguridad.

Hoy en día la subcontratación es una realidad incuestionable que afecta, de forma particular, al sector de la construcción. Esta subcontratación se torna muy compleja cuando las grandes empresas derivan a las medianas parte de sus tareas, las cuales delegan también parte de las

¹¹ FECOMA, Federación de Construcción y Madera de Comisiones Obreras.

mismas a las pequeñas empresas y a los trabajadores autónomos. Lamentablemente, de momento la subcontratación no se regula en ninguna ley dedicada a ese efecto.

La obra pública no es una excepción. El artº 116 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas contempla la posibilidad de concertar con terceros la ejecución parcial de las obras adjudicadas. Pero, lamentablemente, los requisitos establecidos por la ley no han sido desarrollados y tampoco se realiza un seguimiento adecuado de la subcontrata por parte de la Administración contratante.

En los años 2000 y 2001, se presentaron sendas iniciativas legislativas pertenecientes a dos grupos minoritarios en el Congreso de los Diputados, la primera de ellas, Proposición de Ley de 22 de Diciembre de 2000, correspondió al Grupo Mixto, y la segunda de ellas presentada por el Grupo Federal de Izquierda Unida se realizó el 16 de marzo de 2001. Ambas arrancan de una iniciativa legislativa popular para la proposición de una Ley, presentada por el Sindicato Comisiones Obreras a la Mesa del Congreso, tras obtener las 500.000 firmas exigidas legalmente. La aprobación de esta Ley era una de las reivindicaciones de los principales sindicatos, en la huelga general de la construcción de los días 24 y 25 de febrero del pasado año 2000.

Estas proposiciones de ley pretendían poner límites a la subcontratación en el sector de la construcción y para ello presentaban los siguientes contenidos:

- Limitar la subcontratación a aquellas especialidades profesionales que no pueda cubrir la constructora principal por no disponer de ellas.
- Obligar a la constructora principal a que en la ejecución de obras o unidades de obra mantenga un mínimo del 30% de trabajadores de la plantilla propia.
- Prohibir la subcontratación en cadena evitando que se contraten trabajos sucesivamente con una empresa menor sin ningún límite o control.
- Exigir a las empresas subcontratistas que presten servicios a las administraciones públicas que el porcentaje de trabajadores fijos sea del 30% de la plantilla total en la obra o unidad de obra subcontratada.

- Establecer un registro de empresas y procedimientos efectivos de control administrativo sobre la actividad de la construcción en la obra pública.

El Congreso de los Diputados ni siquiera llegó a debatir estas proposiciones, tal vez por considerar que el texto era demasiado inflexible para la realidad económica y el gran dinamismo que define el sector de la construcción. Tengamos presente que del total de empresas del sector, la inmensa mayoría pertenecen al grupo de pequeñas y medianas empresas y a trabajadores autónomos. Quizás influyese también el importante peso económico del sector, lo cierto es que ambas iniciativas fueron rechazadas por el Pleno del Congreso de 13 de junio de 2001, en espera de otro tipo de texto y regulación, pero la realidad es que se precisa una norma que regule y desarrolle la subcontratación y se necesita urgentemente. Norma que debiera tener como objetivo principal, conseguir unas relaciones más transparentes y equilibradas entre las partes contratantes.

Para conseguir este objetivo se deben definir perfectamente las competencias así como establecer unas condiciones contractuales equilibradas. Consideramos que un exceso o una falta de definición de las competencias pueden acarrear, al igual que unas condiciones contractuales abusivas, una alteración de la calidad de las obras ejecutadas.

Por último y teniendo en cuenta que dentro de la cadena de la subcontratación, se van a relacionar empresas de muy diferente tamaño, sus relaciones deberán estar presididas por los siguientes principios:

- Un comportamiento de respeto mutuo desde la petición de ofertas hasta la recepción de los trabajos.
- Una colaboración estrecha entre las partes, indispensables para el trabajo de conjunto que es la obra.
- Relaciones equitativas que permitan orientar el mundo de la construcción hacia las exigencias del mercado.

3.- FORMACIÓN.

La reforma llevada a cabo en 1990 por la LOGSE, Ley de Ordenación General del Sistema Educativo, supuso un cambio profundo en la formación profesional. Se pretendió que las nuevas enseñanzas profesionales se configurasen en función de las necesidades de cualificación del sistema productivo. En efecto, debemos considerar que en la formación profesional confluyen dos factores a veces contrapuestos: de un lado el sistema educativo, de naturaleza estática, y de otro el sistema productivo, mucho más dinámico.

La finalidad de la reforma era el diseño de una formación con capacidad profesionalizadora y práctica, que fuera un auténtico nexo entre el mundo educativo y el laboral. En consecuencia, el objetivo de la formación profesional sería la preparación de los alumnos para la actividad profesional y su capacitación para el desempeño de las distintas profesiones, proporcionándoles una formación polivalente que les permitiera adaptarse a las modificaciones laborales que puedan producirse a lo largo de su vida.

De otra parte, se debe considerar igualmente la formación no reglada (independiente del sistema educativo). Desde mediados de los ochenta el INEM (Instituto Nacional de Empleo) viene realizando cursos de formación con el fin de intentar paliar el problema del desempleo. Estos cursos culminarían en el conocido Plan FIP (Plan de Formación e Inserción Profesional). Igualmente, las empresas promueven por su cuenta la formación y cualificación de sus trabajadores.

La formación en general y la formación profesional, en particular, deben ser objetivos prioritarios en el sector de la construcción, para poder llevar a efecto estrategias de crecimiento, de desarrollo tecnológico y de mejora de la calidad de vida de las personas que integran el sector. El perfeccionamiento y adaptación de las cualificaciones profesionales no solo suponen una adecuada respuesta a las exigencias de un mercado cada vez más competitivo, sino también un instrumento decisivo para que los trabajadores se puedan enfrentar eficazmente a los nuevos requerimientos de polivalencia y movilidad en el empleo.

El sector de la construcción se caracteriza por su precariedad en materia de formación, motivada en la falta de voluntad de todos los agentes, tanto empresarios como trabajadores. Téngase en cuenta que el porcentaje de contratos temporales es mucho mayor que el relativo a contratos indefinidos, al contrario de lo que ocurre en sectores como el Industrial o el de Servicios.

Esta situación unida al escaso interés mostrado por los jóvenes en el sector, hace que, a pesar del loable esfuerzo que están realizando las distintas Instituciones para llevar a cabo acciones formativas en este sector, la realización de las mismas resulte excesivamente complicada.

A continuación desarrollamos los distintos tipos de formación existentes en nuestro país. Dentro de la Formación Reglada, hablaremos de Ciclos de Grado Superior, de Grado Medio y Programas de Garantía Social. La Formación no Reglada, por su parte se encarga de la Formación Ocupacional y de la Formación Continua.

3.1.- FORMACIÓN REGLADA.

Este tipo de Formación depende directamente del Ministerio de Educación y Ciencia y, en concreto, de la Dirección General de Formación Profesional Reglada y Promoción Educativa. Entre las familias profesionales que configuran este tipo de formación profesional, la relativa a Edificación y Obra Civil es la que reviste mayor importancia, desde el punto de vista del sector de la construcción.

Para configurar esta familia profesional se desarrolló la formación necesaria para cubrir las tres grandes áreas profesionales del sector, a saber:

- Proyecto y seguimiento de obra.
- Ejecución de obra.
- Operación de Maquinaria.

- *Proyecto y Seguimiento de Obra:* Comprende aquellas profesiones cuyas actividades implican la participación en la realización de estudios previos al proyecto, la coordinación y realización del desarrollo del mismo, la planificación y organización de la ejecución de la obra y el control de la calidad de los procesos de ejecución. En este área se incluyen los siguientes Ciclos de Grado Superior:
 - Desarrollo de proyectos urbanísticos y operaciones topográficas.
 - Desarrollo y aplicación de proyectos de construcción.
 - Realización de planes de obra.

- *Ejecución de Obra:* Recoge las profesiones que se caracterizan por realizar las operaciones que permiten materializar la obra a través de los distintos procesos, disponiendo los medios auxiliares para ello. En esta área se encuentra los siguientes Ciclos de Grado Medio:
 - Obras de Albañilería.
 - Obras de Hormigón.
 - Acabados de Construcción.

- *Operación de Maquinaria:* Se incluyen las profesiones con actividades relacionadas con las operaciones de ejecución de los procesos que implican el manejo de maquinaria específica para tal fin (grúas, máquinas de obras públicas, etc.). En este área se encuentra el Ciclo de Grado Medio: Operación y mantenimiento de maquinaria de construcción.

Revisada la formación reglada se analiza a continuación aquella formación que no depende directamente del Ministerio de Educación y que se la ha venido en denominar formación no reglada.

3.2.- FORMACIÓN NO REGLADA.

Este tipo de Formación no depende, como se ha mencionado anteriormente, del Ministerio de Educación y Ciencia sino que es gestionada por Cámaras Oficiales, Fundaciones, Institutos, Administraciones, etc., y no tiene carácter reglado.

Este apartado de formación, lo clasificamos en:

1. Formación Continua.
2. Formación Ocupacional.

1.- Formación Continua.

El 19 de mayo de 1993, el Gobierno junto con las organizaciones empresariales CEOE (Confederación Española de Organizaciones Empresariales) y CEPYME (Confederación Española de Pequeñas y Medianas Empresas) y las Organizaciones Sindicales Unión General de Trabajadores (UGT) y Comisiones Obreras (CCOO) crearon la Fundación para la Formación Continua (FORCEM), como un ente paritario estatal encargado de la organización, gestión y ejecución de las acciones formativas, con los siguientes objetivos:

- La adaptación permanente a la evolución de las profesiones y de los contenidos del puesto de trabajo.
- La mejora de las competencias y cualificaciones para fortalecer la situación competitiva de las empresas.
- La promoción social de los trabajadores y trabajadoras con el fin de potenciar sus capacidades, evitando así el estancamiento en su cualificación profesional y mejorando su situación laboral.

Con la firma del anterior Convenio General del Sector Construcción de 1992, se crea la Fundación Laboral de la Construcción para prestar servicios encaminados a profesionalizar los distintos oficios y empleos del sector.

Esta Fundación Laboral es un organismo paritario de ámbito estatal en cuya gestión intervienen a través de sus Comisiones Territoriales, empresarios y trabajadores. Sus fines son:

- Fomento de la Formación Profesional.
- Fomento de la investigación, desarrollo y promoción de la salud laboral y seguridad en el trabajo.
- Fomento de actuaciones para la mejora del empleo.

En relación con estos objetivos, la Fundación ofrece anualmente diversos programas formativos destinados a las empresas y trabajadores del sector de la construcción, pudiéndose agrupar en tres grandes bloques:

1. Formación ocupacional dirigida a los trabajadores en búsqueda de empleo; este bloque se realiza con la colaboración del INEM y de las diversas Comunidades Autónomas.
2. Formación continua presencial, en colaboración con la FORCEM.
3. Formación continua a distancia, en colaboración con la FORCEM.

2.- Formación Ocupacional.

Esta Formación se desarrolla fundamentalmente a través de cursos, seminarios y conferencias organizados entre las distintas Administraciones Autonómicas, la Fundación Laboral de la Construcción, las distintas Cámaras de Contratistas y el Instituto Nacional de Empleo.

El INEM realiza dos tipos de acciones formativas en el sector de la construcción. La formación llevada a cabo a través de cursos específicos del sector y los programas de Escuelas Taller y Casas de Oficios. El origen de éstas se remonta a mediados de los años ochenta, cuando la situación del mercado de trabajo afectaba de manera muy intensa a un volumen considerable de jóvenes parados sin apenas salidas profesionales y grandes dificultades para su inserción laboral. Esa situación coexistía con la presencia de grupos de

artesanos de oficios en trance de desaparición ya jubilados, y con la de importantes recursos ociosos del patrimonio histórico artístico nacional, necesitado de acciones que detuvieran su deterioro.

De la conjunción de esos tres factores, junto con la puesta en juego de la imaginación como recurso productivo, que ha constituido una de sus características desde un principio, nació el Programa de Escuelas Taller y Casas de Oficios que, consecuentemente, aúna esas tres características, persiguiendo la inserción laboral de los jóvenes desempleados, a través de su formación y práctica profesional en obras de rehabilitación del patrimonio histórico nacional.

El Programa de Escuelas Taller y Casas de Oficios inició su actividad como se ha mencionado anteriormente en el año 1985, con carácter experimental, bajo la dirección y control del Instituto Nacional de Empleo, como una medida de fomento de empleo juvenil a través de la formación en alternancia con el trabajo y la práctica profesional y en actividades relacionadas con la rehabilitación del patrimonio, del medio ambiente y del entorno urbano y la recuperación de oficios artesanales.

Tras algo más de dos años de experimentación, el Programa adquiere carácter permanente con su regulación en la Orden del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de 29 de marzo de 1988. La gestión y actuaciones desarrolladas desde entonces avalan su caracterización no sólo como un excelente instrumento de inserción de jóvenes en el mercado de trabajo, sino también como un programa de cualificación y fomento de empleo, generador de iniciativas empresariales.

Como consecuencia de ello, el Acuerdo del Consejo de Ministros de 27 de agosto de 1993 consideró al Programa de Escuelas Taller y Casas de Oficios como un eficaz instrumento de cooperación internacional, autorizando su desarrollo en territorio extranjero, en el marco de los precedentes acuerdos con el Ministerio de Asuntos Exteriores.

No obstante, la experiencia acumulada en esos años aconsejó llevar a cabo una serie de modificaciones en el Programa, tendentes a su clara definición como instrumento de la política laboral para combatir el desempleo juvenil, a garantizar la impartición de los servicios

y la inserción a un mayor volumen de jóvenes parados mediante una optimización de los recursos empleados, a una profunda integración del Programa en los procesos de generación de empleo regional y a la promoción, aprovechamiento y consolidación de iniciativas empresariales surgidas como consecuencia de sus actuaciones. También la reordenación normativa que se había ido produciendo en ese tiempo en los ámbitos de la reforma del mercado de trabajo y de la gestión presupuestaria contribuyeron a la decisión de acometer los cambios susceptibles de adaptar el Programa a la nueva situación.

De este modo, surge la Orden de 3 de agosto de 1994 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social con la nueva y actual regulación del Programa de Escuelas Taller y Casas de Oficios, que incluye la creación de las Unidades de Promoción y Desarrollo (U.P.D.), instrumentos clave para el apoyo a la gestión de los proyectos y su integración en verdaderos planes integrales de desarrollo comarcal, y la de los Centros de Iniciativa Empresarial, esenciales para consolidar y dar continuidad a las iniciativas emprendedoras surgidas en los proyectos de Escuelas Taller y Casas de Oficios.

Revisada la formación reglada y no reglada en nuestro país, se analiza a continuación la imagen que presenta este aspecto formativo en distintos países y se desarrollan distintas iniciativas surgidas en países de nuestro entorno europeo al objeto de formar técnicos o profesionales en la Economía y Gestión de la actividad constructora.

3.3.- LA FORMACIÓN EN EUROPA.

El sector de la construcción ofrece una imagen poco atractiva entre la población en general, y entre los jóvenes en particular en todos los países de la Unión Europea excepto Suecia. Este es uno de los principales resultados obtenidos en el Proyecto Leonardo mencionado en el apartado dedicado al Empleo en el sector.

Uno de los problemas más graves en la construcción, es la dificultad creciente de incorporar nuevos aprendices y que los jóvenes se interesen por las ofertas de formación en oficios de la

construcción. A pesar del incremento experimentado en la juventud ocupada en el sector, el interés por permanecer en el mismo sigue siendo escaso o nulo.

El duro trabajo físico, las condiciones climatológicas, las condiciones de trabajo, a menudo poco favorables, el elevado riesgo de accidente, los ingresos irregulares, la precariedad del empleo debida a la excesiva variabilidad de la demanda, la excesiva duración de la jornada que se produce en ocasiones, son demasiados factores en contra y pueden con las escasas ventajas (como trabajar al aire libre) que podemos encontrar. Así se observa en países como Alemania o Suiza que la demanda de formación en oficios de la construcción varía en función de la oferta de formación en los otros sectores. De forma que, si la oferta en los otros sectores es fuerte, la demanda de formación para oficios de la construcción se debilita y aumenta cuando la oferta de los otros sectores disminuye.

Esta mala imagen es un verdadero peligro para el sector de la construcción ya que la evolución natural del trabajo en la construcción, exigirá a los obreros ser capaces en el futuro de organizar su trabajo de manera más autónoma, así como relacionarse más con los otros oficios. Esto exige una cualificación y esfuerzo en formación complementarios.

En definitiva la mala imagen no deja a las empresas otra opción que contratar a los jóvenes menos aptos para asegurar el relevo de los obreros cualificados, sabiendo que estos jóvenes deben aprender además de los conocimientos técnicos de base aquellos otros complementarios. En consecuencia, no solo está en peligro el relevo de los obreros cualificados sino además la propia estructura actual del sector de la construcción.

El Caso de Suecia.

Se ha comprobado que el sector de la construcción, en casi todos los países de la Unión Europea sufre una imagen negativa que le origina problemas a la hora de incorporar jóvenes al mismo. En Suecia, por el contrario, el número de demandantes de formación en este sector es dos veces más elevado que la cantidad de plazas disponibles.

En el estudio Leonardo se exponen las razones por las que la población sueca juzga de manera positiva los oficios de la construcción. Desde el punto de vista de los suecos cuatro factores son el origen de esta situación.

1. En otro tiempo, el trabajo en la construcción era considerado por la población como pesado y penoso. La consecuencia era una escasa demanda de formación. Ha sido necesario emprender esfuerzos considerables para revalorizar el trabajo en la construcción. Por ejemplo, describir los oficios de la construcción como interesantes aunque exigentes ya que para realizarlos era necesario adquirir una formación de alto nivel. Los oficios de la construcción en Suecia se diferencian de los oficios de otros sectores en que en la mayoría de estos se precisa menos cualificación que para aquellos.
2. Los salarios son más elevados (alrededor de un 20% más) que en los otros sectores de la industria.
3. Las empresas de la construcción en Suecia hacen “convenios de grupo”. Es decir, el modo de remuneración está ligado a los trabajos realizados por todo el equipo. Por lo tanto, a los miembros de un equipo les interesa que los compañeros que se integren nuevos en el grupo sean cualificados y solidarios y les alientan a ello para que no entorpezcan los intereses del grupo. Esto obliga a las empresas a poner de forma permanente a disposición de sus equipos mano de obra motivada y cualificada.
4. La buena imagen del sector, la seguridad en el empleo y la alta protección contra los accidentes hacen que los suecos consideren atractivos estos puestos de trabajo.

En conclusión, la situación sueca aporta una serie de buenas ideas, para mejorar la imagen del sector y atraer a los jóvenes más capacitados, que sería necesario exportar a otros países, entre ellos España.

3.3.1.- La Formación de Técnicos en Europa.

En este ámbito europeo se están desarrollando una serie de iniciativas tendentes a la elaboración de programas de formación comunes para los países de la UE, al objeto de obtener una serie de certificados de competencias profesionales. Entre ellos significamos, por la especial aportación que pueden realizar las Areas de Conocimiento de Organización de Empresas, las titulaciones de Técnico en Gestión de la Construcción y de Economista de la Construcción.

3.3.9.1.- Titulación de Técnico en Gestión de la Construcción.

El Proyecto Euremac, en el marco del Programa Europeo Leonardo Da Vinci, de la Comisión de las Comunidades Europeas, ha desarrollado los estándares europeos para la formación en actividades de la construcción, la certificación de la citada formación y de la capacitación profesional. Podemos afirmar que distintas universidades españolas, entre ellas la Universidad de Burgos, ya han sembrado el germen de esta formación y, en la actualidad, se está impartiendo como Título Propio.

En consecuencia, Europa cuenta ya con criterios y programas comunes para la formación de profesionales especializados en funciones relacionadas con la gestión del proceso de construcción. Las instituciones adscritas al Consejo Europeo de Profesionales de la Edificación (ECBP)¹² han definido, junto con universidades y otras asociaciones, un programa de capacitación homogéneo para los países de la UE, así como los posteriores sistemas de acreditación y certificación de competencias profesionales. Esta formación de

¹² ECBP: European Council for Building Professionals. El Consejo Europeo de Profesionales de la Edificación, con sede en Bruselas, reúne a diversas asociaciones profesionales del sector de la edificación en los ámbitos de la tecnología y la gestión de todo o parte del proceso constructivo. Engloba instituciones de Bélgica, Dinamarca, Irlanda, Finlandia, Reino Unido, Suecia y España. Reconocida por la UE como Federación Europea, la ECBP presenta como objetivos la representación y defensa, de los intereses de las profesiones de la construcción y facilitar la libre circulación de sus miembros, para lo cual fomenta el reconocimiento de los profesionales entre los distintos Estados. Socios del Proyecto: Consejo General de Aparejadores y Arquitectos Técnicos, Fundación Politécnica de Cataluña, Confederación Catalana de la Construcción, Chartered Institute of Building (Reino Unido), Konstruktørföreningen (Dinamarca), Universidad Horsens Politechnic (Dinamarca), Universidad de Westminster (Reino Unido), Societé Européene pour le Formation el Management et l'Expertise de Projects (Bélgica) y la empresa Hoffmann & Sonner (Dinamarca).

postgrado permite instaurar una formación similar para la gestión del proyecto y la ejecución de las obras, distinguiendo tres formas de ejercicio profesional:

1. Gerencia de Proyecto: 60 créditos.
2. Gerencia de la Construcción: 45 créditos.
3. Gerencia de Recursos: 45 créditos.

Cada país puede establecer su propio programa, respetando el contenido obligatorio común.

Como áreas de conocimiento comunes se establecen las siguientes:

- Recursos Humanos.
- Tecnología de la Información.
- Estrategia.
- Legislación.
- Gestión de Contratos.
- Finanzas.
- Funciones de Administración, Planificación y Organización.
- Control de Costes.
- Dirección.
- Gestión de la Calidad.
- Comercialización.
- Gestión de propiedades inmobiliarias.
- Seguridad y Salud.
- Medio Ambiente.

Igualmente se establece un sistema de certificación en el Proyecto Euremac que abarca distintos criterios y mecanismos dirigidos a promover la certificación y la capacidad profesional, en el marco de la UE. Se recogen dos formas de obtener esta certificación de la capacidad profesional:

1. A través de la formación recogida en el Proyecto Euromac:
 - Educación superior acreditada por Euromac.
 - Educación Universitaria (mínimo 3 años) + formación Euromac.

2. A través de la Formación Profesional:
 - Educación Universitaria (mínimo 3 años) + 5 años de experiencia en la Gestión de la actividad constructora + Prueba de aptitud, que consiste en la defensa de un proyecto en el cual el candidato ha participado.
 - 10 años de experiencia en la gestión de la actividad constructora + Prueba de aptitud, similar a la anterior.

El Consejo Europeo de Profesionales de la Edificación establecerá un registro europeo de instituciones acreditadas y de profesionales certificados, indicando las capacidades en que se han formado y la experiencia profesional de cada uno de ellos.

3.3.9.2.- Título de Economista de la Construcción.

Al igual que el ECBP, el Comité Europeo de Economistas de la Construcción, al que también pertenece el Consejo General de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de España, como única organización profesional del sector de la construcción de nuestro país, está trabajando en el establecimiento de un programa común de formación postgrado homologado para los profesionales europeos que desarrollen su actividad en este campo.

Con la financiación del Programa Leonardo Da Vinci de la UE, se está trabajando en la definición de un perfil formativo común para la instauración de lo que habrá de ser el futuro Diploma de postgrado en Economía de la Construcción Europea.

La propuesta de perfil formativo europeo en esta materia es el resultado de un proceso que comenzó con la elaboración de una encuesta sobre la formación universitaria en las

materias asociadas a la economía de la construcción en cada país, y más concretamente en el sector de la edificación. Además, se han analizado las prácticas profesionales relacionadas con esta actividad en las fases de estudios previos, análisis de la financiación de los programas inmobiliarios, redacción de proyectos, valoraciones, mediciones y presupuestos, control económico de ejecución de las obras, tasaciones y peritaciones.

Los resultados de estas encuestas se dieron a conocer durante la Asamblea del Consejo Europeo de Economistas de la Construcción, organización constituida por organizaciones profesionales de diez países europeos. Durante la jornada de trabajo se concretó la propuesta formativa, que se desarrolla en diez módulos temáticos de 12 créditos cada uno.

Así, las materias que sería necesario cursar, en caso de aprobarse esta propuesta, serían economía de la construcción, técnicas y métodos de construcción, procedimientos de adjudicación, legislación, gestión del proyecto, gestión de la comunicación y de la información, técnicas de investigación, gestión de empresas, gestión de recursos, medio ambiente y seguridad y salud, todas ellas desde un enfoque europeo común.

Observamos que la prevención y la seguridad se encuentran en los contenidos obligatorios de ambas titulaciones. En consecuencia parece importante una adecuada formación en los niveles directivos y ejecutivo, en el sentido de crear en estos profesionales una conciencia positiva hacia la prevención de riesgos laborales, de tal manera que en su trabajo diario y en las decisiones que tomen, tengan en cuenta los principios de la prevención de riesgos que se hayan incluido en la política preventiva de la empresa (Rabassó y Zeballos, 2001).

Se considera especialmente importante este aspecto, ya que en los programas docentes de las titulaciones que habilitan para ejercer como profesionales del sector de la construcción es difícil encontrar asignaturas comprensivas de esta formación en prevención de riesgos laborales.

Una vez revisado el importante aspecto formativo en la actividad constructora, se inicia a continuación el análisis del sector desde los aspectos propios de la seguridad.

4.- LA SEGURIDAD EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN.

Se inicia este bloque repasando la situación en que se encuentra el sector a nivel nacional e internacional en los aspectos relativos a la seguridad, comenzando con la evolución que ha experimentado la misma con el paso del tiempo.

4.1.-ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LA SEGURIDAD

Desde los comienzos de la humanidad, el ser humano ha hecho de su instinto de conservación un sistema de defensa ante la posible lesión corporal surgida de su quehacer cotidiano. En su entorno tribal, consideramos que tal esfuerzo tendría, más un carácter personal e instintivo de defensa que lo que entendemos hoy como sistema organizado.

También podemos observar cómo la actividad constructora ha sido, de una u otra manera, el verdadero motor impulsor en el origen de la Seguridad en el Trabajo. Así los primeros escritos relacionados con la seguridad laboral aparecen en la antigua Babilonia, durante el reinado de Hammurabi (1700 AC) en su famoso Código Legal donde, además, se hacía acopio de todas las leyes referidas a la tierra. En materia de seguridad este documento recogía cláusulas que tenían relación con lesiones ocurridas, con las tarifas de los médicos y con las compensaciones que recibían los afectados por los daños sufridos. Igualmente se hace referencia a las penas y castigos que debe sufrir un constructor que no cumple con sus obligaciones. Así por ejemplo, en uno de sus párrafos se lee: *“Si un hombre causa la pérdida de un ojo a otro hombre, tendrá que perder su propio ojo. Si un constructor edifica una casa para una persona y no hace una edificación firme y ésta se derrumba y causa la muerte a su dueño, ese constructor deberá ser sentenciado a muerte; si causa la muerte a un hijo del dueño de la casa, se deberá sentenciar a muerte a un hijo del constructor; si construyera una casa para una persona y esta casa no cumpliera con los requisitos estipulados y se derrumba una muralla, el constructor deberá reconstruirla haciéndose cargo de todos los gastos”*. Esta, y otras leyes, se grabaron en una columna de diorita, en tres mil seiscientas líneas de carácter cuneiforme que actualmente se encuentra en el Museo de El Louvre, de París.

También en materia de higiene en el trabajo, fue la actividad constructora la verdadera

impulsora de aquella. Así las primeras acciones se producen en la civilización Egipcia. Nos referimos concretamente a una exigencia impuesta durante el reinado de Ramsés II, siglo XIII AC, coincidiendo con el inicio de la construcción del templo que lleva su nombre. Para conservar sana la mano de obra necesaria para construir ese gigantesco templo, Ramsés creó un Servicio Médico que cuidaba de la salud de los operarios: a los trabajadores se les exigía bañarse diariamente en el Nilo, y regularmente se les sometía a exámenes médicos. A los que se les detectaba alguna enfermedad, se les aislaba del resto.

La tendencia prevencionista continuó en Grecia con Hipócrates y Galeno. El primero, que vivió 400 años AC, recomendaba a los mineros el uso de baños higiénicos para evitar la saturación del plomo. Galeno, por su parte, allá por el 200 AC, conocía ya las enfermedades propias de los mineros. También los filósofos Platón y Aristóteles, que impartieron sus conocimientos allá por el siglo IV AC, estudiaron algunas deformaciones físicas producidas por el trabajo planteando de manera inteligente la necesidad de su prevención.

Los Romanos, por otro lado, también estuvieron concienciados con asuntos referidos a la seguridad y la salud. Así, y sin lugar a dudas, nos lo muestran los notables edificios y construcciones que levantaron y que aún conservamos hoy: como acueductos y baños públicos. A medida que la civilización romana progresaba y se extendía también lo hacían la seguridad y la salud. Plinio, en los años 40, describió un número de enfermedades laborales calificadas como "*enfermedades de los esclavos*", y aconsejaba a todos aquellos que desarrollaban su actividad laboral en ambientes polvorientos, que se atasen una vejiga a la boca para evitar las inhalaciones de polvo.

En 1567, el galeno Philippus Aureolus desarrolló un tratado sobre las enfermedades de los mineros. El tratado cubría las enfermedades de los trabajadores que operaban en hornos de fundición y enfermedades relacionadas con la manipulación y exposición al mercurio. Sobre la misma época, su colega Georgius Agricola publicó su tratado "*De re metallica*" en el que exponía la necesidad de una buena ventilación en las minas.

Sería en la Edad Media cuando, coincidiendo con el surgimiento de las primeras corporaciones profesionales o gremios, se fijó la obligación por parte del maestro artesano en enseñar a sus aprendices y oficiales a trabajar de una forma segura.

Fue en una época posterior, siglo XVIII, cuando Bernardino Ramazzini, escribiría su “Tratado sobre las enfermedades de los trabajadores” mostrándonos en él un paralelismo entre las enfermedades sufridas por los operarios y sus ocupaciones. Relaciona así, por ejemplo, las enfermedades laborales con el manejo de los materiales utilizados y con los movimientos irregulares y antinaturales del cuerpo. En este mismo siglo, concretamente el tres de diciembre de mil setecientos setenta y ocho, durante el reinado de Carlos III, se publica en España el Edicto¹³ que a continuación se transcribe:

EDICTO

De orden de los señores del Real y Supremo Consejo de Castilla, comunicada a la Sala con fecha de veinte y quatro de Noviembre próximo: Se hace saber al Público, que teniendo presente el mismo Consejo se frequentes las muertes y otras desgracias que padecen los Peones de Albañiles que trabajan en las Obras Públicas de esta Corte, dimanando en gran parte de la poca seguridad, y cuidado en la formación de Andamios, por el descuido, y aborro con que los Maestros de Obras proceden en esta parte; y que resulta de aquí pribarse la República de unos vecinos útiles que fallecen prontamente, o quedan lisiados, de suerte que no pueden continuar su trabajo en lo sucesivo, cayendo ellos, sus mugeres, è hijos en la miseria, y mendicidad, requiriendo esta materia arreglo, y providencias que radicalmente atajen un mal que no puede dejar de excitar la compasión de todo buen Ciudadano: Se ha servido resolver, entre otras cosas, que los Jueces, al tiempo de exponerse los cadáveres de los que así hayan perecido en Obras de qualquiera especie, además del reconocimiento judicial del cadáver, pasen prontamente à la obra donde se haya precipitado, y hagan formal inspección, y averiguación del hecho, tiempo y circunstancias del fracaso, y de la culpa, ò negligencia del Maestro de la Obra, ò Aparejador que la dirigiere, sin diferencia de Obras Públicas, ò particulares, y sin que para impedir la averiguación del hecho, castigo y resarcimiento de daños se pueda declinar la jurisdicción ordinaria, ni alegar fuero. Que en quanto à los maltratados, ò estropeados, el Señor Alcalde, que asiste al Hospital General, tome declaración à los de esta clase, y formalice la Causa por el mismo método, dando quenta à la Sala, que procederá en el asunto con la actividad, y vigilancia que se requiere; cuya resolución, y responsabilidad se ha de notificar à todos los Maestros de Obra, y Aparejadores, à fin de que tengan entendida dicha responsabilidad, y no aleguen ignorancia para lo sucesivo. Y siendo esta una acción popular que qualquiera puede denunciar igualmente que la viuda del muerto, ò estropeado, en inteligencia de que à todos se administrará pronta justicia, para que llegue a noticia de unos, y otros la citada resolución, se publica por medio de Edicto, cuyos exemplares, autorizados por Don Roque de Galdames, Escribano de Cámara, y

¹³ Este famoso edicto inspiró a Goya, su famoso cuadro “El albañil”, que se conserva en el Museo del Prado.

Gobierno de la Sala, se fijan en los sitios acostumbrados de esta Corte. Madrid a tres de Diciembre de mil setecientos setenta y ocho.

En esta primera aproximación ya podemos observar la importancia dada a la investigación de accidentes en el siglo XVII, así como la creciente preocupación de las Autoridades por el excesivo número y gravedad de los accidentes sufridos por los trabajadores dedicados a la construcción. Hasta este momento de la historia de la Humanidad, las medidas proteccionistas estuvieron basadas en un aspecto meramente humanitario, casi siempre a remolque de accidentes o sucesos trágicos¹⁴ ocurridos.

La seguridad, como la entendemos hoy, surgirá como consecuencia de la Revolución Industrial, pues será con la transformación productiva, social y económica que promuevan los países cuando la seguridad y salud comience a tener personalidad propia. Los nuevos métodos de trabajo introdujeron nuevos riesgos de accidentes y enfermedades laborales, haciéndose necesario desde entonces un nuevo desarrollo y profundización del concepto de Seguridad.

Desde una perspectiva más conceptual podemos afirmar que la Prevención de Riesgos Laborales ha sido entendida en cada época de forma muy diferente, dependiendo del proceso evolutivo observado en el propio concepto de trabajo y la respuesta del Estado a la regulación de las condiciones de trabajo.

En un principio, se consideraba el trabajo como una actividad forzosa que el individuo debía aceptar para satisfacer sus necesidades primarias. Como consecuencia de ello, el accidente de trabajo se consideraba como un hecho inherente y propio del trabajo debido al azar o la casualidad. Con el tiempo, se ha evolucionado y se ha pasado a entender tales daños, como hechos evitables sobre los que puede actuarse. Así, se asume cada vez más seriamente que el trabajo debe ser un medio a través del cual el ser humano pueda autorrealizarse y alcanzar a través del mismo sus aspiraciones personales y sociales. Ello representa aceptar hoy, un concepto nuevo (Blanco y Cañas, 2002): que el trabajo llegue a ser una actividad beneficiosa

¹⁴ En 1.682 falleció el gran pintor español Murillo, a consecuencia del accidente sufrido en la iglesia de Capuchinos de Cádiz, cuando, entregado a su labor en el retablo mayor, cayó de un andamio carente de barandillas de protección, desde una altura de 20 metros.

para la salud del trabajador, entendida ésta según el concepto de la Organización Mundial de la Salud (OMS)¹⁵.

Para ello se considera necesario actuar y adoptar medidas en todas las fases de la actividad de la empresa con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo, es decir, la posibilidad de que un trabajador sufra enfermedades, patologías o lesiones con motivo u ocasión del trabajo. Esta nueva concepción de los riesgos laborales implica la necesidad de adoptar medidas organizativas, técnicas y humanas, sobre las condiciones de trabajo, entendidas como cualquier característica del mismo que pueda tener una influencia significativa en la generación de riesgos para la Seguridad y la Salud del trabajador.

Por lo que respecta a la intervención del Estado para dar respuesta a la necesidad de proteger a los trabajadores de los riesgos laborales, en principio surge por medio del Derecho del Trabajo que, impregnado de un fuerte carácter protector y paternalista, intenta proteger al trabajador, y en especial a las mujeres y niños, de las situaciones de explotación aparecidas tras la Revolución Industrial. No es ajena a este intervencionismo estatal la presión social derivada del surgimiento de los movimientos sindicales en el mundo.

Al mismo tiempo, los graves daños humanos derivados del trabajo en este período de nuestra historia determinaron el inicio de la respuesta médica por medio del desarrollo de la Medicina del Trabajo. En primer lugar para realizar la asistencia sanitaria de los siniestros producidos y rehabilitar a los lesionados, y en segundo lugar, para iniciar las actividades de prevención, junto a las técnicas prevencionistas de carácter no médico: la Seguridad y la Higiene en el Trabajo.

Más recientemente, en la Gestión de la Prevención se han incorporado aportaciones de la Psicología y Sociología Laboral, entendiendo todo ello bajo los principios de una nueva ciencia integradora denominada Ergonomía, con la finalidad de adaptar el trabajo y su entorno ambiental a las limitaciones humanas.

¹⁵ Estado del bienestar físico, mental y social completo y no solamente la ausencia de enfermedad.

En un esquema taylorista de división del trabajo surgieron las figuras de los médicos del trabajo y de los técnicos de seguridad, a quienes dentro del sistema de gestión adoptado en aquella época se les exigía, con un planteamiento equívoco, la tarea de reducir los siniestros laborales ante el coste económico y social que representaron tanto para la empresa, como para la sociedad y el Estado.

Desde unas primeras etapas en las que mediante el aseguramiento obligatorio del accidente de trabajo y la enfermedad profesional se intenta compensar económicamente el daño y reforzar la motivación económica incluso con penalizaciones, para evitarlos, se ha ido pasando posteriormente con un sentido más humanitario y sin prescindir de tal reparación, a una prevención más efectiva, no tan sólo de prevención de los daños, sino también de prevención de los riesgos que los generan, dirigiéndose así más hacia el origen.

Algunos rasgos típicos, a nivel empresarial, de cómo se entendía la gestión de la prevención en esos períodos pasados, de carácter paternalista, afortunadamente cada vez más superados, pero que pueden pasar por válidos en un gran número de empresas constructoras, son los siguientes:

- La selección de personal se hace buscando aquel trabajador que mejor se adapte al puesto de trabajo para que su rendimiento productivo sea «óptimo».
- La Seguridad e Higiene, va dirigida mayoritariamente a inculcar consignas: prohibición de no hacer tal cosa u otra, exigir atención y precauciones especiales en determinadas tareas, etc.
- La prevención en la empresa, se centra sobre todo en un círculo de obligaciones de los trabajadores; obligación de cumplir las normas de seguridad impuestas, obligación de llevar puestos los equipos de protección personal, etc. Los centros de trabajo se empapan con carteles de seguridad con la pretensión de «motivar» a que los trabajadores se protejan por miedo al daño y cumplan las prescripciones de seguridad establecidas por la empresa.
- Al empresario se le exigen una serie de condiciones técnicas, rigurosas, a veces difíciles de cumplir y que pronto quedan desfasadas por el lógico progreso tecnológico.

- Se establecen mecanismos legales de participación de los trabajadores por medio de los Comités de Seguridad e Higiene en el Trabajo, en las empresas de más de 100 trabajadores cuya composición y competencia se regulan mediante órdenes ministeriales, hoy derogadas. Al mismo tiempo se acepta la compensación económica del peligro al que un trabajador se encuentra expuesto en su ambiente laboral¹⁶.

Hoy, que en los países modernos parece superado ese sistema de Gestión de la Protección de la Seguridad y la Salud de los trabajadores, basado en el diagnóstico, la asistencia médica y la compensación económica, se observa la necesidad de lograr la interdisciplinariedad de las ciencias que intervienen. Nos encontramos con nuevas patologías del trabajo que paradójicamente nos presenta el desarrollo industrial y tecnológico, en una constante lucha de adaptación de la persona a su medio. Puede así señalarse que el principal error producido en nuestras sociedades en las décadas anteriores ha sido menospreciar los factores ligados a la organización del trabajo y los factores psicosociales propiamente dichos, por considerar que no tenían ninguna relación con la Prevención de los Riesgos Laborales.

En la actualidad somos conscientes de que para encontrar la interdependencia de factores y circunstancias que motivan cualquier pérdida material o daño personal, y establecer soluciones que eviten los fallos, se precisa la concienciación de todos los estamentos de la empresa, y en especial la voluntad decidida de la Dirección para el control de los fallos, defectos, pérdidas y averías que pueden producirse en la organización, aportando para ello los medios más adecuados.

Los daños a la salud de los trabajadores, es decir, los accidentes, son debidos en gran medida a factores ligados al comportamiento humano, totalmente condicionado por los propios valores culturales respecto al trabajo, la organización y el ambiente psicosocial de la organización. La inseguridad de las instalaciones y las condiciones ambientales deficitarias que, por supuesto, deben ser eliminadas por inadmisibles empresarial y socialmente en una sociedad desarrollada, son solamente aspectos parciales de la causalidad de los daños que siguen generándose en nuestros centros de trabajo.

¹⁶ Plus de Peligrosidad.

4.2.- CONSTRUCCIÓN Y SEGURIDAD.

Se inicia este apartado con un análisis de la situación en que se encuentra la Seguridad en el sector de la construcción en al ámbito nacional e internacional. A continuación se irán repasando aspectos tales como la responsabilidad de la seguridad en las obras, la realidad española en materia de seguridad en el sector, causas de su alta siniestralidad y las propuestas de mejora a esta lamentable situación.

4.2.1.- Situación Nacional e Internacional.

La Organización Internacional del Trabajo¹⁷ recoge dentro del sector de la construcción a aquellas empresas públicas y privadas que levantan edificios para viviendas o para fines comerciales así como a las que realizan infraestructuras como carreteras, puentes, túneles, presas y aeropuertos. Gran parte de los trabajadores de la construcción son trabajadores no cualificados, otros están clasificados en alguno de los oficios de especialización que a continuación se detallan:

- Caldereros.
- Albañiles, hormigonadores, mamposteros.
- Carpinteros.
- Electricistas, Ascensoristas.
- Cristaleros, Pintores, yeseros y empapeladores.
- Trabajadores de limpieza de materias peligrosas (amianto, plomo, vertidos tóxicos).
- Soladores (inclusive de terrazo) y colocadores de moquetas.
- Colocadores de cartón yeso (paredes y placas de techo).
- Instaladores de aislamientos (mecánicos y de suelos, paredes y techos).
- Ferrallistas (refuerzos y estructuras).
- Peones.

¹⁷ Enciclopedia de Seguridad y Salud de la OIT. Capítulo 93. Construcción.

- Mecánicos y Trabajadores de mantenimiento.
- Maquinistas (conductores de grúas y operarios de mantenimiento de maquinaria pesada).
- Fontaneros y plomeros.
- Excavadores de túneles.

En todo el mundo, los trabajadores de la construcción tienen una probabilidad tres veces mayor de morir y dos veces mayor de resultar lesionados que los trabajadores de otros sectores. Más del 90% de los trabajadores de la construcción pertenecen al sexo masculino. En los países en vías de desarrollo, la proporción de mujeres es mayor, y suelen concentrarse en trabajos no cualificados. En algunos países, el trabajo se deja a los inmigrantes, y en otros, el sector proporciona empleo relativamente bien pagado y una vía hacia la seguridad económica. Aspectos que se han contemplado y analizado en el apartado dedicado al sector de la construcción.

Los proyectos de construcción, en especial los de gran magnitud, son complejos y dinámicos. En una obra pueden trabajar varias empresas a la vez, y el elenco de contratistas varía con las fases del proyecto; por ejemplo, el contratista general estará presente durante toda la obra, los contratistas de la excavación al principio de la misma, luego vendrán los encofradores, albañiles, carpinteros, electricistas, fontaneros y cristaleros, seguidos de los soldadores y pintores.

Los trabajadores de la construcción suelen contratarse para cada proyecto¹⁸ y pueden pasar solamente unas pocas semanas o meses en un proyecto determinado. De ello se derivan ciertas consecuencias tanto para los trabajadores como para los proyectos. Los trabajadores se ven obligados a establecer una y otra vez relaciones productivas y seguras con otros trabajadores a los que tal vez no conocen, y ello puede afectar a la seguridad en la obra. En el curso de un año, los trabajadores de la construcción pueden haber tenido varios empleos, en consecuencia, varios empresarios y además varios centros de trabajo u obras. Pueden llegar a alcanzar una media de 1.500 horas de trabajo al año, mientras que los trabajadores de las

¹⁸ En España, el contrato “por obra o servicio determinado” es el más utilizado en el sector de la construcción.

fábricas, por ejemplo, es más probable que trabajen regularmente semanas de 40 horas y 2.000 horas al año. Para recuperar el tiempo inactivo, muchos trabajadores de la construcción tienen otros trabajos —y están expuestos a otros riesgos de salud o seguridad— ajenos a la construcción. (Ringgen *et al.*, 1995).

Para un proyecto particular, es frecuente el cambio del número de trabajadores y de la composición de la mano de obra. Este cambio es el resultado tanto de la necesidad de diferentes oficios especializados en las diferentes fases del proyecto como de la alta rotación de los trabajadores, en especial de los no cualificados. En un momento determinado, un proyecto puede incluir una gran proporción de trabajadores sin experiencia, y eventuales que no dominan el idioma común. Aunque el trabajo de la construcción se realiza a menudo por equipos, es difícil desarrollar un trabajo de equipo seguro y eficiente en tales condiciones.

Igual que la mano de obra, el mundo de los contratistas de la construcción también se caracteriza por una alta rotación y consiste principalmente en empresas pequeñas. De los 1,9 millones de contratistas de la construcción de Estados Unidos que figuraban en el censo en la década de los 90, solamente el 28% tenía algún empleado a jornada completa. Sólo 136.000 (7%) tenían 10 empleados o más. El grado de participación de los contratistas en organizaciones patronales varía según el país. En Estados Unidos solamente participan entre un 10 y un 15% de los contratistas. Ello dificulta la labor de identificar a los contratistas e informarles de sus derechos y responsabilidades de acuerdo con las leyes y reglamentos relativos a la salud y seguridad u otras cuestiones.

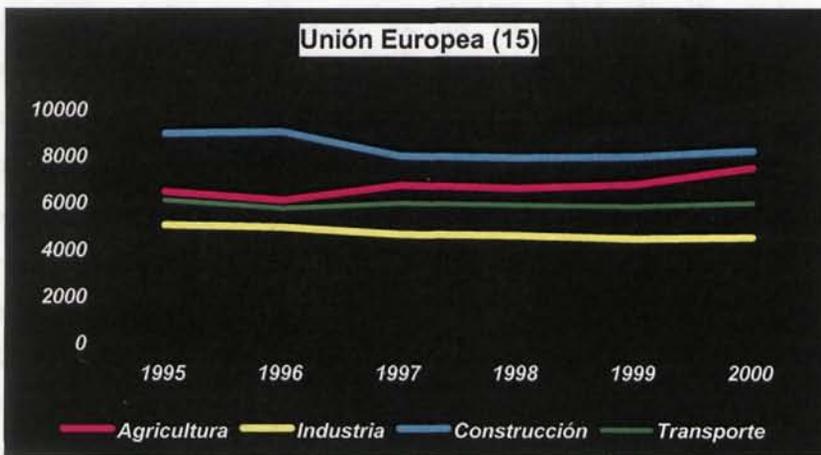
En el ámbito europeo, más del 99% de las empresas constructoras son pequeñas y medianas empresas.¹⁹ En la Unión Europea el sector en el que existe mayor riesgo de accidentes²⁰ es el de la construcción donde cada año mueren más de 1.300 personas en accidentes de trabajo. Los datos de accidentalidad varían según los países (Castelló, 2002). Así, en Portugal, se producen 6.200 accidentes por cada 100.000 personas. Alemania, Bélgica, Francia y Luxemburgo se sitúan por encima de la media comunitaria, con cerca de 5.000 accidentes cada una. Austria, Grecia, Holanda e Italia están en torno a la media. Como países más seguros destacan Suecia (1.500), Reino Unido (1.800) y Dinamarca (2.500).

¹⁹ Datos de la Federación Internacional de Empresas Constructoras. FIEC.

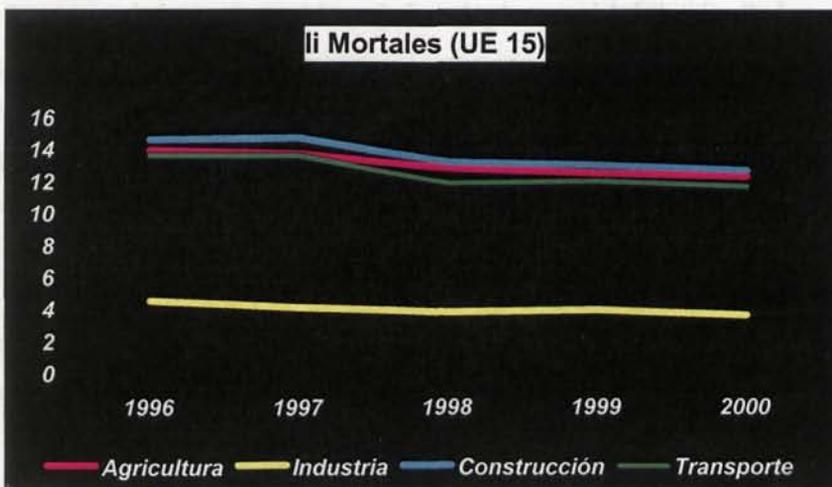
²⁰ Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo. 2000.

A continuación se reflejan los Índices de Incidencia de accidentes y de accidentes mortales en la Unión Europea de los quince. Estos índices recogen el número de accidentes y accidentes mortales por persona expuesta.

De los sectores en estudio, agricultura, industria, construcción y transporte, observamos, en los gráficos I.1 e I.2, cómo es el sector de la construcción quién refleja mayor Índice de Incidencia, esto es, mayor número de accidentes y de accidentes mortales por población expuesta.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de EUROSTAT.
Gráfico I.1.- Índice de Incidencia de Accidentes por cada 100.000 trabajadores.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de EUROSTAT.
Gráfico I.2.- Índice de Incidencia de Accidentes Mortales por cada 100.000 trabajadores.

En España se produce el 20% de los accidentes laborales de la UE. Por ello aparece en las estadísticas de Eurostat con el índice más elevado de siniestralidad laboral de toda la Unión, con 7.600 accidentes por cada 100.000 empleados, cifra que casi dobla la media comunitaria. Expresado en términos porcentuales, el 7,6% de los trabajadores han sido víctimas de un accidente, frente al 4,1% de la Unión Europea, (Agencia Europea para la Seguridad y salud en el Trabajo, 2000, 2001 y 2002). Estas fuentes revelan, además, que el riesgo de sufrir un accidente laboral se reduce con la edad en todos los Estados miembros. Además, la incidencia en los accidentes mortales tiende a aumentar a medida que los trabajadores envejecen.

Estos datos varían en función de la actividad económica, el tamaño de la empresa y el sexo de los trabajadores. La incidencia de los accidentes es más elevada en el sector de la construcción, seguido del agrícola y del transporte. La mayoría de los accidentes laborales ocurrió en empresas de entre 10 y 49 empleados. En este tipo de empresas, la incidencia de accidentes que provocan tres o más días de baja laboral se elevó a 1,26 veces la media. Los índices de siniestralidad más elevados se registraron en el transporte (1,43 veces el promedio del sector) y construcción e industria (1,2 veces)²¹. Tasas similares se registraron en empresas que emplean de 1 a 9 trabajadores, siendo industria, construcción y transporte los primeros sectores en este ámbito (de 1,1 a 1,3 veces los promedios de su respectivo sector).

Aprovechando los datos de la IV Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo, podemos analizar el fenómeno del aumento de la siniestralidad laboral en el sector de la construcción y su relación con la flexibilidad del mercado de trabajo y el incremento de la temporalidad. En el análisis por ramas de actividad hay una gran variación que va desde un 17,3% de plantilla ajena en el apartado de Otros Servicios, hasta el 32,4% en Construcción. Además del alto porcentaje en Construcción, que no sorprende, es de destacar que en el resto de ramas de actividad no se produce una excesiva diferencia.

Analizando estos mismos datos por tamaño de las empresas, en un 27,3% de las de mayor tamaño (más de 250 trabajadores) tienen personal no propio y el resto se distribuye como se recoge en la tabla I.9:

²¹ Datos de Eurostat.

TAMAÑO DE LA EMPRESA	PORCENTAJE DE PLANTILLA AJENA
De 2 a 9 empleados	18,7
De 10 a 49 empleados	27,2
De 50 a 249 empleados	34,8
Más de 250 empleados	27,3

Fuente: IV Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo. INSHT 1999.

Tabla I.9: Porcentaje de plantilla ajena por tamaño de empresa.

Como puede observarse, incluso las empresas de menor tamaño tienen que gestionar empleados ajenos. Esta presencia de trabajadores ajenos en los centros de trabajo hace más complejas las actividades preventivas, ya que un importante número de trabajadores desconocen los riesgos del centro y, con demasiada frecuencia, aparecen distorsiones entre formación para el empleo y las actividades encomendadas, todo ello pone en peligro no solo a este colectivo ajeno de trabajadores sino a la totalidad de la plantilla de la empresa.

Otro factor característico es la temporalidad de los contratos. La forma de adaptación más corriente de las empresas españolas a la variación de la demanda es la temporalidad de los contratos. Aproximadamente el 33% de los asalariados españoles tienen un contrato temporal, estos trabajadores concentran el 53% de los accidentes, en valores absolutos, el 48% de los accidentes graves y el 43% de los mortales. Estos extremos se analizarán en los capítulos dedicados al estudio del accidente de trabajo y el estudio descriptivo de la accidentalidad del sector en la década 1990-2000.

Esta tasa de temporalidad española que se mantiene inalterable en ese valor los últimos años es, sin embargo, tres veces superior a la media europea. Las tasas de crecimiento del empleo indefinido, que han sido muy considerables en los últimos años, no han conseguido variar la tasa de temporalidad española. Aún más grave es que esta tasa es del 70% entre la población asalariada más joven (menores de 25 años). Si a este dato añadimos el nivel de rotación que corresponde a estos contratos nos encontramos que de 2,2 contratos por trabajador en el año 1995, se ha pasado a 3,4 en 1999.

En consecuencia, en España el trabajador con contrato temporal está sometido a una alta rotación que le impide acumular conocimientos y destrezas relacionados con el lugar de

trabajo y con las tareas encomendadas, a lo que hay que añadir que no puede contar con la ayuda de otros trabajadores más experimentados, ya que a menudo, en el centro de trabajo tampoco existen trabajadores con más experiencia o, al menos, en número suficiente como para transmitir los conocimientos acumulados.

Analizando la proporción de temporales por tamaño de plantilla llegamos a la conclusión de que las pequeñas empresas tienen una mayor proporción de temporales que en las grandes empresas. Así, en el tramo de empresas con 10 a 49 trabajadores, la cuarta parte de las empresas tienen el 60% de su plantilla con contrato temporal.

Si consideramos la accidentalidad laboral en función del tamaño de las empresas, los datos son machaconamente repetidos a lo largo de los años, así las empresas de menos de cincuenta trabajadores, que representan el 57% de la totalidad de trabajadores del país, acumulan más del 75% de los siniestros.

Toda la información recogida en los párrafos precedentes debería ser suficiente para forzar a los responsables de la seguridad en la actividad constructora a tomar medidas preventivas que cambiasen la excesiva accidentalidad registrada. Conozcamos a continuación, quienes son esos responsables.

4.2.2.- Responsables de la Seguridad.

Volviendo a los Estados Unidos, una proporción creciente de contratistas está formada por trabajadores individuales empleados como autónomos por contratistas generales y subcontratistas que contratan trabajadores. De ordinario, un contratista general no se hace cargo de los gastos sociales como el seguro de enfermedad, el seguro de accidentes, de desempleo o de pensiones de sus subcontratistas. Tampoco tienen los contratistas generales ninguna obligación con los subcontratistas con respecto a las normas de seguridad y salud; éstas solo cubren los derechos y responsabilidades en relación con sus propios trabajadores. Se estima que el 9% de la población laboral de Estados Unidos es autónoma²². En la

²² Datos Estadísticos del US Bureau of Labor (BLS)

construcción el porcentaje de los trabajadores contratistas independientes autónomos se eleva hasta el 25%.

En la Unión Europea, incluida España, los propietarios, directores de obra, empresarios, contratistas y trabajadores autónomos son responsables de garantizar la seguridad. Los requisitos pertinentes que se hacen constar en las Directivas Europeas²³, son los siguientes:

- Tener en cuenta la seguridad y la salud laboral a partir de la fase de planificación en todos los trabajos de construcción. El trabajo tiene que coordinarse entre todas las partes implicadas en su planificación y realización.
- Garantizar un equipo de trabajo seguro.
- Colocar señales de seguridad cuando las medidas preventivas no puedan evitar o reducir adecuadamente los riesgos.
- Proporcionar equipos de protección individual apropiados para los riesgos existentes y siempre que no puedan evitarse por otros medios.
- Garantizar un entorno laboral seguro y servicios de higiene y bienestar para los trabajadores de la construcción, por ejemplo, accesos o vías de circulación seguras.
- Ajustarse a un marco general de gestión de la seguridad y de la salud que abarque la evaluación de riesgos, la prioridad de la protección colectiva sobre la individual, la consulta a los trabajadores, la formación e información y la coordinación de la seguridad con los subcontratistas.

Estos requisitos mínimos se han incorporado al ordenamiento jurídico español a través de la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 1627/97 sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción. Este aspecto se tratará con mayor profusión en el apartado 4.3 dedicado al marco legal de la Seguridad en la construcción en el ámbito español. A continuación se analiza la situación española en materia de seguridad y salud en la actividad constructora.

²³ Directiva 92/57/CEE.

4.2.3- La Realidad de la Seguridad en la Construcción en España.

En España, junto a la evidencia de un mundo productivo y laboral en permanente cambio están las altas cifras de una siniestralidad laboral que, en los últimos años, ha crecido de manera constante. Las cifras de accidentes de trabajo, superiores a las de los países de la Unión Europea, han hecho sonar todas las alarmas (Durán, 1999), y han convertido a la seguridad y salud en el lugar de trabajo en una prioridad de las Administraciones Públicas y de los agentes sociales, sindicatos y organizaciones empresariales. En otras palabras, ya es hora de exigir un funcionamiento satisfactorio que debería tener reflejo inmediato en las estadísticas. A la postre, un modelo de prevención de riesgos laborales será válido si, año tras año, disminuyen de manera sustancial los accidentes de trabajo. De lo contrario, y sin perjuicio de los mecanismos sancionatorios previstos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, deberán buscarse las causas de su ineficacia y mejorarse sus instrumentos.

Esta situación se hace especialmente grave en el sector de la construcción donde todos los índices de accidentalidad presentan valores muy superiores al resto de sectores. De hecho, el sector construcción es sin duda la actividad con mayor morbi-mortalidad²⁴ asociada. Los índices de incidencia de siniestralidad laboral colocan al sector en una “clásica” primera posición, asociándose este problema de “cantidad” a otro de “calidad”, pues el accidente mortal es dos veces más frecuente en Construcción que en Industria. Otro dato orientativo con un marcado contenido económico lo constituye el índice de gravedad ya que cada trabajador pierde un promedio de casi tres jornadas de trabajo a consecuencia del accidente de trabajo.

Aproximadamente el 20% de las muertes por accidente de trabajo las sufren trabajadores del sector de la construcción, cifra sensiblemente alta si consideramos que aproximadamente el 10% de la población activa está ocupada en el sector. Paralelamente en este sector se han perdido, más de 9000 años potenciales de vida, debido a estas muertes prematuras. La tasa de mortalidad en el sector ocupa el primer lugar entre todos los sectores, produciéndose 25 muertes accidentales por cada 100.000 ocupados. De forma global esta tasa es el doble de la observada en Industria (13,36). Igualmente la tasa de letalidad²⁵ es de 22 muertes por cada

²⁴ Proporción de trabajadores que se lesionan o mueren en un tiempo determinado.

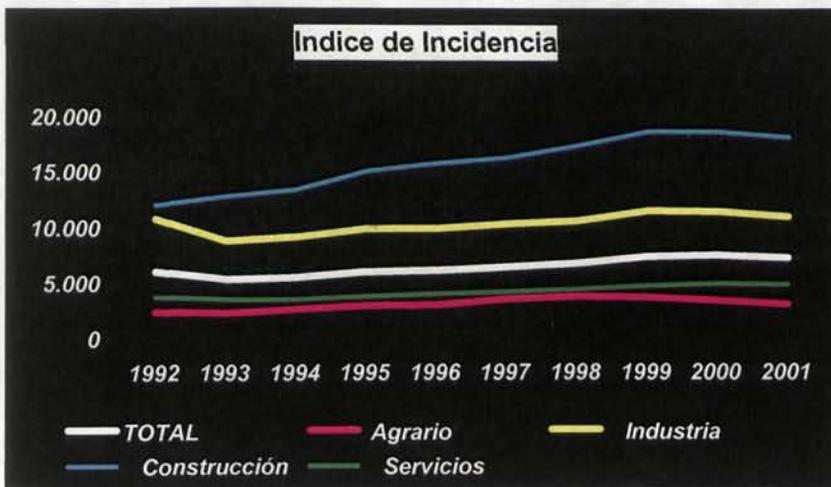
²⁵ Número de muertes por cada 10.000 accidentes sufridos.

10.000 accidentes con baja, siendo también el doble de la encontrada en Industria (12 por 10.000).

Curiosamente, las cifras que cuantifican los accidentes en el sector de la construcción evolucionan en el tiempo siguiendo una línea, más o menos semejante, a la que representa la actividad productiva. Hasta aquí, todo está dentro de la lógica, pero si analizamos la evolución de los índices de Incidencia y de Frecuencia, en los años 1995 a 1999, nos encontramos con que sus valores no son constantes, sino que aumentan al aumentar la producción. Es decir, si aumenta la actividad constructora, también aumenta el número de accidentes por cada 1.000 trabajadores expuestos.

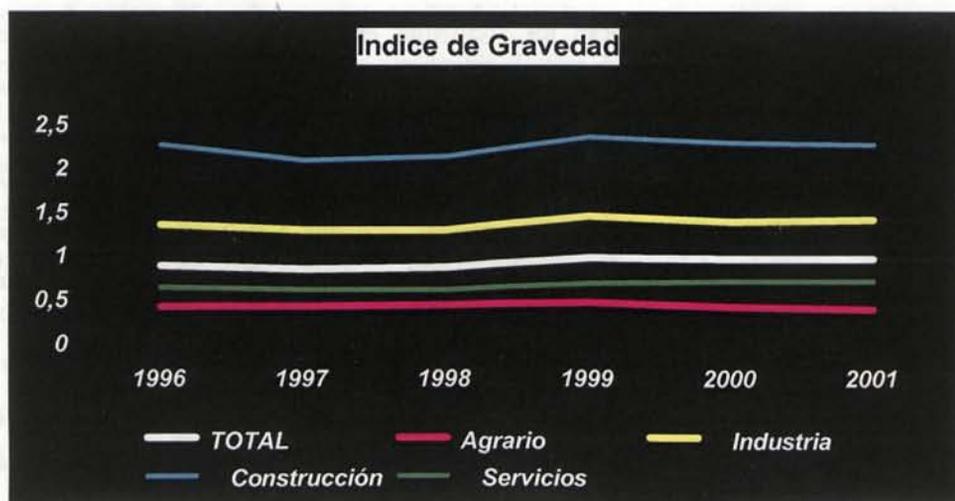
La XIII Conferencia de Estadísticos de la OIT, aprobó los Índices Estadísticos que se recomendaba utilizar por los países acogidos a dicha Organización. Estos Índices, como puede observarse en el apartado dedicado a las Técnicas de Seguridad, vienen dados básicamente por el Índice de Incidencia, Índice de Frecuencia, Índice de Gravedad y Duración Media de las Bajas.

Consideramos en esta primera aproximación los Índices de Incidencia y Frecuencia, de accidentes y de accidentes mortales, así como el Índice de Gravedad. El Índice de Incidencia, que refleja el número de accidentes por cada persona expuesta, se presenta en el gráfico I.3.



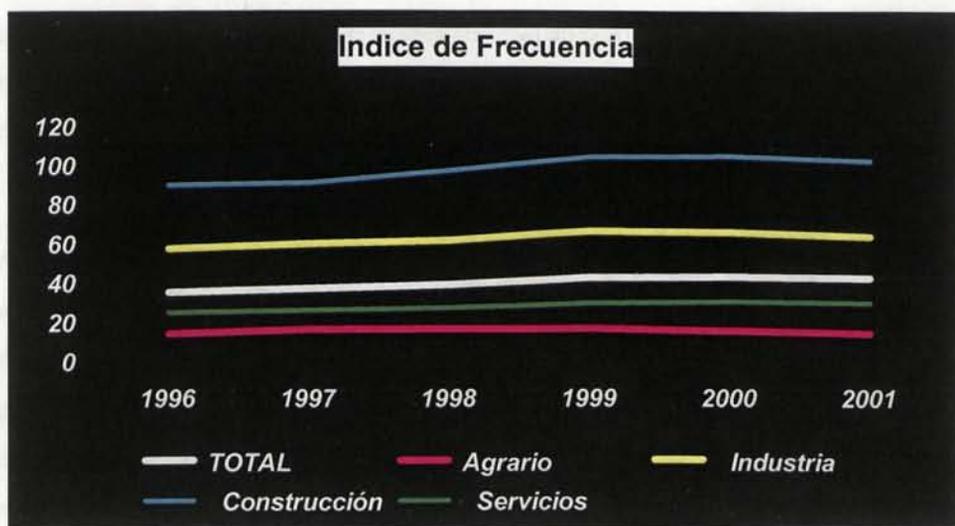
Fuente: Elaboración propia, a partir de los datos del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Gráfico I.3.- Número de accidentes por cada 100.000 personas expuestas.

El Índice de Gravedad, por su parte, refleja el número de jornadas perdidas por cada hora trabajada y presenta el aspecto recogido en el gráfico I.4.



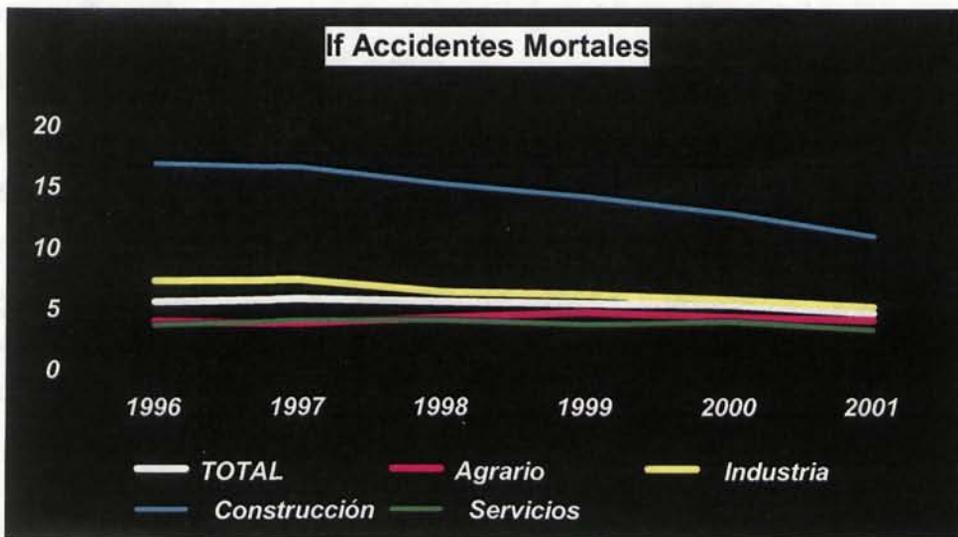
Fuente: Elaboración propia, a partir de los datos del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Gráfico I.4.- Número de jornadas perdidas por cada 1000 horas trabajadas.

En el gráfico I.5 se muestran las tendencias del Índice de Frecuencia, número de accidentes por cada hora trabajada, de los diferentes sectores.



Fuente: Elaboración propia, a partir de los datos del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Gráfico I.5.- Número de accidentes por cada 1.000.000 horas trabajadas.

De lo expuesto se puede deducir que un programa de prevención cuyo objetivo principal sea la disminución de la morbi-mortalidad por accidente de trabajo debe considerar al sector construcción como objetivo prioritario. Sin embargo, el futuro se presenta alentador, puesto que si analizamos el índice de frecuencia de accidentes mortales, a pesar de seguir ostentando, el sector de la construcción ese primer lugar, se tiende a una reducción importante del mismo en los últimos años tal y como puede observarse en el gráfico I.6.



Fuente: Elaboración propia, a partir de los datos del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
Gráfico I.6.- Número de accidentes por cada 1.000.000 horas trabajadas.

El estudio posiblemente más riguroso sobre la siniestralidad en nuestro país viene dado por el Informe Durán²⁶. Este estudio considerado independiente y libre de cualquier condicionamiento tanto en sus planteamientos como en sus conclusiones, permite conocer la situación de la siniestralidad laboral en España mediante el análisis de los datos más relevantes sobre los accidentes de trabajo, enfermedades profesionales y costes económicos asociados.

Este Informe analiza lo acontecido entre 1993 y 1999 en materia de accidentes de trabajo, destacando las siguientes características:

²⁶ Revista Lex-Nova.2001.

- Aumento de la siniestralidad y reducción de los accidentes graves y de los mortales. Dentro de los que causaron baja, el mayor crecimiento corresponde a los accidente "in itinere".
- Los varones se accidentan más que las mujeres; los jóvenes soportan mayor riesgo; la incidencia es más alta en los trabajadores con menor antigüedad.
- El riesgo se concentra principalmente en las empresas más pequeñas y en unas pocas actividades (construcción, minería, pesca, metal, etc.). Los peones y especialistas son los que están sometidos a un mayor riesgo, y los trabajadores temporales soportan una incidencia mayor.
- El informe descarta que la temporalidad en la contratación y el crecimiento económico sean determinantes del aumento de la siniestralidad laboral.

Esta situación nos obliga a realizar un análisis de las causas que provocan esta lamentable realidad de la siniestralidad española en el sector de la construcción.

4.2.4.- Estudio de las causas y soluciones planteadas a la realidad española.

La actividad constructora se caracteriza, como se ha demostrado anteriormente, por su alta siniestralidad. El número de accidentes por población expuesta, es excesivo y las lesiones producidas frecuentemente son calificadas como graves, muy graves o mortales. No obstante, el problema principal se sitúa en las causas que han provocado esta situación. Por ello, hemos querido dedicar un apartado a este tema.

En primer lugar, hacemos un planteamiento inicial de la situación que vendría definido por la siguiente pregunta: ¿qué es lo que ha ocurrido para que hoy sea objeto permanente de atención el accidente de trabajo? Simplemente que se ha convertido en el único indicador de la actividad laboral que de forma continua ofrece unos resultados negativos. Luego no estamos ante un fenómeno nuevo, simplemente nos encontramos ante un fenómeno no positivo al que le ha llegado su momento.

Por ello, repasamos a continuación, las causas consideradas más importantes en la situación de alta siniestralidad que define al sector de la construcción.

4.2.4.1.- Excesiva rotación de los trabajadores.

Este sector se caracteriza precisamente por la temporalidad de los contratos. Se podría pensar que este fenómeno es el “tributo” que hay que pagar por el progreso económico, o bien, por habernos adaptado a los tiempos económicos, así esta negativa evolución puede estar ocasionada precisamente por el éxito de las medidas aplicadas para acabar con la otra lacra de nuestro sistema laboral, el paro.

Podemos considerar la temporalidad en el empleo como un factor de riesgo importante, no obstante el Informe Durán lo descarta como factor determinante del aumento de la siniestralidad laboral. Sin embargo, la variable que sí consideramos influye determinadamente en la siniestralidad es el incremento de la rotación en el empleo temporal²⁷.

Los datos disponibles de la IV Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo, muestran claramente que el colectivo de trabajadores cuya contratación es permanentemente temporal aumentó bruscamente su velocidad de rotación a partir de 1994, año de entrada en vigor de distintas normas²⁸, que nacieron como medidas de lucha contra el desempleo.

Adnett y Dawson (1998) distinguían entre flexibilidad numérica, ésta es, la adaptación de las entradas de trabajo para cambiar las salidas; flexibilidad funcional, para encajar los trabajadores con las vacantes; flexibilidad temporal o acuerdos sobre el tiempo de trabajo; flexibilidad de localización, en clara referencia a los lugares de trabajo; y flexibilidad de salarios, entendiendo la adaptación de los sueldos en función de la productividad y rentabilidad.

²⁷ Fundación Laboral de la Construcción en Castilla la Mancha. 2001.

²⁸ En este año entran en vigor la Ley 10/94 de 19 de mayo sobre Medidas Urgentes de fomento a la ocupación y la Ley 14/94 que regula la actividad de las “Empresas de Trabajo Temporal”.

Un resultado de este aumento de flexibilidad ha sido el incremento del trabajo precario, o al menos atípico, y la disminución del considerado estándar, a tiempo completo y con aparente estabilidad.

Para Delsen (1991), el trabajo precario incluye el trabajo a tiempo parcial, contratos temporales, trabajo estacional, trabajos del hogar, teletrabajo, autoempleo y trabajo informal. En Europa, cerca del 15% de la fuerza laboral está vinculada a un trabajo a tiempo parcial y uno de cada once tiene un contrato temporal (Grip, 1997). El ratio de trabajo temporal es aún mayor en España, acercándose a uno de cada cuatro contratos.

No parece descabellado suponer que esa acelerada rotación entre puestos ha tenido mucho que ver con el aumento de la siniestralidad en los últimos años. Cambiar de trabajo tres veces por año es incompatible con una adecuada formación y, sobretudo, con una información preventiva adecuada. Y, mientras este fenómeno afecte a más del 30% de los trabajadores del país, reducir la siniestralidad exigirá actuaciones mucho más enérgicas e imaginativas de las realizadas en los últimos años.

De todo lo expuesto, podemos llegar a una serie de causas de la alta siniestralidad debidas a la flexibilidad del mercado laboral:

1. La accidentalidad tiene estrecha relación con la flexibilidad del mercado de trabajo: mayor flexibilidad es sinónimo de mayor accidentalidad.
2. La temporalidad es un factor clave en los accidentes laborales, en el sentido de que a mayor rotación de trabajadores, mayor accidentalidad.
3. La flexibilidad del mercado de trabajo, medida tanto por la rotación de los contratos como por la subcontratación genera condiciones inseguras.

En estos puntos se concentra la fuente más importante de la siniestralidad dejando un margen limitado de actuación en base a la supresión de la causa, ya que la misma requiere de decisiones políticas difíciles de tomar a corto o medio plazo, por lo tanto, se debería compensar con medidas directas de acción preventiva, entre las cuales destacamos la formación a todos los niveles.

4.2.4.2.- Falta de Formación.

Como ya se analizó en el apartado 3, dedicado a la Formación, el sector de la construcción se caracteriza por su precariedad en materia de formación en todos sus niveles, empresarial, del personal técnico y de los trabajadores. Sin duda la atomización del sector y la temporalidad de los contratos influyen de forma negativa en esta deficiencia. De otra parte, esta falta de formación se ve agravada por la excesiva reticencia que muestran los trabajadores a recibir dicha formación. Recordamos que el estudio Leonardo destaca, entre sus resultados, que en ningún país de la Unión Europea, excepto Suecia, los trabajadores del sector están satisfechos en sus trabajos. Evidentemente, una persona que no se encuentra a gusto en un trabajo, intentará cambiar de actividad a la mayor brevedad; y éstas no son las mejores condiciones para motivar a un trabajador en la necesidad de recibir formación.

4.2.4.3.- Otras Causas.

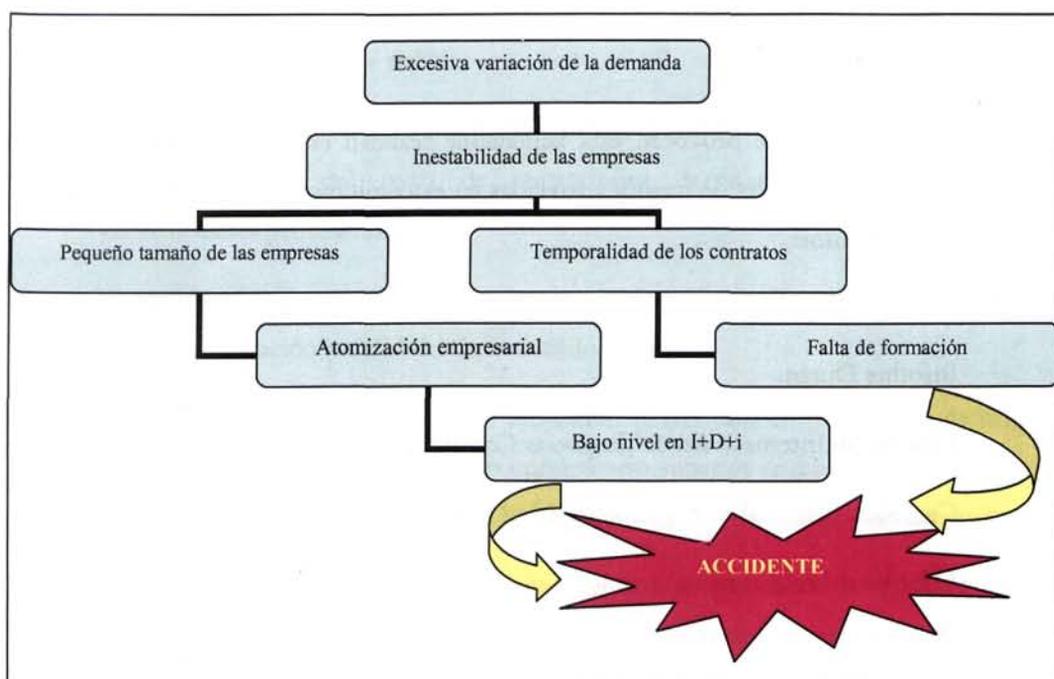
Además podemos afirmar que la prevención de riesgos laborales en una empresa constructora se enfrenta a una serie de dificultades mayores que en cualquier otro sector productivo. No en vano, este sector se caracteriza por una serie de especificaciones que le dotan de una mayor dificultad a la hora de aplicar la acción preventiva, entre ellas podemos citar:

- El hecho de que el trabajo se realiza a la intemperie, intensifica o añade los riesgos propios de la actividad.
- Los trabajos en altura, necesarios en la mayoría de actividades constructoras y que provocan un accidente típico del sector, esto es, las caídas a distinto nivel.
- El proceso productivo cambiante. A diferencia de lo que ocurre en una planta industrial, donde los riesgos son muy similares de un día para otro; en las obras de construcción, los riesgos cambian sustancialmente de una unidad de obra a otra. Así, los riesgos en la fase de movimiento de tierras se caracterizan, sobre todo, por los accidentes con maquinaria, mientras que en la fase de estructura serían las caídas a distinto nivel y los golpes con herramientas.

- Muchos centros de trabajo, además dispersos. Centro de trabajo nuevo, riesgos nuevos. Además los centros de trabajo abiertos simultáneamente por una misma empresa, provoca continuos desplazamientos del personal y mayor riesgo de sufrir un accidente en los mismos.
- Atomización del Sector. Provocada por la abrumadora mayoría que representa la pequeña empresa.
- La alta variación de la demanda. La demanda inestable es una constante en nuestra economía. No obstante, en el sector de la construcción se introduce un nuevo factor en la variación de la demanda que viene dado por el signo político del Gobierno del país. Así un Gobierno que se caracterice por la inversión en infraestructuras, tanto de carreteras como de ferrocarril, va a provocar un aumento de producción en obra civil. Sin embargo, si la mayor inversión fuera Defensa o Educación, evidentemente el aumento de producción en obra civil no tendría esa importancia.
- La mala consideración social del trabajo en la construcción –“a esto se dedica el que no vale para otra cosa”- impide que muchos jóvenes con valía no quieran trabajar en el sector de manera estable, lo que provoca una falta de motivación importante en la adquisición de la debida formación.
- El bajo nivel de desarrollo tecnológico, producido por la escasa inversión en I+D (entre 1/3 y 1/4 de los principales países europeos), dificulta la adopción de soluciones constructivas más seguras.
- La escasa cualificación del personal. No obstante, el INEM, a través de los Programas de Escuelas Taller y Casas de Oficios pretende paliar esta deficiencia.
- La carencia de planificación y de actividad preventiva está generalizada en las empresas de menor tamaño.
- En consecuencia, menor tamaño es sinónimo de mayor riesgo y de menor protección.
- En general hay escasa motivación empresarial por la prevención. “La Prevención es sinónimo de coste o gasto y no de inversión” ya que no se han investigado suficientemente los beneficios de todo tipo que aporta la prevención.

- La no prevención es igual a competencia desleal. Efectivamente, una empresa que no aporte ninguna seguridad en la obra, puede ir a una adjudicación de obra con precios mucho más competitivos.
- La carencia de medios humanos y materiales dedicados a la prevención está generalizada en la empresa española en general, y en la constructora en particular.
- La prevención no está arraigada en la cultura de nuestra sociedad.
- El cumplimiento de la norma, allí donde se da, es meramente formal.

Este conjunto de factores se agrupan en el gráfico I.7:



Fuente: Elaboración Propia
Gráfico I.7.- Causas de la alta siniestralidad del sector..

En resumen, la excesiva variabilidad de la demanda produce un entorno salvaje que provoca una inestabilidad importante en las empresas del sector de la construcción. Para defenderse de esta situación, las empresas intentan adoptar un tamaño pequeño que las permita adaptarse a los excesivos vaivenes de la demanda. De ahí, la característica que define al sector, esto es, la excesiva atomización del mismo. Por todo ello, las empresas se nutren de

trabajadores con contrato temporal, fundamentalmente “por obra o servicio determinado” que las permite rescindir los contratos a la finalización de la obra. Evidentemente ésta no es la situación ideal para motivar a los empresarios ni a los trabajadores a impartir o recibir formación.

De otra parte, la excesiva atomización provoca un escaso nivel de investigación y desarrollo, tanto en procesos constructivos como en seguridad de los trabajadores. Todo ello, nos lleva a una escasa cultura preventiva en las empresas del sector. Si a esta situación le añadimos que la actividad constructora se caracteriza por los excesivos riesgos que entraña y la importancia de los mismos, llegamos a la determinación de que el accidente es la consecuencia lógica de todo este proceso.

4.2.4.4.- Propuestas de Mejora.

Analizadas las causas que provocan esta lamentable realidad española, a continuación se repasan distintas propuestas de mejora aparecidas en estos últimos años y contenidas en los siguientes documentos:

- Informe Durán.
- Federación Internacional de Empresas Constructoras.
- Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Informe sobre el Acuerdo con los Agentes Sociales.

4.2.4.4.1.- Informe Durán.

En primer lugar se exponen las principales propuestas de mejora incluidas en el Informe Durán, ya mencionado anteriormente. Estas propuestas se centran en aumentar la utilidad de las fuentes de información a la hora de articular políticas preventivas más eficaces, con la inclusión de más información y nuevas variables, que terminen con la escasez, dispersión y falta de homogeneidad actual.

- Elaboración de un Código de Salud Laboral y apertura a la negociación colectiva para su intervención en la concreción y adaptación de la ley a las necesidades empresariales.
- Homogeneizar el deber de coordinación de las actividades empresariales (subcontratas y contratación interpuesta) y el régimen de responsabilidad.
- Coordinación de la Inspección de Trabajo y de Seguridad Social con los órganos técnicos de apoyo de las Comunidades Autónomas. Potenciar la especialización en materia preventiva en el cuerpo de Inspectores.
- Modificaciones Técnico-Procedimentales que delimiten las distintas responsabilidades ajustadas a cada infracción y eliminen las graves disfunciones de su aplicación.
- Abono por los empresarios de la prestación económica por Incapacidad Temporal derivada de accidente de trabajo.
- Elaboración de un sistema mixto de catalogación de enfermedades profesionales. Restablecimiento del pago de cotizaciones destinadas a la cobertura de enfermedades profesionales.
- Supresión del recargo de prestaciones y establecimiento de un procedimiento ágil para la reclamación judicial del daño sufrido.
- Aprobación de un título oficial de formación profesional en prevención de riesgos laborales²⁹. Directrices de un título universitario superior en prevención e inclusión en los planes de estudio de arquitectura e ingeniería de contenidos preventivos³⁰.
- Mejora del modelo de gestión de la prevención: garantizar la igualdad de las MATEP³¹ y otras entidades para actuar como servicios de prevención ajenos.
- Unificar en todas las Comunidades Autónomas los requerimientos exigidos a las entidades especializadas para actuar como servicios de prevención.
- Regular la actividad de auditoría y propiciar mayor intervención administrativa.

²⁹ El RD 1161/2001 de 26 de octubre, regula el título de Técnico Superior en Prevención de Riesgos Profesionales y las correspondientes enseñanzas mínimas.

³⁰ El título de Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales se regula en el RD 39/97 de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Entre los requisitos exigidos figura el de estar en posesión de titulación universitaria.

³¹ Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales.

Podemos observar que todas las propuestas se enmarcan en los Poderes Legislativo y Ejecutivo, dejando para otras instituciones las propuestas que podríamos denominar empresariales y sociales, esto es, aquellas medidas que se debieran exigir a los colectivos de empresarios y trabajadores.

4.2.4.4.2.- Propuestas de la FIEC.

La Federación Internacional de Empresas Constructoras³², en su Informe anual del año 2002, propone una serie de mejoras para paliar la alta siniestralidad que caracteriza al sector de la construcción. Entre ellas destacamos aquella dirigida al Poder Legislativo al efecto de armonizar la información obtenida de los accidentes de trabajo y, la segunda de ellas, a reducir los accidentes sufridos por caídas a distinto nivel:

a) Armonización de Estadísticas europeas en materia de accidentes de trabajo.

Hoy por hoy los datos estadísticos en materia de accidentes de trabajo son recogidos de formas diferentes en cada uno de los países de la Unión Europea, lo que hace muy difícil el posterior proceso de comparación entre ellos. Esta comparación permitiría aprender los unos de los otros, al objeto de prevenir los accidentes de trabajo.

La Comisión Europea trabaja desde hace 10 años en un proyecto de armonización de la recogida de datos estadísticos. Ha propuesto a los Estados Miembros una metodología a realizar en tres etapas:

1. Recogida de datos sobre la naturaleza del accidente y del accidentado.
2. Datos de la empresa, contrato y antigüedad en la empresa del trabajador accidentado y número de jornadas perdidas por el accidente.
3. Datos sobre las causas y las circunstancias del accidente.

³² Rapport Annuel 2002. FIEC.

Los Estados miembros pueden ir modificando, voluntariamente, los formularios de obligado cumplimiento en el caso de producirse un accidente de trabajo³³. En tanto no se unifique esta documentación mínima en todos los países, no se podrán realizar comparaciones fiables entre las estadísticas de accidentes de los Estados Miembros de la Unión Europea (ver epígrafe 6.5.3 sobre notificación de accidentes en la Unión Europea).

b) Sobre Caídas de Altura.

Los países miembros de la UE disponen, hasta el mes de julio de 2004, para trasponer a su ordenamiento jurídico, la Directiva 2001/45/CE “échafaudage”³⁴, publicada el 27 de junio de 2001. Esta Directiva introduce las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud para los trabajadores que realicen su actividad en altura, al objeto de reducir el número de accidentes por caídas a distinto nivel.

4.2.4.4.3.- Ponencia General de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.

La múltiple causalidad referida al principio, requiere del esfuerzo de todas las partes para conseguir el objetivo común de reducir la alta siniestralidad del sector. Así, la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, constituye el Grupo de Trabajo de la construcción con el objetivo de analizar y hacer el seguimiento de la aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales en este sector. Estos trabajos se orientarán, tras el estudio de la información relativa a las condiciones de seguridad y salud en el trabajo en este sector de actividad, a la propuesta de líneas de investigación para su mejora y, en su caso, propuesta para la adopción de medidas sobre la promoción y apoyo de la prevención y actualización, si procede, de la reglamentación vigente. Como consecuencia de estos trabajos se obtuvo en Octubre de 2000 una Ponencia General, que se analiza a continuación.

Esta Ponencia se inicia reflejando los distintos rasgos generales en cuanto a la problemática que afecta al sector de la construcción en materia de prevención de riesgos laborales,

³³ En España, se realiza el documento Parte de Accidente de Trabajo para los accidentes con baja y la Relación Mensual de Accidentes sin baja.

³⁴ Andamios

sugiriendo, como se ha apuntado con anterioridad, algunas propuestas de solución, que hemos clasificado en los siguientes apartados:

- A. Cooperación y coordinación entre las distintas Administraciones Públicas.
- B. Formación e Información.
- C. Investigación de los Accidentes.
- D. Otras Propuestas de Mejora

A) Cooperación y Coordinación entre las Administraciones Públicas.

En la actualidad se aprecia la necesidad de reforzar la cooperación y coordinación entre las distintas Administraciones Públicas con competencias en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, ya que el actual nivel de cooperación y coordinación entre las mismas da lugar a que, en ocasiones se exijan cosas distintas, cuando no opuestas, en relación con una misma disposición legal o reglamentaria. Así, por ejemplo, la existencia de una evaluación de riesgos en los Planes de Seguridad y Salud en las obras de construcción puede ser obligatoria o no serlo en función de la Comunidad Autónoma donde se ubique la obra. Igualmente, las exigencias para desempeñar labores de coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, varían en función de la Comunidad Autónoma donde se desarrolle la misma.

Esta problemática se hace particularmente patente en el caso de existencia de centros dispersos, con empresas que actúan en distintos Municipios, Provincias o Comunidades Autónomas, lo que genera inseguridad jurídica al no saber qué va a ser exigido o qué se va a solicitar, ni qué se debe presentar, ni como llevarlo a efecto. Se considera necesario adoptar unos criterios de interpretación comunes, ya que las normas de prevención han de ser aplicadas en todas las obras de construcción, con independencia de su ubicación territorial.

B) Formación.

En este tipo de propuestas, se distinguen distintos grupos de destino a los que van dirigidas. Así distinguimos entre trabajadores ocupados en el sector, desempleados inscritos como demandantes de empleo en actividades de construcción, técnicos profesionales y universitarios, empresarios y trabajadores autónomos.

1) Trabajadores actualmente ocupados en el sector:

El derecho a una formación teórica y práctica en materia preventiva, especialmente en el momento de la contratación, debe constituir un elemento trascendental en el freno de los índices actuales de siniestralidad. A tal efecto la Comisión Nacional recomienda que, junto con la documentación que debe aportarse al Certificado de Empresa³⁵, se añada el certificado correspondiente a la formación preventiva impartida en la empresa.

2) Desempleados inscritos como demandantes de empleo en Construcción.

Todo trabajador que se inscribiese como demandante de empleo en el sector, debería pasar inmediatamente por un curso de formación preventiva de carácter básico. Si aquel fuese interrumpido por la aceptación de una oferta de empleo, la citada formación debería concluirse en los primeros días de la relación laboral. Esta acción supone inicialmente una necesaria homologación e identificación de módulos y contenidos entre formación ocupacional y continua.

Todos los Certificados de Profesionalidad correspondientes a oficios del Sector deberían introducir los mismos módulos formativos establecidos en el Convenio General del Sector. Igualmente debería adoptarse este protocolo en los programas educativos a impartir en las Escuelas Taller y Casas de Oficio.

Un problema que recobra especial relevancia con la llegada de inmigrantes, es el problema lingüístico, por lo que deberán contratarse profesores bilingües o intérpretes para desarrollar tales acciones formativas.

3) Técnicos Universitarios y Profesionales.

Deberían integrarse módulos específicos de Seguridad y Salud en todos los ciclos formativos correspondientes bien en la formación profesional bien en la universitaria. Se apuesta por una necesaria formación preventiva como materia troncal en los distintos ciclos universitarios y de formación profesional.

³⁵ Certificado en el que se recogen los requisitos para acceso a situaciones legales de desempleo por finalización de contrato.

Se apuesta también por la formación preventiva que deberían recibir los distintos mandos intermedios del Sector, auténticos ejecutores de las obras. Sería deseable que estas enseñanzas siguieran el patrón establecido en el Convenio General del Sector³⁶, aprobado para el período 2002-2006.

4) Empresarios.

Se debería estimular a los empresarios que participen personalmente en los cursos de formación destinados a sus trabajadores.

Los contratos de ejecución de obras o servicios deberían introducir cláusulas particulares que primasen la adquisición de estas enseñanzas.

5) Trabajadores Autónomos.

Estos trabajadores deben recibir idénticas acciones formativas en esta materia por asimilación con los trabajadores por cuenta ajena.

Sería recomendable exigir, como requisito adicional para la inscripción al Régimen Especial de Trabajadores Autónomos, acreditación de la formación adquirida de acuerdo con los puntos anteriores.

Los contratos de ejecución de obras o servicios podrían introducir cláusulas particulares que primasen la adquisición de estas enseñanzas.

C) Investigación de Accidentes.

Se considera obligado que las estadísticas resulten rigurosas y transparentes, reflejando la totalidad del universo que representan y mostrando la claridad necesaria en los conceptos y sucesos que referencian. Para ello se propone incluir expresamente en las estadísticas de accidentes:

- Trabajadores Autónomos.
- Trabajadores, según actividades específicas, ramas de actividad, superando el encuadramiento de actividad genérica.

³⁶ Aprobado por Resolución de 26 de Julio de 2002, de la Dirección General de Trabajo. BOE nº 191 de 10 de agosto de 2002.

- Incluir apartado de subsector³⁷, o de tipo de obra.
- Mejorar el procedimiento de la declaración del parte de accidente en cuanto a la modalidad, causa determinante y árbol de causas. Debe exigirse, por parte de la Administración, la mayor rigurosidad en la presentación y declaración de dicho parte, obligando a rehacer los partes genéricos e incompletos. A su vez la tramitación de dichos partes deberá llevarse a efecto con la mayor celeridad, para la confección de los bancos de datos estadísticos, de modo que, a nivel provincial, autonómico y nacional, pueda resultar una estadística actualizada y real, para poder usarse como herramienta de trabajo, que permita conocer cuantías y modalidades de sucesos.

Del resultado de los datos estadísticos, de la explotación de los mismos y de los análisis e investigaciones de modalidades y causas, debe resultar el componente de diagnóstico en el sector de la construcción, en cuanto a la accidentalidad para organizar prioridades de actuación.

D) Otras Propuestas.

En este epígrafe se han recogido aquellas propuestas, no encuadradas en los apartados anteriores, pero no por ello, de menor importancia.

1) Representación de los trabajadores en las obras de construcción.

La temporalidad, diversidad y movilidad de los centros de trabajo y de los trabajadores, la ausencia en muchas empresas de un entramado de mano de obra estable debida al uso generalizado de la subcontratación, entorpece y dificulta la designación de representantes legales de los trabajadores y, por ende, la representación especializada en materia preventiva prevista en el artículo 35 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Para corregir esta situación, la Ley de Prevención de Riesgos Laborales aporta, en su mencionado precepto, algunas soluciones delegando en la negociación colectiva la posibilidad de crear otras formas de designación de los delegados de prevención.

³⁷ Edificación Residencial, No residencial y Obra Civil.

El sistema preventivo que establece la Ley 31/95 tiene uno de sus pilares básicos en la consulta y participación de los trabajadores por medio de sus representantes especializados, también llamados Delegados de Prevención. Difícilmente pueden cumplirse estos derechos con el sistema actual de representación. Por todo ello, la Ponencia General recomienda a los agentes sociales encargados de la negociación colectiva sectorial lleven definitivamente a la práctica las fórmulas alternativas de designación previstas en la citada Ley.

2) La prevención como criterio de calidad en el acceso a la obra pública.

Debería acometerse una reforma de la normativa sobre Contratos de las Administraciones Públicas al objeto de introducir entre los criterios de solvencia de las empresas licitadoras aspectos tales como los siguientes:

- Adopción de medidas, inversiones o comportamientos destacados en materia de seguridad y salud en el trabajo.
- Implantación de sistemas innovadores de gestión de la prevención, con especial incidencia en la participación efectiva de los trabajadores en dichos sistemas, tanto en la propia empresa licitadora como de sus empresas subcontratistas.

Igualmente sería aconsejable introducir en los Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares de los contratos de las Administraciones Públicas, cláusulas específicas en materia de prevención de riesgos laborales.

3) Creación de Comisiones Tripartitas para obras de gran envergadura como criterio de gestión de la prevención.

Se ha observado que determinadas iniciativas que han venido surgiendo en los últimos tiempos, impelidas por una especial sensibilización hacia los temas de seguridad y salud, realizadas por parte de algunos promotores públicos, están consiguiendo buenos resultados en la contención de los actuales índices de siniestralidad. Merece la pena destacar la iniciativa del GIF³⁸ en la creación de una Comisión de Seguimiento de las condiciones de Seguridad y Salud para las obras del AVE Madrid – Barcelona – Frontera Francesa. Sería deseable que este tipo de

³⁸ Gestor de Infraestructuras Ferroviarias. Organismo dependiente del Ministerio de Fomento.

experiencias fueran trasladadas al inmenso bloque que conforma la obra pública desde el ámbito local hasta el nacional.

4) La organización del trabajo y la prevención de riesgos.

La siniestralidad del sector continúa arraigada en una deficiente organización del trabajo³⁹ centrada en la ausencia o inadecuación de los métodos de producción e interferencias entre los distintos puestos. A todo ello ha de unirse la ausencia de acciones eficaces en la detección, evaluación y control de riesgos; el inadecuado mantenimiento preventivo de los equipos de trabajo, medios auxiliares y equipos de protección colectiva así como la falta de idoneidad de los equipos de protección individual y su escasa e incorrecta utilización. La Inspección de Trabajo y Seguridad Social, como órgano encargado de la vigilancia y cumplimiento de la legislación preventiva, debe potenciar el cumplimiento de estas obligaciones. A tal efecto, las Administraciones Públicas competentes, especialmente la Autonómica, deberían coordinarse exigiendo los mismos requisitos, bajo un mismo criterio rector en la vigilancia y la sanción.

Consideración especial merece la consolidación progresiva producida en los sistemas de trabajo “a destajo”⁴⁰ y “a tarea”⁴¹ como fórmulas usuales de prestación y remuneración. Este sistema trae como consecuencia que se sobrepasen los límites máximos de tiempo de trabajo establecidos en el Convenio General del Sector. De esta forma se ejecuta una mayor cantidad de obra en un plazo más breve. Estos sobreesfuerzos repercuten negativamente en la observancia y cumplimiento de las condiciones de Seguridad y Salud. Por ello, sería considerable que los agentes sociales encargados de la negociación colectiva encontrasen nuevas fórmulas de regulación y reordenación de estos sistemas de prestación laboral.

³⁹ La Dirección General de Trabajo de la Junta de Extremadura en su trabajo “Análisis del sector de la construcción en la Comunidad Autónoma de Extremadura”, obtiene como uno de sus resultados más importantes que la principal causa de accidentes en el sector, viene dada por factores relativos a la organización del trabajo y a la prevención de accidentes.

⁴⁰ El artículo 37 del Convenio General de la Construcción, en su apartado 3, lo define como aquel sistema que solo atiende a la cantidad y calidad de la obra o trabajo realizado, pagándose por piezas, medidas, trozos, conjuntos o unidades determinadas, independientemente del tiempo invertido en su realización.

⁴¹ El artículo 37 del Convenio General de la Construcción, en su apartado 2, establece que el trabajo a tarea consiste en la realización, por jornada, de una determinada cantidad de obra o trabajo.

Por lo que se refiere a la subcontratación, se considera que este fenómeno debería reconducirse a los términos en los que originariamente se desarrolló, es decir, basado en la idea de la especialización. El sector de la construcción debe evitar el abuso de la subcontratación en cadena sin causa técnica que lo justifique. Este abuso conlleva, en muchos casos, una degradación de las condiciones de trabajo y, en consecuencia, una disminución del nivel preventivo en las obras de construcción.

4.2.4.4.4.- Informe de los Agentes Sociales.

Para concluir este apartado de Propuestas de Mejora, se hace necesario referenciar el Consejo de Ministros celebrado el 3 de Enero de este año 2003, en el que se aprueba el Informe sobre el Acuerdo con los Agentes Sociales en Materia de Siniestralidad Laboral, presentado por el Ministro de Trabajo y Asuntos Sociales.

En este Informe se incluyen una serie de iniciativas que conducirán a mejorar la eficacia de las actividades preventivas así como otras medidas que permitirán incentivar la reducción de la siniestralidad en las empresas.

Estas medidas las resumimos en los siguientes apartados:

- Medidas en materia de Seguridad Social.
- Acuerdos relativos a Inspección de Trabajo.
- Adelanto de modificaciones normativas.

a) Medidas en materia de Seguridad Social. Entre las iniciativas relacionadas con la Seguridad Social destacan las siguientes:

- Nueva tarifa de cotización por accidentes de trabajo, que se implantará durante este año, con el fin de adecuar la cotización empresarial a la siniestralidad de la empresa y del sector.

- Implantación de un sistema "bonus/malus", de reducción o de incremento de la cotización a la Seguridad Social, basado en la evolución de la siniestralidad laboral que presente la empresa. Se trata de disminuir las cotizaciones por accidente de trabajo a las empresas que disminuyan su siniestralidad y de incrementar las de aquellas que la aumenten.
- Desarrollar un nuevo sistema de información de accidentes de trabajo, denominado "Plan Delt@"⁴², que implantará la transmisión electrónica de los partes de accidentes laborales e incluirá más información que la referida hasta ahora en el Parte de Accidente de Trabajo.

b) Acuerdos relativos a Inspección de Trabajo: El Acuerdo alcanzado con los agentes sociales contempla también una serie de iniciativas relacionadas con la labor que realiza la Inspección de Trabajo y Seguridad Social. Destacan las siguientes:

- Reforzamiento de la vigilancia y el control de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, con más funcionarios y la incorporación de los técnicos de Seguridad e Higiene en el Trabajo de cada Comunidad Autónoma a dicha Inspección como colaboradores especializados, lo que supone un incremento de 700 nuevas personas a dichas funciones.
- Planes de actuación preferente en las empresas de alta siniestralidad. Se impulsará la continuidad y el reforzamiento de los planes de choque que se comenzaron a implantar en el 2000, como uno de los ejes de las políticas preventivas autonómicas y estatales. Una adecuada política prevencionista por parte de la empresa exige la participación de todos los empleados y la planificación de actuaciones coordinadas - programas de seguridad-, que contengan, al menos, los aspectos relacionados con protección personal y de maquinaria, establecimiento de normas de seguridad (manuales), participación en la mejora continua, por medio de recompensas en su caso, propaganda, señalización, orden y limpieza, etc. (Manzanedo 1994).

⁴² Aprobado por Resolución del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de 26 de Noviembre de 2002. Regula la utilización del Sistema de Declaración Electrónica del Accidente de Trabajo, para todos aquellos accidentes cuya fecha de baja sea posterior al 31 de diciembre de 2002. En el año 2003, la posibilidad de comunicar el accidente por este procedimiento será voluntaria. A partir del 1 de enero de 2004 es obligatoria la utilización del sistema.

c) Adelanto de modificaciones normativas.

En materia de Prevención de Riesgos, en sentido estricto, las modificaciones legales derivadas de este Acuerdo serán aprobadas por el Gobierno, previa consulta de las partes firmantes, antes del 30 de junio de este año. Esas medidas se dirigen a integrar la prevención de riesgos laborales en la empresa, para ello se requiere:

- La modificación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales para implantar y aplicar un plan preventivo en las empresas, establecido como obligación social, al tiempo que se reforma la Ley de Infracciones y Sanciones para poder multar a las que no cumplan esta obligación.
- Asimismo, se realizarán las reformas normativas necesarias para obligar a las empresas con actividades peligrosas o de especial riesgo, a designar a uno o varios trabajadores como responsables en materia de seguridad y riesgos laborales. Estos trabajadores tendrán que permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga dicha situación de riesgo.
- La modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención, para mejorar la eficacia de las auditorías llevadas a cabo por el Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo o el organismo equivalente de cada Comunidad Autónoma.
- El mejor control del cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos. Para ello se reformará la Ley de Infracciones y Sanciones, con el fin de determinar mejor la exigencia de responsabilidad y cumplimiento de sus obligaciones de los titulares de centros de trabajo, empresarios, etcétera, y se especificará normativamente qué trabajos son los peligrosos o con riesgos especiales.

En este sentido, es preciso significar que la mayor parte de estas medidas se han incluido en el Proyecto de nueva Ley de Prevención de Riesgos Laborales, aprobado en Consejo de Ministros de 18 de julio de 2003, sobre modificaciones a la actual Ley 31/95.

No podemos concluir este apartado dedicado a propuestas de mejora, sin considerar la opinión al respecto de los principales agentes en materia de prevención, esto es, empresarios y trabajadores.

4.2.5.- Enfoque de empresarios y trabajadores.

El Instituto de Formación y Estudios Sociales, dependiente de la Junta de Castilla y León en el estudio sobre el sector realizado en 1998, señala que todos los defectos derivados de la construcción son difíciles y costosos de subsanar, de ahí que las empresas se esfuercen en evitarlos. Los errores más frecuentes que afectan a la seguridad según el origen de los fallos, se distribuyen de la siguiente manera:

- Debidos al proyecto: 41%. Media europea: 40 – 45%.
- Debidos a la ejecución: 31%. Media europea: 25 – 30%.
- Debidos a los materiales: 13%. Media europea: 15 – 20%.
- Debidos al uso: 11%. Media europea: 10%.

También indican como actividades o puntos críticos con mayor riesgo de accidentalidad los siguientes:

- Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura.
- Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad.
- Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión o que expongan a riesgos de ahogamiento por inmersión.
- Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimiento de tierras subterráneo. Trabajos realizados en cajones de aire comprimido o que impliquen el uso de explosivos.
- Trabajos que requieren montar y desmontar elementos prefabricados pesados o de montaje y desmontaje de andamios. En general, trabajos en altura.
- Trabajos de ejecución de obras donde se precise la utilización de maquinaria pesada, tales como bulldozer, retroexcavadoras, grúas, maquinillos, otros elevadores de material, perforadoras, etc.

Pero la aportación considerada más importante en materia de causalidad de los accidentes, la encontramos en la siguiente relación de causas de los accidentes desde la percepción que tienen de ellas los colectivos de empresarios, de una parte, y de otra, el colectivo de trabajadores.

Así, las principales causas de siniestralidad, según los trabajadores son:

- Jornadas de trabajo abusivas. El trabajo “a destajo” aumenta la probabilidad de ocurrencia del accidente.
- Incumplimiento de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y del RD 1627/97 sobre Disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Precariedad en el empleo. Prácticamente el 68% de los asalariados tienen contrato por obra o servicio determinado.
- Subcontratación sin límite ni control.
- Necesidad de identificar riesgos para poderlos prevenir.
- Falta de formación profesional.

Por su parte, los empresarios consideran como factores causantes de la alta siniestralidad, los siguientes:

- Elevados costos de la prevención de riesgos laborales.
- Excesiva burocracia. Falta de información y de mano de obra cualificada.
- Escasa responsabilidad de los trabajadores en salud y seguridad.

Como resumen de este apartado debemos resaltar la necesidad de implantar una cultura de la prevención. Esta cultura preventiva vendría dada por la formación en esta materia así como la concienciación de empresarios y trabajadores en la necesidad de la misma. Estos dos factores llevarían a la necesaria integración de las actividades preventivas en el propio sistema constructivo, fundamento del concepto de seguridad.

En el siguiente apartado se analiza la aportación de los Poderes Legislativo y Ejecutivo para atajar el problema de la seguridad mediante la aparición de distinta normativa.

4.3.-MARCO LEGAL

Hace más de una década, se intentaron paliar los efectos de esta preocupante situación, mediante la adopción de medidas legales eficaces, con ese objetivo se aprobó el Real Decreto 555/1986 de 21 de Febrero que contemplaba la necesidad de prevenir los riesgos laborales desde el diseño o proyecto y la obligatoriedad de elaborar planes de prevención en las empresas de construcción y obras públicas.

La realidad cambiante superó el tratamiento preventivo regulado en esa norma. En consecuencia, seguía siendo urgente la normalización de las obligaciones de todos aquellos que intervienen en las obras de construcción o ingeniería civil, tales como el promotor, los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

Al mismo tiempo, se hacía preciso introducir nuevas figuras que coordinasen las medidas preventivas de las distintas empresas que desarrollan su actividad simultáneamente en un mismo centro de trabajo, en respuesta a lo dispuesto en el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

Al respecto, la Directiva 92/57/CEE, de 24 de Junio, considerando que las obras de construcción constituyen un sector de actividad que implica riesgos particularmente elevados para los trabajadores, establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse a tales obras. Con el objetivo de intentar resolver todas las cuestiones planteadas, se traslada la norma comunitaria a nuestro ordenamiento jurídico, mediante el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

A continuación, se repasan estas dos normas principales, por un lado la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales y, de otra, el R.D. 1627/97 sobre Disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción.

4.3.1.-Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Los tres pilares básicos de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales son: la Constitución Española, la presencia de España en la Unión Europea y los compromisos con la Organización Internacional del Trabajo (OIT).

Con respecto a la Constitución Española, de 1978, en el artículo 40.2 se encomienda a los Poderes Públicos velar por la seguridad e higiene en el trabajo, reconociendo en el artículo 43.1 el derecho a la protección de la salud y el artículo 43.2 expresando que compete a los poderes públicos organizar y tutelar la salud a través de las medidas preventivas.

De la presencia de España en la Unión Europea, se hace necesaria la armonización de nuestra política con la política comunitaria, y por ello, la Ley de Prevención de Riesgos Laborales transpone al derecho español la Directiva 89/391/CEE, que contiene el marco jurídico general en el que opera la política de prevención comunitaria. La Ley también incorpora disposiciones de otras directivas, como son las Directivas 92/85/CEE, 94/33/CEE y 91/383/CEE, relativas a la protección de la maternidad y de los jóvenes y al tratamiento de las relaciones con empresas de trabajo temporal. También enriquecen nuestro texto legal el convenio 155 de la Organización Internacional del Trabajo, sobre seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo.

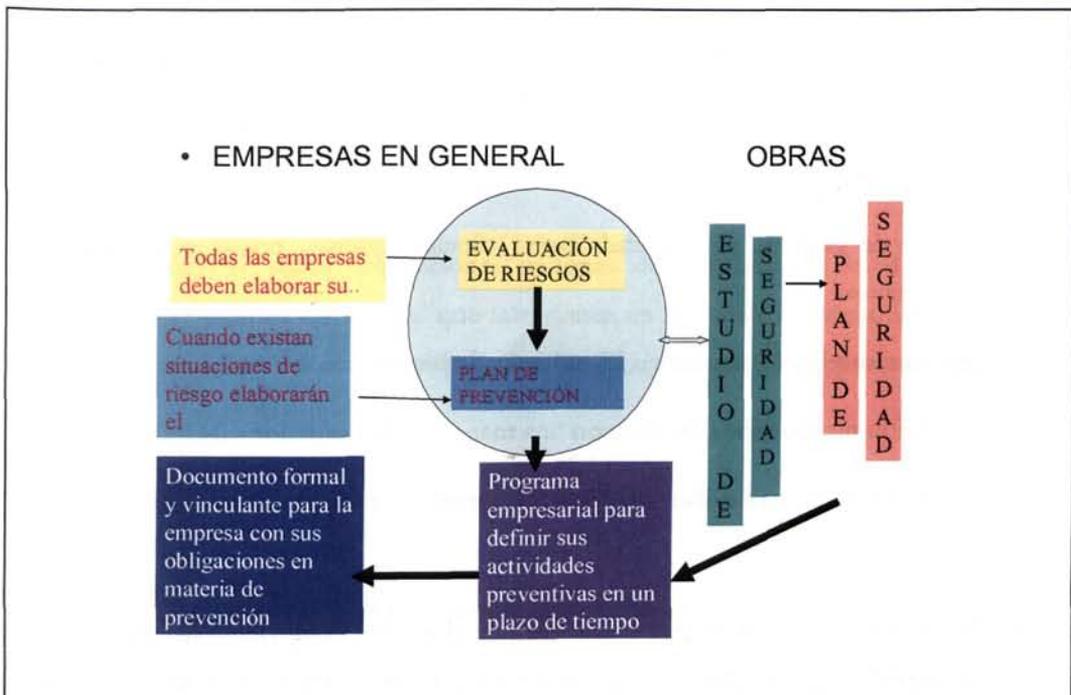
La Ley tiene por objeto promover la seguridad y la salud de los trabajadores mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo. No obstante, su entrada en vigor generó serias incertidumbres sobre su aplicación en las empresas constructoras. Aspectos tales como, la coordinación de actividades preventivas, obligatoriedad de realizar las evaluaciones de riesgos en la obra ó la competencia de los distintos técnicos para realizar las funciones de Coordinador de Seguridad y Salud son sólo algunos de los aspectos que generaron inquietud y desconcierto en los distintos agentes intervinientes en la obra. Estas cuestiones y otras muchas fueron tratadas en el Real decreto 1627/97 de 28 de Octubre, sobre Disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción.

4.3.2.- El R.D. 1627/1997 sobre Disposiciones Mínimas en Materia de Seguridad Y Salud en las Obras de Construcción.

Como se ha dicho anteriormente, la entrada en vigor de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, generó serias incertidumbres sobre su aplicación en las empresas del sector construcción que pretendió resolver, aunque con escaso éxito, el R.D. 1627/97.

Esta norma reglamentaria aparece por imperativo de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y que se considera normativa de mínimos (Espeso, 1999), es decir, establece los requisitos mínimos que se deben cumplir.

En la construcción, la evaluación de riesgos y el plan de prevención, que la Ley establece con carácter general, se especializan en instituciones particulares reguladas por el Real Decreto: el Estudio de Seguridad y Salud en el Proyecto y el Plan de Seguridad y Salud de la Obra. En resumen, los esquemas de grandes fases que establecen, la Ley para las empresas en general, y el Reglamento para las obras de construcción se recogen en el gráfico I.8.



Fuente. Adaptación de Arévalo. 1998.
Gráfico I.8.- La Prevención en la empresa y en la obra.

Tanto la Evaluación de Riesgos y el Plan de Prevención como el Estudio en el Proyecto y el Plan de Seguridad y Salud en la obra, así concebidos constituyen formulaciones globales de los compromisos y obligaciones empresariales en materia de prevención de riesgos y se integran en el Plan de Empresa o en el Plan de Obra, respectivamente, para definir los riesgos a evitar o controlar, establecer las medidas preventivas a adoptar, dimensionar los medios y recursos para su implantación, programar su ejecución temporal y, en definitiva, para hacer realidad operativa la integración de las actividades preventivas en el funcionamiento real de la empresa y de la obra. Recordemos brevemente la regulación que hace el Real Decreto de estos documentos.

Estudio de Seguridad y Salud en el Proyecto:

Comprende la evaluación de riesgos y la planificación técnica y económica de las medidas que han de implantarse. Puede ser completo, en cuyo caso consta de Memoria, Planos, Pliegos de Condiciones, Mediciones y Presupuesto, o básico que incorpora exclusivamente la Memoria.

La modalidad exigida será una u otra, en función de que reúna o no las condiciones de obra de riesgo o importancia considerables. Así se realizará Estudio completo cuando en la obra se dé alguna de las características siguientes:

- Obras de especial peligrosidad, como túneles, galerías, presas o conducciones subterráneas.
- Presupuesto igual o superior a 75 millones de pesetas.
- Duración no superior a 30 días con una mano de obra superior a 20 trabajadores.
- Volumen de mano de obra inferior a 500 jornadas/trabajador.

El estudio de seguridad y salud 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.

- Plan de Seguridad en la Obra:

En aplicación del estudio de seguridad y salud o, en su caso, del estudio básico, cada contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo 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. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra. En el caso de obras de las Administraciones públicas, el plan, con el correspondiente informe del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, se elevará para su aprobación a la Administración pública que haya adjudicado la obra.

En relación con los puestos de trabajo en la obra, el plan de seguridad y salud en el trabajo a que se refiere este artículo constituye el instrumento básico de ordenación de las actividades de identificación y, en su caso, evaluación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva.

En el RD 1627/97 sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en Obras de Construcción se definen los agentes que intervienen en las obras de construcción y que no son sujetos habituales en otros ámbitos. Pasamos a continuación a comentar algunos de ellos:

Promotor.

Persona física o jurídica por cuenta de la cual se realiza la obra.

El promotor de una obra de construcción es responsable de las siguientes obligaciones recogidas en el Real Decreto:

- Designar un Coordinador de Seguridad y Salud durante la elaboración del Proyecto cuando en la elaboración del proyecto intervengan varios proyectistas
- Designar un Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.
- Encargar que se elabore un Estudio de Seguridad y Salud General o Básico.
- Efectuar un aviso previo a la autoridad laboral competente antes del comienzo de los trabajos. El aviso previo deberá exponerse en la obra de forma visible, actualizándose si fuera necesario.
- Comunicar la apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente incluyendo el plan de seguridad y salud.

Jurídicamente, el concepto de promotor se puede equiparar al concepto de “la propiedad”, en cualquiera que sea la vertiente jurídica del sector de la construcción en el que esté presente la figura del promotor. De hecho, en la vida diaria de las obras, cuando se quiere identificar al promotor, coloquialmente se le denomina la propiedad (Moltó, 2001).

Contratista.

Persona física o jurídica, que contrata con el promotor, el compromiso de ejecutar, la totalidad o parte de la obra, con sujeción al proyecto.

Subcontratista.

Persona física o jurídica, que contrata con el contratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra con sujeción al proyecto.

Coordinadores de Seguridad.

En las obras de construcción, las funciones de coordinación establecidas en el artículo 24 de la Ley, se personalizan en dos figuras, el Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto y el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

- Coordinador durante la elaboración del proyecto: Su nombramiento es responsabilidad del promotor y obligatorio, cuando en la elaboración del proyecto intervengan varios autores. Se define como el técnico competente encargado de coordinar, con los autores del proyecto, la prevención en la toma de decisiones constructivas, técnicas y de organización cuyo objetivo sea la planificación de los distintos trabajos que se desarrollarán simultánea o sucesivamente, así como en la estimación de la duración requerida para la ejecución de estos trabajos.

- Coordinador durante la ejecución de la obra: Se define como el técnico competente, designado por el promotor, integrado en la Dirección facultativa con la responsabilidad y funciones siguientes:
 - Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, con los autores del proyecto, en la toma de decisiones constructivas, técnicas y de organización cuyo objetivo sea la planificación de los distintos trabajos que se desarrollarán simultánea o sucesivamente, así como en la estimación de la duración requerida para la ejecución de estos trabajos.
 - Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos apliquen los principios de la acción preventiva.
 - Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
 - Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
 - Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

Es obligatoria su designación cuando intervenga, en la ejecución de la obra, más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos. La designación se hará antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate que se dan las circunstancias para su exigencia.

El antecedente comunitario de esta figura se recoge en la Directiva 92/57/CEE, aprobada el 24 de junio de 1992 y publicada el 26 de agosto del mismo año, por la que se regulan las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a las obras de construcción temporales o móviles. Esta norma en su artículo 3, apartado 1, establece la obligatoriedad para el promotor de contratar coordinadores de seguridad y salud en el caso de obras en las que estén presentes varias empresas. Como se apuntó anteriormente se plantean serias dudas sobre las personas que pueden realizar las funciones de Coordinador de Seguridad. Esto es, qué técnicos pueden ser considerados técnicos competentes, tal y como establece la norma.

A este respecto, la Comisión Nacional de Seguridad y Salud considera técnicos competentes a aquellas personas que poseen titulaciones académicas y profesionales habilitantes, así como conocimientos en actividades de Construcción y Prevención de Riesgos Laborales, acordes con las funciones que fija el RD 1627/97. Estas titulaciones son las de Arquitecto, Arquitecto Técnico, Ingeniero e Ingeniero Técnico. No obstante, se hace preciso diferenciar las obras de edificación de las obras civiles, ya que en las primeras un precepto legal habilita a los técnicos citados⁴³ para desempeñar, en orden a sus respectivas competencias profesionales, las funciones de Coordinador de seguridad en la ejecución de la Obra. En cambio la obra civil, al no estar desarrollada legalmente, no establece ningún requisito previo para desarrollar esas funciones salvo el ya mencionado de ser "Técnico Competente"

En definitiva, la Comisión Nacional recomienda una serie de profesiones habilitantes para ejercer las funciones de Coordinador de Seguridad en la ejecución de la obra. La Ley de Ordenación de la Edificación habilita a esos mismos profesionales en el ámbito de las obras de edificación. Sin embargo en obras civiles no existe precepto habilitante sino solamente una recomendación de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud.

Revisada la deplorable situación en que se encuentra el sector en materia de seguridad, las causas que la motivan y las posibles soluciones aportadas por distintos Organismos e Instituciones pasamos a continuación al análisis del verdadero protagonista de la siniestralidad en general, el accidente de trabajo

⁴³ Así lo establece la Disposición Adicional Cuarta de la Ley 38/1999 de 5 de Noviembre. Ley de Ordenación de la Edificación.

5.- EL ACCIDENTE DE TRABAJO.

La definición más estricta de accidente de trabajo es la que aportan los textos legales reguladores del mismo. Su fundamento reside en la necesidad de normalizar los accidentes de trabajo como riesgos sociales a los que se encuentra expuesto el trabajador, a causa de su trabajo, y de sus consecuencias o secuelas, de las que hay que protegerle.

Pero fuera del ámbito de la regulación, a efectos preventivos y de economía de la empresa, la limitación que imponen las definiciones hace necesario ampliar esos conceptos, dando cabida a nuevas situaciones. Por ello, se analizan también situaciones no reguladas legalmente pero de singular importancia como son los incidentes.

5.1.- CONCEPTO LEGAL DE ACCIDENTE DE TRABAJO

La Ley de Prevención de Riesgos Laborales establece una serie de definiciones, para los conceptos de accidente de trabajo y de enfermedad profesional, no obstante, se remite a la definición legal regulada por la normativa de Seguridad Social⁴⁴. Concretamente, su Disposición Adicional 1ª establece que “sin perjuicio de las definiciones contenidas en esta Ley en el ámbito de la normativa sobre prevención de riesgos laborales, tanto la definición de los conceptos de accidente de trabajo, enfermedad profesional, accidente no laboral y enfermedad común, como el régimen jurídico establecido para estas contingencias en la normativa de Seguridad Social, continuarán siendo de aplicación en los términos y con los efectos previstos en dicho ámbito normativo”.

El artículo 115 del Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social, define el accidente de trabajo como “toda lesión corporal que el trabajador sufra con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecute por cuenta ajena”. Aquí se incluyen como accidentes de trabajo varios supuestos, entre ellos, los que sufra el trabajador al ir o al volver del lugar de trabajo⁴⁵, los relacionados con el desempeño de cargos electivos de carácter sindical, los

⁴⁴ RD Legislativo 1/1994 de 20 de junio por el que se aprueba el texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social.

⁴⁵ “In Itínere”

acaecidos en actos de salvamento y otros. Además, se excluyen de los accidentes de trabajo una serie de supuestos, como por ejemplo, los debidos a fuerza mayor extraña al trabajo y los achacables a dolo o a imprudencia temeraria del trabajador accidentado.

Del artículo anterior se pueden establecer tres requisitos para que un accidente de trabajo pueda ser considerado como tal. Estos son:

- El elemento subjetivo personal⁴⁶: “trabajo por cuenta ajena”
- El elemento objetivo personal: “existencia de lesión”
- El elemento causal: “relación causal entre trabajo y lesión”.

En consecuencia, bajo la perspectiva legal, para la consideración del accidente de trabajo ha de existir lesión corporal, con lo que no tienen cabida dentro de dicho concepto aquellos sucesos que no la hayan provocado. De la misma forma, no pueden considerarse como accidente de trabajo los sufridos por un trabajador autónomo, puesto que no se cumple el elemento subjetivo personal, esto es, ejecutar un trabajo por cuenta ajena.

Por todo ello, podemos concluir que el concepto de accidente va imprescindiblemente unido al de lesión, así como a la realización de un trabajo por cuenta ajena.

5.2.- EL INCIDENTE.

Este concepto se debe considerar importante ya que, por cada accidente grave sufrido se habrán producido previamente un número mucho mayor de incidentes. Así, Heinrich (1931), estableció una proporción según la cual por cada accidente grave o mortal se han producido 29 accidentes con baja por lesión y 300 accidentes sin lesión. Posteriormente Bird (1975), realizó un estudio en la empresa Lukens Steel Co., durante un período de siete años, analizando cerca de 90.000 casos de accidente con baja, sin baja e incluso sin daños materiales. Los resultados obtenidos le llevaron a modificar la proporción establecida por Heinrich. Según Bird, por cada accidente grave o mortal se producen 100 accidentes con

⁴⁶ A pesar de esta definición legal, el RD Ley 2/2003 de 25 de abril, sobre Medidas de Reforma Económica, recoge la prestación del 75% de la Base Reguladora, para los trabajadores autónomos.

lesión por baja y 500 accidentes con daño a la propiedad. El mismo Bird, en 1969, sobre 1.753.498 accidentes producidos en 297 empresas dedicadas a 21 actividades diferentes, obtuvo la que se considera su proporción definitiva, que viene dada por los siguientes datos, por cada accidente con lesión grave, se habrán producido 10 accidentes leves, 30 accidentes con pérdidas y 600 incidentes.

Así es como Baselga (1984) que, en un principio, integra todo bajo la definición de accidente, pasa, posteriormente, a admitir la existencia de accidentes que no producen ningún tipo de consecuencias y define el incidente como “un suceso anormal, no querido ni deseado, que se presenta de forma brusca, inesperada e imprevista y que interrumpe la normal continuidad del trabajo”.

De otra parte, existen claras diferencias entre los investigadores sobre la existencia o no de la suerte en la explicación de las consecuencias de un incidente o de un accidente. Mientras Swartz (1993), al igual que otros como Groover, Krause e Hidley (1992), Lake (1998) o Krzywicki y Vasta (2000), afirman que la suerte es un factor determinante para que una persona escape de una lesión, Senecal y Burke (1994), Smith (1994) o Cantarella (1997) aportan explicaciones distintas.

Como hemos anticipado, Groover, Krause e Hidley (1992), en un estudio que recoge las ideas de varios expertos en seguridad, sostiene que la diferencia entre un incidente o accidente con necesidad únicamente de primeros auxilios y un accidente más serio, es debido en cierto modo, al factor suerte.

Por su parte, Senecal y Burke (1994) aseveran que el incidente es el hecho que bajo unas inapreciables circunstancias, (generalmente distintas), podía haber acabado en un serio accidente o lesión. Sin embargo, no atribuyen a la suerte las posibles consecuencias, sino a esas inapreciables y distintas circunstancias que han de ser estudiadas. El concepto es similar al propuesto por Smith (1994), en el que la única diferencia entre un accidente fatal y un incidente es el resultado. En este mismo sentido, Cantarella (1997) insiste en que el incidente podía haber acabado en una lesión o pérdida.

Nosotros consideramos dos situaciones bien diferenciadas, en la primera de ellas, que vendría dada por la materialización del riesgo no encontramos lugar para la aparición de la suerte sino, por el contrario, toda la explicación viene dada por la aplicación de actividades preventivas que eviten o controlen la probabilidad de ocurrencia o del riesgo. La segunda, sin embargo, que vendría dada por las consecuencias del suceso sí se explica en gran medida por factores extraños a la seguridad, tales como la complejidad atlética del trabajador accidentado, la excesiva ingesta de alimentos, el estado anímico del trabajador o la suerte. En consecuencia, se debe actuar fundamentalmente en evitar o controlar riesgos, puesto que, una vez materializado, la calidad de las consecuencias depende de excesivos factores sobre los que es muy difícil, e incluso imposible, actuar.

Igualmente se recoge la propuesta de incidente que ofrece la Norma UNE 81900 EX, cuando lo define como un suceso del que no se producen daños o éstos no son significativos, pero que ponen de manifiesto la existencia de riesgos derivados del trabajo.

Aunque en este trabajo estamos analizando principalmente la seguridad en el sector de la construcción, los conceptos son comunes a la seguridad, en general y por esta razón nos interesa el concepto de incidente establecido en otros ámbitos. En este sentido, significamos el trabajo realizado por Niven (1999), en el ámbito hospitalario sobre los costos de los fallos de gestión a través de una recopilación y cuantificación de incidentes, se determinó que para considerar un incidente como tal tiene que:

- Haber sido un hecho no planeado que, no obstante, la organización pudiera haber controlado.
- Haber resultado un daño a la persona o haber tenido el potencial de hacerlo.
- Haber incurrido en una pérdida de entre 5 a 15 minutos del tiempo de trabajo de un individuo.

Después de recoger muchas de las más importantes aportaciones al esclarecimiento del concepto de incidente, procede, en este momento fijar con la mejor precisión posible, los términos de peligro, riesgo, incidente y accidente.

Siguiendo, en gran parte, la definición propuesta por Cortés (2000) y la UNE 81902 EX, se considera peligro aquella situación de riesgo inminente que pueda producir un daño, o un deterioro de la calidad de vida individual o colectiva de las personas, por la generación de lesiones, daños a la propiedad o al medio ambiente.

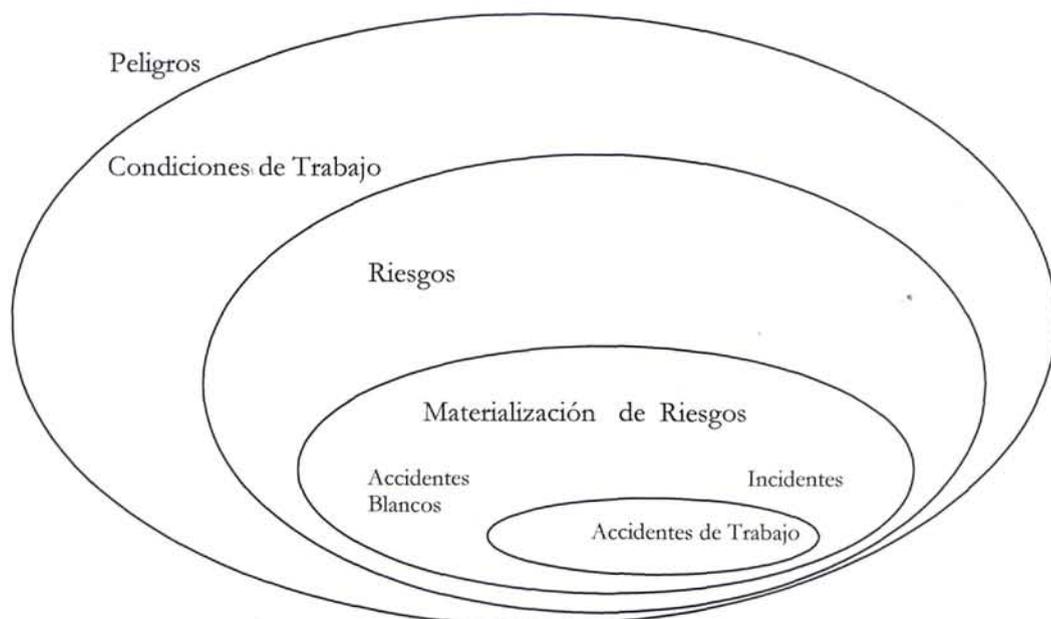
Riesgo se define como la posibilidad que, por una combinación de la probabilidad, exposición y consecuencias ante un determinado peligro, se produzca un daño en la salud del trabajador. En esta definición se aprecia que del peligro se puede pasar al riesgo cuando se cuantifica su importancia. En consecuencia, la verdadera aportación del concepto de riesgo radica en el hecho de ser una probabilidad y, por lo tanto susceptible de cuantificación.

Incidente lo definimos, adaptando algunas de las definiciones propuestas, como un suceso anormal, no planeado ni deseado que, no produce daños pero que, podría haber terminado en un serio accidente. En términos prácticos, identificamos incidente con el típico “susto” sin consecuencias.

De otra parte, definimos accidente blanco, como aquel suceso anormal, no planeado ni deseado que, como consecuencia de la materialización del riesgo, produce exclusivamente daños materiales. En consecuencia, no entra en el ámbito conceptual del accidente de trabajo, puesto que no se produce por definición ninguna lesión corporal.

Además, consideramos necesario distinguir los “accidentes con baja”, de los “accidentes sin baja”. El criterio legal considera accidente con baja, aquel que provoca más una jornada de falta de asistencia al trabajo sin contar el día del accidente. En consecuencia, toda lesión sufrida por un trabajador debe considerarse accidente de trabajo. Esa lesión puede provocar una incapacidad para trabajar que puede durar escasas horas o varios meses. En función de la duración de la incapacidad, hablaremos de accidentes con baja o accidentes sin baja.

Fruto de todas estas definiciones, y expuesto de una forma visual, el proceso del accidente se muestra en el gráfico I.9.



Fuente: Adaptado de Mariscal (2001).
Gráfico I.9. El proceso del accidente.

Los peligros existen en todas las actividades de nuestra vida, estos peligros podemos considerarlos como un factor generalizado en nuestra sociedad. Cuando estos peligros se derivan de las condiciones de trabajo existentes en cada puesto de trabajo, decimos que se personalizan en los trabajadores y, una vez valorados, pasan a denominarse riesgos laborales. Ahora bien, estos riesgos, como posibilidades que son, pueden o no realizarse o materializarse. Cuando esto sucede, en función de que se produzcan consecuencias o no se produzcan y de las características de las mismas, hablaremos de incidentes, de accidentes blancos o simplemente de accidentes, considerados éstos desde su consideración legal, tal y como puede comprobarse en el gráfico I.9.

Con esta visión del entorno del accidente, surge la idea de eliminar el accidente a través de la eliminación de los incidentes o incluso de los riesgos, idea esta ya introducida en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales con medidas de carácter obligatorio como la realización de Evaluaciones de Riesgos y la planificación de las medidas preventivas. En este sentido, el Proyecto de Ley de Prevención de Riesgos Laborales, aprobado en Consejo de Ministros de 18 de Julio de 2003, pone especial énfasis en el cumplimiento de la realización de la preceptiva evaluación de riesgos, por parte de todos los empresarios.

5.3.- EL PROCESO DE GENERACIÓN DEL ACCIDENTE DE TRABAJO.

Revisados aquellos conceptos que se consideran importantes en el análisis del accidente de trabajo, a continuación se procede a estudiar su génesis. Consideramos el accidente como la consecuencia de un proceso natural, ocasionado por causas naturales. En consecuencia, el accidente no es un suceso aleatorio, sino que se debe a unas causas concretas.

Para comenzar a describir el proceso del accidente conviene recordar que el accidente puede ocurrir en cualquier lugar y en cualquier momento, aún por muchos esfuerzos que se hayan llevado a cabo para evitarlo.

En este sentido Kirkwood (1997) señala que una buena gestión, guiada por una legislación de seguridad, debe asegurar que los peligros han sido identificados, se ha realizado la evaluación de riesgos y se han desarrollado unos procedimientos operativos en seguridad.

Aún con todo esto, los accidentes ocurren, incluso en las mejores compañías, lo que no quiere decir que se tenga que asumir una actitud pesimista y que el futuro sea ineluctable. Los accidentes se pueden evitar en mayor o menor medida.

El azar, como ya se expresó en el apartado anterior puede intervenir en sus consecuencias, pero no se puede atribuir a este factor una importancia determinante. Una de las consecuencias que un accidente lleva aparejado, es el coste del mismo y, por su importancia, se analiza en el apartado 5.4.

En la causalidad del accidente, Lake (1998), apunta que los cuellos de botella y los diseños del trabajo ineficientes son dos de las razones que contribuyen a la aparición de accidentes, mientras que resulta imprescindible para el valor de la empresa que el proceso en el que estén involucrados los trabajadores sea seguro y saludable.

En palabras de Lorent⁴⁷ (1998), “la seguridad no se añade sino que se anticipa. Son preferibles las prevenciones anticipadas y adecuadas a cada caso concreto, que las protecciones añadidas”. Este planteamiento justifica por sí sólo la realización de investigaciones sobre accidentes, dado que con la mejora de la planificación en seguridad, se pueden evitar nuevos accidentes.

Por lo que respecta a las causas desencadenantes de los accidentes recordemos que éstos tienen su origen en situaciones potenciales de riesgo derivadas del trabajo. El “suceso desencadenante” vendría dado por los hechos o circunstancias que desencadenan la potencialidad del riesgo, mientras que las consecuencias se identifican con el conjunto de secuelas humanas y materiales que se derivan del suceso (Baselga, 1984). Según Cortés (2000), las causas de los accidentes son las diferentes condiciones o circunstancias materiales o humanas que aparecen en el análisis de las diferentes fases del mismo.

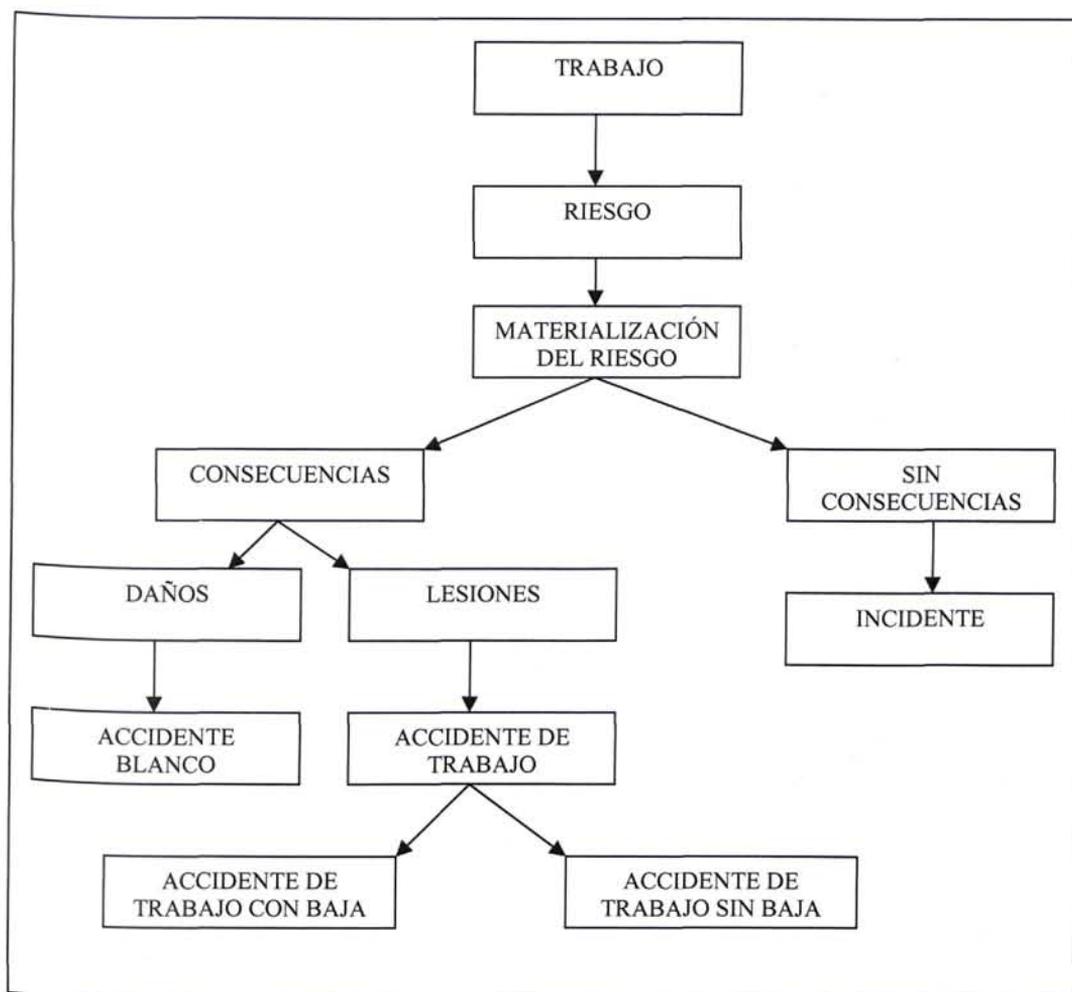
Nosotros consideraremos que, siendo el riesgo una probabilidad, si ésta es grande la posibilidad de materializarse también es grande. En consecuencia, la actividad preventiva principal debe aplicarse precisamente en la eliminación o reducción de probabilidades, esto es de riesgos.

En el epígrafe 6 dedicado a las Técnicas de Seguridad, haremos especial referencia a la evaluación de riesgos. Esta técnica permite conocer los riesgos existentes en una determinada actividad y la importancia de los mismos. De esta forma, el empresario puede llevar a efecto las medidas preventivas adecuadas en cada momento ya que, evidentemente, tomará en primer lugar aquellas medidas preventivas que eviten los riesgos más importantes. Por este motivo la evaluación de riesgos se considera fundamental, porque permite elaborar el plan preventivo de la empresa y el programa de implantación del mismo. Materializado el riesgo, la producción de consecuencias y la calidad de las mismas depende de múltiples factores, sobre los que no se puede actuar en muchas ocasiones. Estas consecuencias, las clasificaremos en materiales o personales. En el primer supuesto, estaremos ante los denominados accidentes blancos y en el segundo, en el accidente de trabajo según la

⁴⁷ Ingeniero industrial belga, autor del “Informe Lorent”, en cuyas conclusiones se indica que los accidentes de trabajo en las obras de construcción, tenían su origen, en gran medida, en las fases de proyecto y planificación. También ha sido miembro del equipo redactor de la Directiva 92/57/CEE, sobre obras de construcción temporales y móviles.

definición legal aportada por nuestro ordenamiento jurídico. Si, por el contrario, de la verificación del suceso no se derivan consecuencias, estaremos ante el concepto de incidente.

En la figura I.10 se puede observar la secuencia causal de un accidente, cuyo origen es el trabajo y, el fin, las consecuencias del tipo que sean.



Fuente: Adaptado de Baselga (1984).
Gráfico I.10.- Secuencia causal del accidente.

En definitiva, el proceso para la generación de un accidente pasa por todas las etapas identificadas en el gráfico – trabajo, riesgo y accidente-. El objetivo perseguido consiste en romper la secuencia antes de materializarse el riesgo, o, si esto no fuera posible, protegiendo al trabajador de las posibles consecuencias. Si se produjese la lesión, distinguiremos entre accidentes con baja y accidentes sin baja.

5.4. EL COSTE DEL ACCIDENTE DE TRABAJO.

Diferentes autores han propuesto y desarrollado métodos estimativos de cálculo para cuantificar los costes de los accidentes. El mayor mérito de estos métodos reside en haber puesto en evidencia la existencia de unos costes ocultos que son difíciles de detectar sin realizar un análisis profundo de los mismos y cuya cuantía supera ampliamente, en la mayoría de las ocasiones, los costes que se obtendrían en un estudio simple de los accidentes. En efecto, cuando en las empresas se habla de costes de los accidentes de trabajo, en general, sólo se toman en consideración las primas pagadas a la Mutua, o sea, lo que llamamos "costes asegurados". Pero, también existen otros "costes no asegurados" que soportan las empresas y que no están identificados ni cuantificados.

Este importante aspecto de la cuantificación de los costes fue estudiado, entre otros, por Heinrich (1931), Balli (1963), Naquin (1975), Bird (1975), Charbonnier (1980), Kruse (1982) o Bernard (1988) estableciendo el primero a modo de ejemplo, una relación de 1 a 4 entre costes directos y costes indirectos.

Si nos referimos al sector de la construcción, observamos que las lesiones y enfermedades laborales son muy costosas. Las estimaciones del coste de las lesiones en la construcción en Estados Unidos oscilan entre 10 y 40 millardos de dólares anuales; tomando como valor medio 20 millardos, el coste por trabajador de la construcción ascendería a 3.500 dólares al año. A mediados de 1994, las indemnizaciones pagadas a los trabajadores de tres oficios —carpinteros, albañiles y trabajadores de carpintería metálica— representaron una media del 28,6 % de las nóminas, en todo el país (Powers, 1994). Las primas del seguro varían mucho según la especialidad y la jurisdicción. El coste medio de las primas es varias veces más elevado que en la mayoría de los países industrializados, en los que las primas del seguro de accidentes de los trabajadores oscilan del 3 al 6% de la nómina. Además del seguro de accidentes, existen las primas del seguro de responsabilidad civil y otros costes indirectos, incluyendo la pérdida de rendimiento de los equipos de trabajo, la limpieza necesaria después de un accidente o las horas extraordinarias ocasionadas por una lesión

Todos estos componentes de los costes de los accidentes pueden agruparse de distintas maneras; la más habitual distingue entre costes asegurados y no asegurados. En España, los

costes obligatoriamente asegurados están constituidos por el salario de los trabajadores de baja⁴⁸, los gastos de atención sanitaria y, en su caso, de rehabilitación, así como las indemnizaciones, pensiones o subsidios que correspondan al trabajador o a sus derechohabientes. Las primas que el empresario paga a la Seguridad Social por las contingencias de accidente de trabajo y enfermedades profesionales varían ostensiblemente en función de la actividad económica en que se clasifique la empresa; dentro de un mismo sector.

Los costes no asegurados se deben a múltiples factores; las pérdidas de tiempo y los daños materiales que se han producido con ocasión del accidente, las pérdidas por posibles conflictos laborales, el recargo de prestaciones económicas que corresponden al trabajador accidentado, etc. Los estudios realizados muestran que los costes no asegurados son, en general, considerablemente mayores que los asegurados. Como se dijo anteriormente, Heinrich estableció esa relación de 4 a 1.

Para muchas empresas, en las que el coste total de los siniestros, asegurados y no asegurados es elevado, la prevención es rentable, incluso desde un punto de vista exclusivamente económico. Por ello consideramos que el conocimiento del coste de los siniestros debería ser un factor altamente motivador. No obstante, reconocemos la dificultad de contabilizar los costes no asegurados. Sin embargo, consideramos igualmente que son éstos, precisamente, los costes cuyo conocimiento provoca mayor motivación ya que los debe abonar el empresario sin poder acudir a ningún seguro que los cubra. Por ello, se analizan a continuación este tipo de costes.

Comenzamos exponiendo una relación no exhaustiva de los factores que pueden darse en un accidente laboral y que forman parte del llamado coste no asegurado (Fernández, 1999):

1. Tiempo de trabajo perdido por el accidentado durante la jornada del accidente.

⁴⁸ Referido exclusivamente al 75% de la Base Reguladora, a pagar por la Seguridad Social a partir del día siguiente al que se produjo el accidente. Los Convenios Provinciales del Sector de la Construcción recogen frecuentemente la obligación empresarial de abonar a los trabajadores accidentados la diferencia entre el 100% de la Base reguladora y el 75% que abona la Seguridad Social. Esa diferencia del 25% evidentemente corresponde a costes no asegurados.

2. Tiempo de trabajo perdido por el resto de trabajadores de la obra por motivo del accidente.
3. Posibles horas extraordinarias para recuperar la producción global perdida el día del accidente.
4. Tiempo de producción perdido por el jefe de obra, dirección facultativa⁴⁹ y encargado, invertido en la investigación del accidente.
5. Cuota empresarial que se abona a la Seguridad Social por el accidentado, durante todo el período de baja laboral.
6. Salario del accidentado según el Convenio Colectivo con cargo a la Seguridad Social, complementado por la empresa y no cubierto por el seguro.
7. Material de obra dañado o perdido por el accidente.
8. Reparaciones necesarias por el accidente.
9. Reposiciones de herramientas dañadas, en su caso.
10. Reposiciones de los bienes dañados.
11. Alquileres de máquinas y herramienta para sustituir temporalmente a las dañadas.
12. Tiempo invertido en las reparaciones y sustituciones.
13. Gastos de traslado al hospital y visitas al accidentado.
14. Gastos de hospital.
15. Gastos de defensa en procesos judiciales.
16. Penas pecuniarias en vías administrativa o civil (multas, recargos de prestaciones).
17. Gastos por incapacidad.
18. Gastos por visitas de inspección e investigación oficiales.
19. Gastos de tramitación en las diversas vías del derecho, de la documentación originada por el accidente.

⁴⁹ Definida en el RD 1627/97, en su artículo 2, apartado g), como el técnico o técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

20. Otros gastos de difícil evaluación (teléfono, fax, desplazamientos, diseño de nuevas protecciones, etc.).

El cálculo de este conjunto de factores, supone una gran dificultad para la inmensa mayoría de los empresarios del sector por lo que se ha pretendido elaborar una serie de cuestionarios que facilite en gran medida esta labor. Estos cuestionarios, recogidos en el Anexo A, se han adaptado a la actividad constructora a partir de los trabajos realizados por el INSHT⁵⁰, que cristalizaron en sendas Notas Técnicas de Prevención⁵¹. En ellos se pretende plasmar de forma sencilla los principales factores que comprenden los considerados costes no asegurados y, sobre todo, la elaboración de una metodología para evaluar los costes de los accidentes menores en la pequeña y mediana empresa a partir de los datos recogidos.

Evidentemente, tanto la cumplimentación de estos cuestionarios sobre costes de los accidentes, como las medidas preventivas para evitarlos suponen un coste. Por otra parte, lamentablemente, hay que admitir que sin seguridad se puede construir; así lo atestigua nuestra historia y la de otros países. Se construye con accidentes pero se construye (Beguiría, 1998)⁵². En consecuencia, si quién decide y realiza las inversiones en el sector, aplica postulados economicistas a ultranza, lógico es que pretenda prescindir de todo aquello que no se materialice en esos objetivos económicos; es decir, prescindirá, entre otras cosas, de la actividad preventiva en obra.

La seguridad y salud en la construcción es una especialidad técnica, cuyo producto, la prevención eficaz de riesgos, debe surgir de un estudio técnico pormenorizado y valorado a precios de mercado. Exactamente igual que cualquier otro capítulo de un proyecto de ejecución del que forma parte. No es posible expresarla con exactitud mediante porcentajes y mucho menos pretender que estos sean universales.

Las inversiones necesarias en seguridad y salud no son caras ni baratas, son las que se necesitan y surgen de los razonamientos técnicos proyectados sobre documentos técnicos

⁵⁰ Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

⁵¹ NTP 273 "Costes no asegurados de los accidentes de trabajo: método simplificado de cálculo" y NTP 540 "Coste de los accidentes de trabajo: procedimiento de evaluación".

⁵² Capítulo III. Fernández Pastrana. 1999

viables: los estudios, estudios básicos y planes de seguridad y salud en las obras. A continuación podemos observar cómo ven estas inversiones los distintos agentes que intervienen en el proceso constructivo, es decir, desde el promotor hasta el subcontratista, pasando por las grandes empresas y las PYMEs.

La seguridad y salud en la construcción debe abonarla el promotor de las obras según prescribe el RD 1627/1997. Para el promotor público, la seguridad y salud es un coste más de sus inversiones con cargo a los Presupuestos del Estado, de las Comunidades Autónomas o de las Corporaciones Locales. Es una inversión necesaria. No existen argumentos para evitarla o disminuirla. Existe en algunas dependencias de la Administración la norma no escrita, por la que no se admiten estudios de seguridad con importes superiores al 1,5 % del presupuesto de ejecución material del proyecto. Esta norma no escrita no es adecuada aunque sí comprensible. La Administración necesita saber cuanto va a invertir en seguridad y salud en sus obras a la hora de elaborar los presupuestos de sus inversiones. En la actualidad existe ya la experiencia técnica para decir que un estudio de seguridad debe acercarse al 3,5% del presupuesto de ejecución material. No obstante, este porcentaje no es sino una referencia ya que la seguridad debe hacerse con una justificación técnica a precios de mercado.

Para el promotor privado, los costes en seguridad se suelen identificar como una carga más que soportar o repercutir, en su caso, en el precio del producto a comercializar.

Las grandes empresas, por lo general, dan seguridad en sus obras. Su preocupación por la seguridad es manifiesta y los resultados, en consecuencia, también lo son. Pero que tienen muchos problemas que vencer para conseguirlo, es una gran verdad (estudios de seguridad teóricos, faltos de contenido; competitividad agresiva, estructuras organizacionales con central y delegaciones que aumentan los costes, etc.); y que en ocasiones no lo consiguen, también es cierto.

Las PYMEs son las empresas con menor número de trabajadores, pero son multitud en el sector, por lo que tienen el grueso de la contratación de la mano de obra empleada en la construcción. Los contratos suelen ser eventuales con niveles salariales de convenio colectivo, lo que implica su poco margen de maniobra económica. Muchas de ellas están fundadas y dirigidas por antiguos trabajadores del sector. Su nivel técnico y tecnológico es

bajo por razones obvias, aunque existen las que poseen una tecnología discreta, e incluso alta. Este tipo de empresas pueden actuar por su cuenta en la construcción o bien hacerlo a través de una empresa más importante mediante el sistema de subcontratación. Emplean a la mayoría de posibles candidatos al accidente laboral. En ellas se da la mayor parte de los accidentes por dos razones: son muchas las que construyen por sí mismas y el resto lo hace a través de las grandes empresas, sufriendo los accidentes que en teoría corresponderían a las grandes empresas que las subcontratan. Sin embargo, su dirección está más próxima a la producción de obra evitando los costos de las grandes empresas.

De ello se deduce que puede haber una mayor sensibilidad hacia la seguridad y salud en este colectivo empresarial, pero carece, de forma general, de la formación e información necesarias para ello. Esta carencia provoca que sea este el segmento del sector que puede ser más recalcitrante a la hora de negarse a realizar inversiones en seguridad y salud porque por lo general, no las comprende y porque la economicidad puede ser más extrema por la necesidad de supervivencia.

Para las empresas subcontratistas, los contratos suelen ser eventuales con niveles salariales de convenio. Su nivel tecnológico a menudo es bajo. Estas empresas ven la seguridad como algo que no es de su responsabilidad pero que les obligan a hacer. Esto es así porque consideran que trabajan para otra empresa, la principal, que legalmente debe resolver la seguridad y salud porque a través del Plan de Seguridad y Salud tiene y administra la inversión económica necesaria. La realidad es que a través de los contratos que las vinculan, esta responsabilidad se transmite a los subcontratistas pero, por lo general, sin dotación económica. De aquí la contestación que presenta, la obligación de construir con seguridad, en muchas obras.

Con la actual legislación, cada subcontratista está sujeto a realizar tareas de prevención de riesgos con cargo a sus gastos generales, independientemente de donde trabaje, pero en tanto en cuanto trabajan para otra empresa, la principal, estas inversiones están previstas por el promotor a través de los presupuestos de los estudios y planes de seguridad que en muchas ocasiones no llegan a los subcontratistas, pero que por imperativo legal⁵³ y reglamentario⁵⁴ deben llegarles inexcusablemente.

⁵³ Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales.

5.5.- LA CAUSALIDAD DEL ACCIDENTE DE TRABAJO.

Puesto que el origen del accidente se sitúa como una de las cuestiones más importantes dentro del campo de la seguridad, el tratamiento que del mismo hagamos estará en función de sus causas. En este sentido, Baselga (1984) enuncia un conjunto de teoremas sobre la causalidad de los accidentes, que se pueden resumir en los siguientes:

Primer teorema: “Todo accidente, al igual que sus desagradables y no deseadas consecuencias, tiene, como fenómeno natural que es, unas causas naturales”. Se deduce, por tanto, que los accidentes no surgen por generación espontánea, lo cual permite realizar actuaciones preventivas, sino que tienen unas causas y que éstas son naturales, no se explican por fenómenos sobrenaturales. Así, en la tesis doctoral “Impacto de la Ley 31/95 de prevención de Riesgos Laborales sobre las Condiciones de Trabajo en España”, se demuestra la influencia de las condiciones de trabajo, todas ellas causas naturales, en la ocurrencia del accidente (Fontaneda, 2002).

Segundo teorema: “Todos los accidentes tienen más de una causa. No existen causas únicas determinantes de los accidentes”. Esta proposición es compartida por la mayoría de los estudiosos y técnicos de seguridad. Así, el modelo de Sanfelix (1978) permite una aproximación al moderno concepto que explica la génesis de los accidentes, incidiendo en la manifestación lesiva final de una alteración indeseada del proceso laboral, enmarcado éste dentro de la teoría de sistemas.

Tercer teorema: “En todo accidente se deben identificar unas causas principales que actúan como factores de un producto. De este modo, la eliminación de una sola de estas causas principales favorecerá la evitación del accidente y/o sus consecuencias”. En consecuencia, basta con limitarse a evitar una o algunas de las causas que se consideran principales. Asimismo, y, dada la naturaleza pluricausal del accidente, conviene la eliminación del mayor número de causas, con el objetivo de reducir la probabilidad de ocurrencia del accidente a través de la ruptura de la cadena causal.

⁵⁴ RD 1627/97 sobre Disposiciones mínimas en material de seguridad y salud en las obras de construcción.

En el sector de la construcción se han realizado distintos estudios con el objetivo de analizar las causas que han motivado los distintos accidentes. Así mencionamos los trabajos del INSHT realizados sobre los accidentes sufridos por trabajadores del sector en los años 1987, 1988, 1989, 1990⁵⁵, 1994⁵⁶ y 1999⁵⁷.

Las principales conclusiones obtenidas de los estudios relacionados se plasman a continuación:

1. La concentración de accidentes pone de manifiesto la insuficiencia de recursos preventivos de las empresas de ámbito local y pequeñas obras.
2. El cumplimiento de la normativa sobre planificación preventiva es insuficiente. Se pudo constatar que más de un 10% de las empresas que debían disponer de Plan no lo tenían. Además, casi la mitad de los riesgos que ocasionaron el accidente no estaban contemplados en dicha planificación. De otra parte, la puesta en práctica del Plan es deficiente. Así, en el 68% de los accidentes en los que el riesgo que los materializó constaba en el citado plan con su respectiva medida preventiva, ésta nunca llegó a poner se en práctica.
3. La correcta gestión de los espacios continúa siendo la necesidad prioritaria para corregir las causas inmediatas del accidente en el sector. La deficiente gestión preventiva de este factor genera más de la mitad de los accidentes de trabajo.
4. La protección colectiva frente a caídas, las superficies de paso, el orden, la seguridad estructural y la dificultad de acceso definen los aspectos deficitarios en la gestión preventiva de las obras.
5. En el ámbito de los factores individuales, los resultados ponen en evidencia una insuficiente acción formativa en materia de prevención: el trabajador accidentado no solo desconocía el riesgo que generó el accidente, sino que también desconocía las medidas preventivas que podrían haberlo evitado. Asimismo se pone de manifiesto una escasa utilización de los equipos de protección individual.
6. La siniestralidad del sector parece arraigarse en una deficiente organización del trabajo materializada en la ausencia o inadecuación de los métodos de trabajo,

⁵⁵ INSHT. 1991.

⁵⁶ INSHT. 1997.

⁵⁷ INSHT. 2001.

instrucciones confusas, deficiencias en el sistema de comunicación, interferencia entre puestos de trabajo y falta de formación profesional.

7. La deficiente gestión preventiva contribuye asimismo al mantenimiento de la accidentalidad del sector. Los resultados enmarcan una serie de puntos relevantes de intervención: Formación e información sobre riesgos, acciones de detección y evaluación de riesgos, mantenimiento preventivo de los elementos de trabajo y disponibilidad de equipos de protección individual.

La Dirección General de Trabajo de la Junta de Extremadura (Muñoz, 2000) también ha hecho su aportación al estudio de las causas que provocan accidentes en los trabajadores del sector de la construcción. Para ello se clasificaron las causas en cuatro niveles y se analizaron 141 accidentes mediante la técnica del árbol causal⁵⁸. De las conclusiones obtenidas, destacamos las siguientes:

1.- Detrás de cada accidente se encuentra una media de 3,95 causas.

2.- Por niveles, las tres causas con mayor frecuencia de aparición se relacionan en la tabla I.10.

NIVEL 1 CAUSAS TIPIFICADAS (6)	
Factores relativos a la organización del trabajo y a la prevención de accidentes.	229 veces
Factores relativos al ambiente y lugar de trabajo.	114 veces
Factores individuales (accidentados y/o terceros).	108 veces
NIVEL 2 CAUSAS TIPIFICADAS (20)	
Espacios, accesos y superficies de trabajo y/o de paso	105 veces
Defectos en la gestión de la prevención	74 veces
Defectos en la organización del trabajo	70 veces
NIVEL 4 CAUSAS TIPIFICADAS (54)	
Aspectos generales relativos a fallos en la organización de la tarea.	64 veces
Otros factores individuales	62 veces
Aspectos generales relativos a defectos en la gestión de la prevención	60 veces
NIVEL 6 CAUSAS TIPIFICADAS (174)	
Método de trabajo inexistente o inadecuado	32 veces
Inexistencia o deficiencias en las plataformas de trabajo	30 veces
Falta de adecuación de equipos y medios auxiliares	27 veces

Fuente: Junta de Extremadura 2000.

Tabla I.10.- Causas de los accidentes por niveles.

⁵⁸ Esta técnica se desarrolla en la NTP 274

En el nivel 6 aparece a continuación la formación e información inadecuada o inexistente sobre riesgos, aberturas y huecos desprotegidos, la no utilización de equipos de protección individual puestos a disposición por la empresa y de uso obligatorio y el fallo o inexistencia de actividades dirigidas a la detección y evaluación de riesgos.

3.- Igualmente se han relacionado las formas de accidente con las causas que los originaron, obteniendo los resultados que se recogen en la tabla I.11.

CAÍDAS A DISTINTO NIVEL (85 accidentes analizados)	
CAUSA S TIPIFICADAS (57), Media por accidente: 5,8	FRECUENCIA
Inexistencia o deficiencias en las plataformas de trabajo	30 veces
Falta de adecuación de equipos y medios auxiliares	20 veces
Aberturas y huecos protegidos	19 veces
CAÍDAS DE OBJETOS EN MANIPULACIÓN (5 accidentes analizados)	
CAUSA S TIPIFICADAS (23), Media por accidente: 1,27	FRECUENCIA
Materiales muy pesados en relación con los medios utilizados en su manejo.	2 veces
Sobrecarga del trabajador.	2 veces
Método del trabajo inexistente o inadecuado.	2 veces
CAÍDA DE OBJETOS POR DESPLOME (10 accidentes analizados)	
CAUSA S TIPIFICADAS (15), Media por accidente: 1,56	FRECUENCIA
Falta de seguridad estructural y/o estabilidad de paramentos	9 veces
Método de trabajo inadecuado o inexistente	5 veces
Fallo o inexistencia de actividades dirigidas a la detección y evaluación de riesgos	5 veces
GOLPES Y CORTES CON OBJETOS Y HERRAMIENTAS (10 accidentes analizados)	
CAUSA S TIPIFICADAS (26), Media por accidente: 1,73	FRECUENCIA
Materiales con aristas o perfiles cortantes.	6 veces
Método de trabajo inexistente o inadecuado.	4 veces
Ausencia o deficiencia de elementos de montaje.	3 veces

Fuente Junta de Extremadura 2000.

Tabla I.11.- Formas de accidente y Causas de los mismos.

Estos estudios deben completarse con un análisis descriptivo exhaustivo sobre las características que definen las características de los accidentes sufridos por los trabajadores del sector de la construcción. Este estudio se desarrolla en los Capítulos II y III.

No obstante, en el siguiente apartado se inicia el estudio del accidente de trabajo en el sector de la construcción.

5.6.- EL ACCIDENTE DE TRABAJO EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN.

Dado que la construcción comprende una gran proporción de la población activa, las muertes en la construcción también afectan a una población considerable. En Estados Unidos, por ejemplo, la construcción representa del 5 al 6% de la población activa, pero da cuenta del 15% de muertes laborales, más que cualquier otro sector. El sector de la construcción en Japón representa el 10% de la población activa, pero es responsable del 42% de muertes por causas laborales; en Suecia, las cifras son el 6% y el 13%, respectivamente. En la Comunidad Europea, el mencionado Informe Lorent precisa que mientras el sector de la construcción ocupa el 7% de los trabajadores del conjunto de sectores económicos, acumula sin embargo, el 15% del total de los accidentes de trabajo y el 30% del total de los accidentes mortales de la Comunidad Europea. Las lesiones mortales más comunes se deben a caídas de personas (30%), accidentes de tráfico (26%), contacto con objetos o maquinaria (19%) y exposición a sustancias dañinas (18%), la mayoría de las cuales (75%) son electrocuciones por contacto con cables eléctricos, tendidos eléctricos, maquinaria o herramientas con motor eléctrico. Estos cuatro tipos de sucesos son los responsables de la casi totalidad (93%) de las lesiones mortales registradas entre trabajadores de la construcción en Estados Unidos (Pollack *et al.*, 1996).

Por oficios, en Estados Unidos, la proporción de lesiones mortales más elevada se da entre los trabajadores de carpintería metálica (118 muertes por 100.000 jornadas completas de trabajo para 1992-1993, frente a 17 por 100.000 en el resto de oficios juntos) y de ellas el 70% de las muertes de trabajadores de carpintería metálica se debió a caídas. Entre los peones se experimentó el mayor número de muertes, con un promedio anual de unas 200. En términos generales, la proporción de muertes fue mayor entre los trabajadores de 55 años o más. La proporción de muertes por tipo de suceso varió según el oficio. Entre los supervisores, las caídas y los accidentes de tráfico causaron el 60% del total. Entre los carpinteros, pintores, techadores y carpinteros metálicos, las más comunes fueron las caídas, representando el 50, 55, 70 y 69% de la mortalidad en estos oficios, respectivamente. Entre los ingenieros de mantenimiento y los maquinistas de excavadoras, la causa más común la constituyeron los accidentes de tráfico, que originaron el 48 y 65% de las muertes en esos oficios, respectivamente. La mayoría de ellos estaban asociados con los camiones volquete. Las muertes por zanjas con pendientes insuficientes o mal apuntaladas siguen siendo una causa de mortalidad importante (McVittie, 1995).

En España, posiblemente el estudio⁵⁹ más riguroso sobre los accidentes producidos en el sector de la construcción, lo ha realizado el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, a través del Instituto nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. En este estudio se describen algunas de las principales variables recogidas en el Parte de Accidente de Trabajo, tales como forma del accidente, día de la semana en que se produjo ó agente material causante, analizando los accidentes ocurridos en el sector, exclusivamente en el año 1998, se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- Los accidentes leves del sector de la construcción, representan el 98,3% del total de accidentes con baja. Los sobreesfuerzos, los golpes por objetos o herramientas y las caídas de personas a distinto nivel son las formas más frecuentes de accidente; las lesiones producidas fueron fundamentalmente torceduras, esguinces y distensiones, contusiones y aplastamientos, heridas y lumbalgias, localizándose la lesión frecuentemente en manos, pies, miembros inferiores, tórax, espalda y costado.
- Los accidentes con consecuencias mortales representan el 0,15 % del total de accidentes con baja sufridos por trabajadores del sector de la construcción. Las caídas a distinto nivel, los atropellos con vehículos y las patologías no traumáticas son las formas más frecuentes de los accidentes mortales. El tipo de lesión más frecuente en estos accidentes son las lesiones múltiples y los problemas no traumáticos, tales como infartos o derrames, seguido de las conmociones y traumatismos internos, lesiones que hablan de un accidente fuertemente agresivo. La localización más frecuente es el cráneo. Los agentes materiales implicados en este tipo de accidentes son las patologías no traumáticas, los automóviles, los camiones, los andamios y los elementos de la edificación, tales como estructura, techos y paredes.
- Los accidentes mortales presentan una incidencia superior en Construcción que en el total de sectores, tanto en contratos indefinidos como en la contratación temporal. En el caso de los contratos indefinidos, la tasa de mortalidad del sector de la construcción duplica la tasa del total de sectores; paralelamente, en los contratos temporales la tasa de mortalidad del sector de la construcción es siete veces mayor que la del total de sectores.

⁵⁹ Informe sobre el sector de la construcción. INSHT. 2001.

Esta serie de conclusiones nos han permitido hacer una primera aproximación al análisis de los accidentes del trabajo del sector. En los Capítulos II y III, ya mencionados, se analizan éstas y otras muchas variables, en un período de tiempo mucho más amplio, como es el comprendido entre los años 1990 a 2000, ambos inclusive.

Por lo que se refiere a las enfermedades profesionales producidas en el sector de la construcción en el año 1998, se han obtenido las siguientes conclusiones:

- Las enfermedades profesionales de este año, ponen de manifiesto que las enfermedades de mayor incidencia en el sector fueron las enfermedades por fatiga de las vainas tendinosas seguidas de las afecciones cutáneas.
- El factor diferencial de la enfermedad profesional de los trabajadores del sector siguen siendo las afecciones cutáneas. Por otra parte, están disminuyendo las hipoacusias por ruido, las enfermedades por fatiga de las vainas tendinosas y las parálisis de los nervios por presión.

Para finalizar con este estudio del accidente de trabajo sufrido por trabajadores del sector de la construcción en España, relacionamos a continuación las principales conclusiones obtenidas sobre las condiciones de trabajo⁶⁰ en dicho sector:

- Los datos reflejan unas condiciones de trabajo peores en el sector de la construcción que las existentes en el conjunto de las actividades económicas. Sin embargo, los datos relativos a la carga mental evidencian porcentajes de exposición inferiores a los registrados por el conjunto de la población trabajadora.
- Por lo que se refiere a los recursos preventivos, contrastan los datos relativos a la existencia de estos recursos en las empresas contratistas principales, que presentan porcentajes superiores a la media nacional con la escasa presencia de los mismos en las obras. En éstas, el coordinador de seguridad en la ejecución y la Dirección Facultativa son las figuras preventivas más frecuentes, si bien con asistencias más bien escasas.

⁶⁰ IV Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo.

- Con respecto a las herramientas preventivas específicas, el 100% de obras de más de 200 millones de pesetas de presupuesto disponen de un plan de seguridad y salud. Pero solo en el 52,4% existe Libro de Incidencias. Se recuerda que este documento debe permanecer en la obra y que, las anotaciones que se realicen en él, deben ser trasladadas a la Inspección de Trabajo en un plazo de 24 horas.
- Existe una menor demanda de consulta médica en los trabajadores de la construcción que en los trabajadores en general, pero cuando ésta se produce está motivada en mayor medida por problemas de origen laboral.
- Los problemas de salud que de forma más frecuente originan la necesidad de una consulta médica son fundamentalmente de origen músculo esquelético⁶¹ y de origen traumático⁶².
- Con respecto a la población trabajadora en general el sector de la construcción presenta más alteraciones traumáticas, hernias discales y problemas alérgicos y respiratorios.
- Las alteraciones de naturaleza psico-somática y el consumo de medicamentos relacionados con las mismas se dan con mucha menor frecuencia en la construcción que en el resto de sectores productivos.

En los Capítulos II y III se analizarán detalladamente los accidentes de trabajo del sector mediante la investigación de los mismos realizada a partir de los Partes de Accidentes de Trabajo.

No obstante, esta primera aproximación nos sirve para conocer los principales riesgos del sector y nos permite iniciar el estudio sobre las Técnicas de seguridad necesarias para aplicar los Principios Generales de la Actividad Preventiva recogidos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales⁶³ y que podemos resumir en tomar las medidas preventivas necesarias para evitar los riesgos y si esto no fuera posible, proteger al trabajador para reducir los riesgos a los que está expuesto.

⁶¹ Alteraciones de columna y miembros superiores.

⁶² Heridas, cortes y esguinces.

⁶³ LPRL, artículo 15.

6. LAS TÉCNICAS DE SEGURIDAD Y SU APLICACIÓN AL SECTOR.

La seguridad, como especialidad de la prevención, utiliza diferentes técnicas para detectar los riesgos, determinar las causas de los accidentes y eliminarlas mediante la aplicación de medidas preventivas. De esta forma se consigue el fin último de la seguridad que no es otro que evitar los accidentes.

Siguiendo a Baselga (1984), las técnicas de seguridad son el conjunto de actuaciones, dirigidas a la detección y corrección de los distintos factores que intervienen en los riesgos de accidentes de trabajo y al control de sus posibles consecuencias. En la lucha contra los accidentes de trabajo se puede actuar de diferentes formas, dependiendo de la etapa o fase en la que se encuentre el riesgo, dando lugar a las distintas técnicas. Los principales criterios de clasificación de las técnicas son los siguientes:

- Por su forma de actuación. Se clasifican en técnicas de prevención, cuya misión es evitar que se materialice el riesgo, y técnicas de protección, para evitar las consecuencias sobre el trabajador, una vez que el riesgo se ha materializado.
- Por su objetivo. Aquellas que se centran en la identificación y evaluación de los riesgos, llamadas técnicas analíticas, y las que controlan los riesgos, denominadas técnicas operativas. Utilizaremos este criterio para conocer las principales aportaciones realizadas en España de las técnicas analíticas adaptadas al sector de la construcción. Se representan dichas técnicas en la Tabla I.12.

Técnicas Analíticas

Son las que se van a encargar de identificar y evaluar los riesgos. Se clasifican en técnicas analíticas previas a la materialización del riesgo y posteriores a la misma.

El conjunto de técnicas analíticas previas que se recomiendan son: Las Inspecciones de Seguridad, que tienen como objetivo el análisis y la valoración de los riesgos; el Análisis del Trabajo, mediante el cual se identifican situaciones potenciales de riesgo en cada fase del proceso de trabajo; los Análisis Estadísticos, que ayudan a descubrir las causas de los

accidentes de trabajo y la Evaluación de Riesgos, que pretende identificar las situaciones potenciales de riesgo, para posteriormente valorarlas.

Las técnicas analíticas posteriores al accidente son las de Notificación y Registro de Accidentes, que consisten en establecer métodos para notificar y registrar los accidentes ocurridos en el lugar de trabajo; y las Investigaciones de Incidentes y Accidentes, que sirven para identificar las causas de los mismos y, en consecuencia, prevenir futuros casos.

TÉCNICAS ANALÍTICAS		
ANTERIORES A LA MATERIALIZACIÓN DEL RIESGO		POSTERIORES A LA MATERIALIZACIÓN DEL RIESGO
<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de riesgos. • Inspecciones de seguridad. • Análisis del trabajo. • Análisis estadístico. 		<ul style="list-style-type: none"> • Notificación y registro de accidentes. • Investigación de: <ul style="list-style-type: none"> – Accidentes. – Incidentes.
TÉCNICAS OPERATIVAS		
FACTOR TÉCNICO		FACTOR HUMANO
CONCEPCIÓN	CORRECCIÓN	
<ul style="list-style-type: none"> • Diseño y proyecto de instalaciones y equipos. • Estudio y mejora de los procesos y operaciones de trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas y dispositivos de seguridad • Protecciones colectivas e individuales • Señalización y normas de seguridad. • Mantenimiento preventivo 	<ul style="list-style-type: none"> • Selección de personal • Formación y adiestramiento. • Incentivos • Disciplina

Fuente: Adaptado de Cortés (2000).

Tabla I.12. Clasificación de las Técnicas de Seguridad.

Técnicas Operativas

Estas técnicas tratan de controlar los riesgos, una vez que estos ya han sido detectados. Distinguimos entre técnicas operativas que actúan sobre el factor técnico y aquellas que afectan al factor humano.

Ejemplos de técnicas operativas para el factor técnico son: el Diseño y Proyecto de Instalaciones y Equipos, que consiste en diseñar instalaciones y equipos seguros; el Estudio y la Mejora de los Procesos y las Operaciones de Trabajo, para adaptar las condiciones de trabajo al hombre y evitar o reducir los riesgos; los Sistemas y Dispositivos de Seguridad y las Protecciones que reducen las consecuencias del riesgo; la Señalización que avisa de situaciones peligrosas; las Normas de Seguridad que explican la forma de actuar en situaciones peligrosas; y el Mantenimiento Preventivo que evita las averías y, así, reduce el riesgo de accidente.

Las técnicas operativas sobre el factor humano son: la Selección del Personal, que permite contratar a la persona más adecuada para el puesto de trabajo; la Formación y el Adiestramiento que tiene como objetivo aumentar el conocimiento del trabajador y mejorar su comportamiento; y los Incentivos y la Disciplina que motivan al trabajador a actuar de un modo más seguro.

La secuencia lógica de actuación es utilizar, primero, las técnicas analíticas, para la identificación y valoración de los riesgos del puesto de trabajo, y, posteriormente, una vez valorados los mismos, emplear las técnicas operativas, que permiten eliminar las causas o reducir los riesgos y/o las consecuencias derivadas de los mismos. Obviamente, en función de las causas que se quieran eliminar, o reducir, las técnicas operativas actuarán sobre uno u otro de los factores mencionados.

Dentro de las técnicas operativas, en primer lugar, se debe actuar sobre el factor técnico, comenzando por las técnicas de concepción, ya que son las que mayores beneficios aportan a la seguridad, y continuando con las técnicas de corrección. Ya en el Informe Lorent mencionado en anteriores epígrafes se consideraba que un importante porcentaje de los accidentes de trabajo ocurridos en el sector de la construcción se deben a fallos en la planificación, esto es, en proyecto. En segundo lugar se deben utilizar, como técnicas complementarias, las que actúan sobre el factor humano.

Del conjunto de técnicas mencionadas, pasamos a analizar las que son más próximas al objetivo de estudio de la investigación que se propone, esto es, las técnicas analíticas.

6.1. EVALUACIÓN DE RIESGOS.

La Ley de Prevención de Riesgos Laborales en su artículo 16, apartados 1 y 2, regula la evaluación de riesgos estableciendo que constituye la base de partida de la acción preventiva, ya que a partir de la información obtenida con la evaluación podrán adoptarse las decisiones precisas sobre la necesidad de acometer acciones.

Esta técnica se ha desarrollado posteriormente en el Real Decreto 39/1997, que aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, cuando dispone:

“La evaluación de los riesgos laborales es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas así como sobre el tipo de medidas a adoptar”.

Las Directrices para la Evaluación de Riesgos en el Lugar de Trabajo, elaboradas por la Comisión Europea y editada por la Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas (Luxemburgo 1996), definen la evaluación de riesgos como “el proceso de valoración del riesgo que entraña para la salud y seguridad de los trabajadores la posibilidad de que se verifique un determinado peligro en el lugar de trabajo”.

El precepto legal mencionado en el primer párrafo no se limita a definir la evaluación de riesgos sino que establece la obligatoriedad de planificar, a partir de sus resultados el conjunto de actividades necesarias para proteger la salud de los trabajadores.

En consecuencia, la primera actividad preventiva a realizar será la evaluación inicial de los riesgos que se revisará y actualizará siempre que cambien las condiciones de trabajo, o cuando se presuma, con ocasión de los siniestros ocurridos o de los controles de vigilancia de la salud realizados, la existencia de defectos o incorrecciones. Asimismo deberá realizarse una evaluación cuando se proceda a la elección de equipos o el acondicionamiento de los lugares de trabajo.

En las obras de construcción el cambio de las condiciones de trabajo es continuo. La aplicación de lo dispuesto en el párrafo anterior debe suponer, para este sector, la obligatoriedad de realizar una evaluación periódica de los riesgos existentes en cada momento y lugar. Sin embargo el Real Decreto 1627/97⁶⁴ establece que el plan de seguridad y salud constituye el instrumento básico de ordenación de las actividades de identificación y, en su caso, de evaluación de riesgos.

Ahora bien, esta evaluación de riesgos se realiza “en el aire”, esto es, la única referencia es el estudio de seguridad y salud previo, a partir de éste se debe realizar por el constructor, frecuentemente sin ninguna formación en seguridad, la evaluación de riesgos y la planificación preventiva posterior.

La planificación de la prevención supone decidir, a la vista de los resultados de la evaluación, qué actividades preventivas concretas deben realizarse y con qué periodicidad y metodología; sólo después de ello podrá abordarse la organización de la prevención en la obra, es decir, podrán asignarse responsabilidades en relación a la dirección, realización y control de las actividades preventivas planificadas.

A este respecto, merece señalarse que la Ley incluye en su artículo 16 un criterio organizativo que constituye un principio preventivo universalmente aceptado, pero puesto en práctica en escasas ocasiones, esto es, que la actuación preventiva debe integrarse en el conjunto de las actividades de la empresa y, evidentemente, también de la obra, y en todos los niveles jerárquicos de la misma.

De todo lo expuesto podemos concluir afirmando que en las obras de construcción sería precisa una evaluación continua de los riesgos. En consecuencia, a partir de una evaluación inicial que se plasma en el Plan de Seguridad, se considera necesario practicar frecuentes inspecciones de seguridad que nos permitan observar las variaciones sufridas por los riesgos detectados en esa evaluación inicial de riesgos.

⁶⁴ Artículo 7, apartado 3.

Mención especial merece la obligación legal⁶⁵ del empresario de consultar y permitir la participación de los trabajadores sobre aquellas cuestiones que afecten a la seguridad y la salud en el trabajo; así como el derecho de los trabajadores a efectuar propuestas al empresario dirigidas a mejorar los niveles de protección de la salud en el trabajo.

En este aspecto, se observa una discriminación recaída sobre los trabajadores de la construcción, que sólo pueden mostrar su acuerdo o desacuerdo con la evaluación de riesgos y con la posterior planificación preventiva que, por otra parte les afecta directamente, una vez finalizadas, establecidas y presupuestadas las actividades preventivas en el Estudio de seguridad y salud previo a la realización del Plan de Seguridad.

La evaluación y planificación serán realizadas, efectivamente, en fase de proyecto por personas ajenas a los trabajadores que han de realizar la obra, mientras que el Plan de seguridad, por ser previo al comienzo de la obra, también lo es a la presencia de trabajadores en la misma y, en consecuencia, sin posibilidad de contraste de opiniones e intereses.

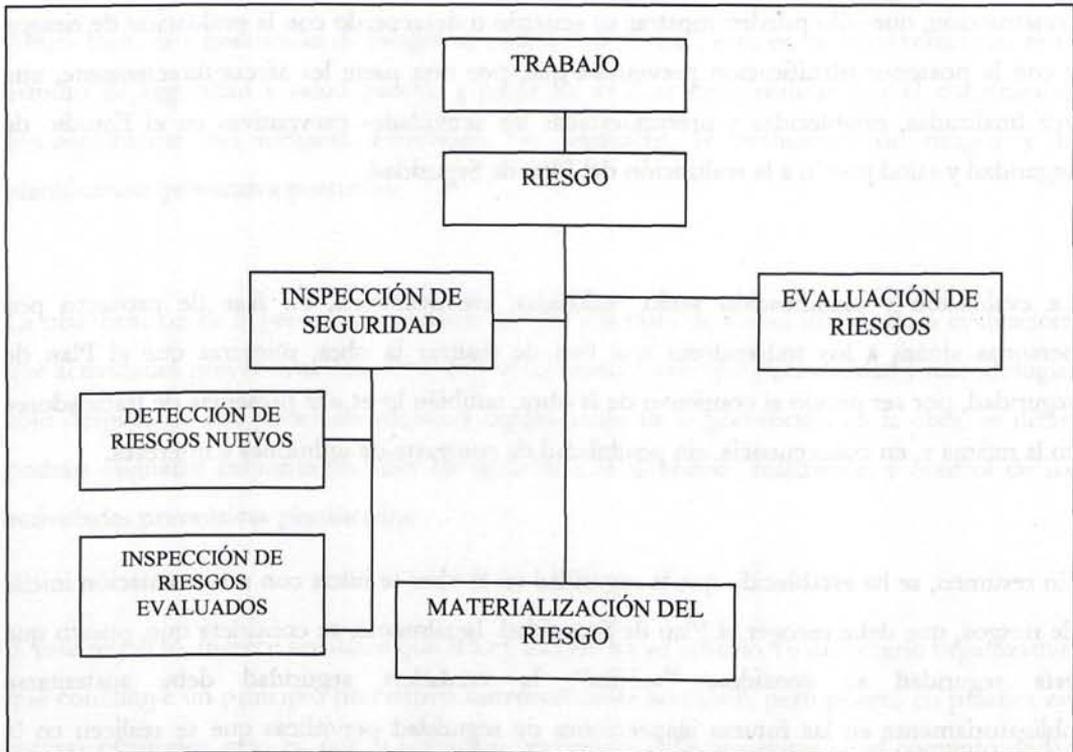
En resumen, se ha establecido que la seguridad en la obra se inicia con una evaluación inicial de riesgos, que debe recoger el Plan de Seguridad. Igualmente, se considera que, puesto que esta seguridad se considera "teórica", la verdadera seguridad debe sustentarse obligatoriamente en las futuras inspecciones de seguridad periódicas que se realicen en la obra. Por ello, se analizan a continuación estas técnicas de seguridad denominadas Inspecciones de Seguridad.

6.2. INSPECCIONES DE SEGURIDAD.

Se define como la comprobación detallada de las condiciones de trabajo existentes en un determinado centro de trabajo u obra. La Inspección de Seguridad se puede realizar tanto en el conjunto de la empresa, como en un centro de trabajo u obra, en una fase de la misma o en una tarea determinada; ello irá en función del objetivo que se persiga, de las razones que la susciten o de la persona u organismo que la promueva.

⁶⁵ LPRL, artículo 18.

Su objetivo es la detección de riesgos nuevos, así como la evaluación periódica de los riesgos evaluados inicialmente. La acción de las Inspecciones de Seguridad queda reflejada en el gráfico I.11 que es la adaptación de la secuencia causal de Baselga (1984), ya utilizada anteriormente.



Fuente: Adaptado de Baselga, 1.984.
Gráfico I 11.- Las Inspecciones de Seguridad.

Tradicionalmente, la inspección de las condiciones de trabajo en las obras de construcción se ha venido realizando basándose en la experiencia y la buena práctica de los profesionales que las llevaban a cabo.

No obstante, es conveniente elaborar un modelo o guía de inspección, dirigido a identificar los peligros existentes en cualquier obra en ejecución, así como a facilitar la planificación y realización de controles periódicos para detectar situaciones potencialmente peligrosas.

Estas guías se organizan frecuentemente en forma de cuestionarios de chequeo, tanto referentes a aspectos generales como a las distintas fases que podemos encontrar en una obra, a la maquinaria o a los medios auxiliares más utilizados. Igualmente, deben ayudar a identificar anomalías o carencias preventivas que, en función de su trascendencia en el riesgo en estudio, permitan catalogar el grado de control necesario.

En el Anexo B se recoge modelo de guía elaborada en función de los riesgos más frecuentes producidos en el sector de la construcción.

6.3. ANÁLISIS DE TRABAJO. MAPA DE RIESGOS.

Según la OIT se entiende por análisis o estudio de trabajo, el “conjunto de técnicas de estudio de métodos y medida del trabajo, mediante las cuales se asegura el mejor aprovechamiento posible de los recursos humanos y materiales para llevar a cabo una tarea determinada”.

Para realizar el estudio de un puesto de trabajo debemos conocer, en primer lugar, el contenido de dicho puesto, y posteriormente, estudiar las condiciones que se requieren para que se desarrolle el trabajo en las mejores condiciones de eficiencia y seguridad, identificando, en consecuencia, los peligros, estimando los riesgos asociados a cada etapa y definiendo las aptitudes requeridas por las personas que deban desempeñarlos.

Encuadrado en este grupo se encuentra otro de los métodos más utilizados para definir la situación en términos de seguridad, de una empresa, un sector o una actividad determinada. A este método se le denomina Mapa de Riesgos. En nuestro país⁶⁶ se ha realizado un Mapa de Riesgos de la obra, más concretamente de los distintos oficios que desarrollan su actividad en las obras de edificación.

Se define mapa de riesgos como el documento que contiene información sobre los riesgos laborales existentes en la empresa en estudio. Así, conseguiremos identificar los peligros y

⁶⁶ Fidalgo, G. (2002).

valorar los riesgos, de igual manera nos permitirá conocer el grado de exposición a que están sometidos los diferentes grupos de trabajadores expuestos a esos riesgos. En consecuencia, los objetivos que persigue el mapa de riesgos consisten en conocer y valorar los riesgos y en conocer el número de trabajadores expuestos. Ello nos permitirá organizar y planificar la actividad preventiva, estableciendo un orden de prioridades tal y como veremos en el ejemplo mencionado.

Para la elaboración del mapa de riesgos habrán de conocerse previamente todos los datos de la empresa relativos a los trabajadores, instalaciones, procesos y a las tareas que realizan. Este trabajo permitirá conocer los riesgos existentes, los trabajadores expuestos y los tiempos de exposición. Igualmente permite justificar a los empresarios que han realizado la Evaluación del Riesgo de sus instalaciones y puestos de trabajo a que les obliga la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales, así como que se han emprendido acciones para eliminar o reducir esos riesgos y en caso de no poder hacerlo, por los menos se protege a los trabajadores de las posibles consecuencias.

De esta forma se actuó en la realización del trabajo de investigación mencionado anteriormente, Fidalgo (2002). Se evaluaron los riesgos a los que están expuestos cada uno de los oficios que desarrollan su actividad en una obra de edificación, asignando un valor final de riesgo para cada uno de los oficios, en las distintas situaciones que pueden darse en una obra, que no haya protección, que solo haya protección colectiva, que solo haya protección individual o ambas. Los resultados obtenidos vienen expuestos en la Tabla I.13.

Oficios	Sin Protección	Con Protección		
		Solo Colectiva	Solo Individual	Colectiva + Individual
Encofrador	78	31	46	17
Albañil 1ª	80	28	53	13
Ayudante albañil	82	26	60	15
Solador- alicat.	65	24	38	16
Yesista	65	20	34	10
Escayolista	63	25	42	15
Fontanero	78	33	45	14
Electricista	70	41	36	13
Pintor 1ª	90	27	44	11
Cantero	80	27	38	14

Fuente: Fidalgo. 2002.

Tabla I.13.- Factor de Riesgo por oficios del sector construcción.

En este estudio se obtienen igualmente una serie de conclusiones que por su importancia recogemos a continuación.

- La utilización de protecciones colectivas más individuales disminuye de manera considerable el factor de riesgo, pasando de 80 a 12 aproximadamente en casi todos los oficios.
- La mayor eficacia de las protecciones colectivas sobre las individuales es manifiesta.
- Se considera fundamental, en consecuencia, garantizar la total implantación de las protecciones colectivas más las individuales.

Además el Mapa de Riesgos realizado permite al empresario elaborar su plan de prevención y su programa de implantación en función de los factores de riesgo obtenidos. Así, suponiendo que una empresa concreta da protección colectiva e individual a sus trabajadores, el orden de prioridad de las actuaciones por oficios sería el siguiente, en función de los factores de riesgo calculados:

1º) Encofradores.	4º) Escayolistas	7º) Electricista
2º) Soldadores - Alicatadores.	5º) Fontaneros	8º) Pintor
3º) Albañiles.	6º) Canteros	9º) Yesista

Como cualquier evaluación de riesgos, el objetivo prioritario será prevenir aquellos riesgos considerados de mayor importancia. En consecuencia, este mapa de riesgos permite, en función de las protecciones colectivas e individuales aportadas por la empresa, conocer el orden de actuación en materia preventiva.

A continuación se analiza la técnica analítica conocida como Análisis Estadístico de los Accidentes.

6.4.- ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE ACCIDENTES.

El tratamiento estadístico de los accidentes constituye una técnica general analítica que permite conocer el número de accidentes, sus causas, gravedad, localización de puestos de trabajo con riesgo, zonas del cuerpo más expuestas y otras circunstancias que pueden incidir en los accidentes.

En la X Conferencia Internacional de Estadísticos del Trabajo de la Organización Internacional del Trabajo, (Octubre de 1962), se definieron un conjunto de índices, que se recogen en las normas americanas ANSI Z 16.1, para evaluar las experiencias relativas a las lesiones de trabajo. Aunque, posteriormente y con motivo de la constitución de la OSHA, se fijó un nuevo sistema que recogía información sobre otras lesiones no contempladas en las anteriores normas, sin embargo, son muchas las compañías, tanto de nuestro país como fuera del mismo, que continúan compilando los datos según las normas Z 16.1, con objeto de poder llevar a cabo valiosas comparaciones anuales.

Para poder realizar estas comparaciones o para poder ser manejados estos Índices por la Administración, es indispensable que éstos se elaboren con unos criterios comunes y homogéneos, siendo esencial que los colectivos en comparación desarrollen una actividad similar y que estén expuestos a unos riesgos análogos.

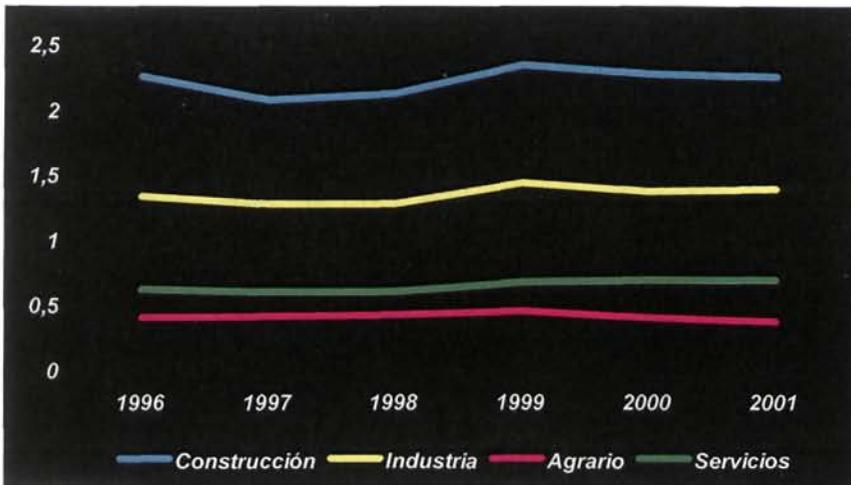
Por ello, la OIT en la Conferencia de Estadígrafos mencionada anteriormente, estableció cuales eran los índices que debían servir de referencia. Estos son el Índice de Frecuencia, de Gravedad, de Incidencia y Duración Media de las Bajas.

El Índice de Frecuencia relaciona el número de accidentes registrados en un período de tiempo y el número de horas/hombre trabajadas en dicho período. Es el índice más utilizado en Seguridad y representa el número de accidentes con baja ocurridos en jornada de trabajo por cada millón de horas trabajadas por el colectivo expuesto al riesgo.

El Índice de Incidencia es similar al Índice de Frecuencia y se utiliza cuando no se dispone de información sobre el número de horas trabajadas o el cálculo de éstas fuese muy laborioso, porque el número de personas o el de horas que trabajan sea muy variable. Mide el número de accidentes con baja por cada mil personas expuestas al riesgo y se calcula por relación de cociente entre el número de accidentes y el número de trabajadores expuestos.

El Índice de Gravedad relaciona el número de jornadas perdidas por accidentes durante un período de tiempo y el total de horas-hombre trabajadas durante ese período. Indica el número de jornadas perdidas por accidente de trabajo cada 1.000 horas trabajadas.

En el gráfico I.12 se puede observar la evolución experimentada por el Índice de Gravedad en los distintos sectores productivos. Igualmente se comprueba la importancia de este índice en el sector de la construcción, superando a los correspondientes al sector industrial, agrario y de servicios.



Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.
Gráfico I.12.-: Índice de Gravedad por sectores.

Por último el Índice Duración Media de las Bajas relaciona las jornadas perdidas por incapacidades en un período de tiempo con los accidentes de trabajo con baja ocurridos en dicho período. Su cálculo representa el número de jornadas perdidas por cada accidente.

6.5. NOTIFICACIÓN, REGISTRO E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES.

Se han definido en los apartados precedentes las técnicas analíticas previas a la materialización del riesgo. Existe, no obstante, otro tipo de técnicas analíticas que se utilizan una vez producida esa materialización. A estas técnicas las conocemos por:

- Notificación.
- Registro.
- Investigación.

6.5.1.- Notificación

Se define como la comunicación escrita y descriptiva de un accidente realizada a través de un documento que recibe el nombre de Parte de Accidente de Trabajo. En este documento se aportarán datos sobre las circunstancias personales, empresariales, materiales, temporales y espaciales, tanto del trabajador accidentado como del accidente sufrido.

Las notificaciones pueden ser de Carácter Legal, es decir, obligatorias puesto que son impuestas por el Ordenamiento Jurídico y de Carácter Interno, es decir, impuestas voluntariamente por la Empresa.

Las primeras vienen impuestas en España por la Orden de 16 de Diciembre de 1.987, del Ministerio de Trabajo, donde se establece la obligatoriedad de cumplimentar el Parte de Accidente de Trabajo sólo en aquellos accidentes que tengan consecuencias de lesiones con baja⁶⁷. Este Parte deberá remitirse a la Autoridad Laboral en el plazo de 5 días contados a partir del accidente o de la baja. Igualmente la norma citada exige la realización del documento denominado Relación de Accidentes de Trabajo que recoge aquellos accidentes sin baja médica. Este documento deberá remitirse en los cinco días siguientes a la finalización del mes analizado.

⁶⁷ Accidentes que provocan la ausencia del trabajo en más de una jornada, sin contar la del accidente.

No obstante la obligación legal de cumplimentar el Parte de Accidente de Trabajo en los accidentes con baja; es recomendable realizar un parte interno, facilitado por la empresa, para aquellos accidentes que no provocan lesiones con baja superior a una jornada (accidentes sin baja), e incluso para aquellos que no hayan dado lugar a lesiones. Ya que es muy posible que las causas que los produjeron resulten de gran interés desde el punto de vista de la Seguridad.

6.5.2.- La notificación en España. El Parte de Accidente de Trabajo.

En nuestro país, la obligación de notificar los accidentes de trabajo se regula, como se ha mencionado anteriormente, por la Orden del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de 16 de diciembre de 1.987. En dicha Orden se establecen los modelos de Parte de Accidente de Trabajo, Relación de accidentes de Trabajo sin baja médica y Relación de altas o fallecimientos de accidentados. La información sobre accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que se reflejan en las estadísticas oficiales se refiere a los trabajadores afiliados a aquellos regímenes que sí cubren dicha contingencia profesional. Dichos regímenes, obligados a presentar la documentación base de estadísticas, son:

- Régimen General de la Seguridad Social
- Régimen Especial de la Minería y del Carbón
- Régimen Especial Agrario
- Régimen Especial del Mar

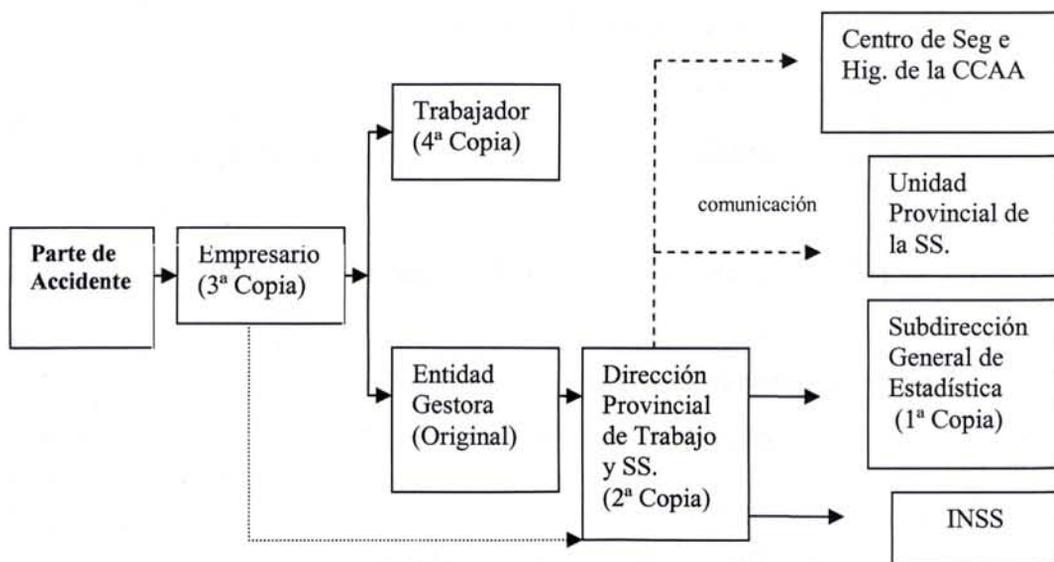
Por lo que se refiere a los hechos notificables. Estos podemos clasificarlos de la siguiente forma:

- Por la consecuencia del accidente:
 - Con baja médica
 - Sin baja médica
 - Altas o fallecimientos de accidentados
 - Recaídas
- Por el lugar donde se ha producido el accidente:
 - Los acontecidos dentro del centro de trabajo.

- Los que tienen consideración de “in itinere”⁶⁸.

De todas las variables que figuran en el parte de accidente, observamos una importante relación de variables que no han sido analizadas, por la Administración de Trabajo y Seguridad, así por ejemplo, la edad del trabajador, el sexo, el tipo de contrato, la plantilla de la empresa, el número de días de baja, el coste directo del accidente, la zona geográfica, son variables que pueden aportar importante información para los empresarios del sector de la construcción a la hora de cumplir con su obligación legal de planificar la actividad preventiva de la empresa y de la obra. Por ello se ha realizado un exhaustivo análisis descriptivo de todas las variables que componen el Parte de Accidente de Trabajo que se detalla en los siguientes Capítulos.

Por lo que respecta al flujo de la notificación, la Orden de 1987, establece que el sujeto obligado a la notificación del accidente es el empresario. Este, normalmente lo tramita a la Entidad Gestora. A partir de aquí, el parte sigue una trayectoria regulada legalmente y que esquemáticamente se presenta en el diagrama recogido en el gráfico I.13.



Fuente: Orden de 16 de Diciembre de 1987.
Gráfico I.13.- Procedimiento de notificación

⁶⁸ Producidos en el trayecto desde el domicilio al centro de trabajo y viceversa.

La Orden 2926 del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, de 19 de Noviembre de 2002 establece nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y posibilita su transmisión por procedimiento electrónico. Desarrollando esta Orden Ministerial se publica la Resolución de 26 de Noviembre de 2002, por la que se regula la utilización del sistema de declaración electrónica de accidentes de trabajo⁶⁹.

La Orden Ministerial citada se crea para satisfacer las necesidades de armonización, en el ámbito europeo, de los datos relativos a los accidentes de trabajo. Como se explicará posteriormente, con esta misma finalidad, se creó en el año 1990 el Proyecto EEAT⁷⁰, coordinado por la Dirección General de Empleo y Asuntos Sociales de la Comisión Europea y por la Oficina de Estadísticas de la Unión Europea⁷¹. Esta norma introduce nuevos modelos oficiales de Parte de Accidente de Trabajo, Relación de accidentes de trabajo sin baja médica y Relación de altas o fallecimientos de accidentados. La cumplimentación de estos nuevos modelos se podrá realizar voluntariamente desde el 1 de enero de 2003 y obligatoriamente a partir de 1 de enero de 2004⁷².

6.5.3.- Procedimientos de Notificación en la Unión Europea.

Principalmente, pueden distinguirse dos tipos de procedimientos de declaración en los Estados miembros de la Unión Europea. Los sistemas basados en seguros, que pueden encontrarse en diez Estados miembros, incluida España, disponen de procedimientos de notificación basados principalmente en la declaración de accidentes a la entidad aseguradora pública o privada según el caso.

Por otro lado, los procedimientos de declaración en los demás Estados miembros⁷³, se basan sobre todo en la obligación legal del empresario de notificar los accidentes a las autoridades nacionales pertinentes, a menudo el Servicio Nacional de Inspección de Trabajo. En los primeros sistemas denominados sistemas de seguros, el reembolso de las prestaciones de asistencia y el pago de las prestaciones económicas derivadas de los accidentes de trabajo,

⁶⁹ Sistema "DELT@". Accesible desde <https://www.delta.mtas.es>

⁷⁰ Estadísticas Europeas de Accidentes de Trabajo.

⁷¹ Eurostat.

⁷² Disposición Adicional Primera de la Orden TAS/2926/2002, de 19 de Noviembre.

⁷³ Dinamarca, Irlanda, Países Bajos, Suecia y Reino Unido.

dependen de su declaración a la entidad aseguradora pública o privada. Además, en algunos de estos países, las prestaciones abonadas son superiores a las que se pagan en el caso de accidentes no laborales. De esta forma, existe un incentivo económico para declarar los accidentes de trabajo.

Los demás Estados miembros y Noruega tienen en general un sistema de cobertura universal de la seguridad social. En tal sistema, las prestaciones que recibe la víctima de un accidente de trabajo no dependen de una declaración previa del accidente. En consecuencia no existe, el incentivo económico para notificar los accidentes laborales a pesar de que el empresario tiene la obligación legal de hacerlo. En la práctica, solamente una parte de estos accidentes se declaran y, por lo tanto, en este tipo de sistemas, las autoridades tienen solamente un nivel de declaración que oscila entre el 30 y el 50 por ciento⁷⁴, por término medio, en el conjunto de sectores económicos.

En la Tabla I.14 se recogen los valores medios de declaración, por sectores, en cada uno de los Estados miembros:

Porcentaje de Declaración	100% de declaración en todos los sectores	Promedio de declaración en los Países que no declaran el 100%
Bélgica	SI	
Dinamarca	NO	46
Alemania	SI	
Grecia	NO	39
España	SI	
Francia	SI	
Irlanda	NO	38
Italia	PARCIALMENTE ⁽¹⁾	
Luxemburgo	SI	
Holanda	SI ⁽²⁾	
Austria	SI ⁽³⁾	
Portugal	SI	
Finlandia	SI	
Suecia	NO	52
Reino Unido	NO	43
Noruega	NO	25 – 50%

⁽¹⁾: El nivel de declaración es inferior al 100% únicamente en el sector de artesanado.

⁽²⁾: Datos sobre accidentes no mortales.

⁽³⁾: Excepto en agricultura, donde el nivel de declaración es inferior al 30%.

Fuente: EEAT. 2002.

Tabla I.14.- Niveles de declaración de los Estados Miembros para los accidentes de trabajo con una baja superior a 3 días.

⁷⁴ Proyecto EEAT.2002

A la vista de lo expuesto anteriormente podemos afirmar que los principales problemas se plantean a la hora de homogeneizar los datos recibidos de los distintos países y, concretamente en la definición de accidente de trabajo.

La definición de lo que constituye un accidente de trabajo declarable varía entre cualquier accidente laboral, tanto si ocasiona una interrupción del trabajo como si no, y los accidentes laborales con bajas de más de tres días. Como puede observarse en la Tabla I.15, todos los estados miembros reflejan los accidentes con bajas de más de tres días, excepto Holanda que exclusivamente incluye las lesiones graves.

Por su parte, los accidentes mortales deberían, en principio, declararse en todos los Estados miembros. No obstante, algunos países solo registran como mortales los accidentes en los que la víctima muere dentro de un plazo determinado tras el accidente. Hay procedimientos de registro en los que el accidente se considera mortal en las estadísticas si la víctima muere el mismo día (Holanda) o en un plazo de treinta días después del accidente (Alemania) y casos en los que no se fijan plazos (Bélgica, Grecia, Finlandia, Italia, Luxemburgo, Austria, Suecia y Noruega). En los demás Estados miembros, se establece el plazo de 1 año salvo en España donde se considera un plazo de año y medio después de la fecha del accidente.

Declaración de Accidentes	Sin baja laboral o vuelta al trabajo el mismo día del accidente	Vuelta al trabajo el primer, segundo o tercer día, después del día del accidente	Vuelta al trabajo a partir del quinto día después del accidente
Bélgica	SI	SI	SI
Dinamarca	NO	SI	SI
Alemania	SI	SI	SI
Grecia	SI	SI	SI
España	SI	SI	SI
Francia	SI	SI	SI
Irlanda	NO	NO	SI
Italia	NO	NO	SI
Luxemburgo	SI	SI	SI
Holanda ⁽¹⁾	NO	NO	NO
Austria	SI	SI	SI
Portugal	SI	SI	SI
Finlandia	NO	NO	SI
Suecia	SI	SI	SI
Reino Unido	NO	NO	SI
Noruega	SI	SI	SI

(1): Solo se declaran las lesiones graves.

Fuente: EEAT (2002)

Tabla I.15.- Accidentes de trabajo no mortales declarados en la Unión Europea.

Terminamos el epígrafe dedicado a la Notificación con la intención declarada por Eurostat, junto con la Dirección General de Empleo y Asuntos Sociales y los Estados miembros, de continuar desarrollando nuevas herramientas estadísticas para satisfacer las nuevas necesidades que se están creando en el campo de la seguridad y la salud. Así se está trabajando en los últimos años en tasas que permitan analizar el coste socioeconómico de los accidentes a través de la variable "días perdidos". Igualmente se intenta recoger datos sobre los costes directos o asegurados e indirectos o no asegurados de los accidentes de trabajo.

6.5.4.- Registro.

Una vez elaborada la notificación se debe proceder a su registro, extrayendo los datos necesarios para su posterior análisis estadístico. Así, por ejemplo, si realizamos el registro de acuerdo con las recomendaciones de la OIT, en cuanto a la clasificación de accidentes, necesitaremos datos sobre:

- La forma del accidente.
- El agente material causante.
- La naturaleza de la lesión.
- La ubicación de la lesión.

Todas las Técnicas Analíticas tienen como misión fundamental el obtener la información necesaria para que, a partir de esa información, podamos conocer la respuesta a las siguientes preguntas:

- ¿Qué ha ocurrido? o ¿qué puede ocurrir?
- ¿De qué forma ha ocurrido? o ¿de qué forma puede ocurrir?
- ¿Qué consecuencias se derivan o se pueden derivar?

Las respuestas a estas cuestiones nos llevan a situaciones o bien del pasado o bien del futuro, en ambos casos imprescindibles para poder desarrollar la prevención necesaria. La Técnica Analítica que busca respuesta a hechos sucedidos en un pasado reciente es la Investigación de Accidentes.

6.5.5.- Investigación de Accidentes

Esta Técnica analítica, definida como técnica “a posteriori”, tiene como finalidad la obtención de información completa y precisa sobre las causas y circunstancias del accidente, al objeto de evitar que sucedan en el futuro accidentes similares, descubrir nuevos peligros donde existan y, por último, conducir a la implantación de medidas correctoras. La implantación de las medidas correctoras no se deben basar únicamente en una corrección puntual de los hechos próximos que han dado lugar a ese accidente. Se debe ir más allá y se deberá revisar el plan de prevención de riesgos laborales implantado, pues la existencia del accidente equivaldría a una no conformidad del mismo, lo que daría origen a una revisión del sistema para detectar sus deficiencias y posibles orígenes de otros accidentes. (Gráfico I.14).



Fuente: Adaptado de Baselga (1984), para la Técnica de Investigación.
Gráfico I.14.- La Investigación de Accidentes.

La Investigación de Accidentes es una técnica de tal importancia que su realización ha llegado a imponerse desde el punto de vista normativo. Sirva este epígrafe para estudiar en profundidad en qué consiste, sus fundamentos y las ventajas de su aplicación.

De nuevo, conviene en primer lugar, analizar qué se entiende por investigación de accidentes, debido a la confusión generalizada sobre muchos términos existentes en seguridad. El hecho de estar impuesta por diversas normativas hace que no exista tanta confusión como en otros términos, sin embargo, es necesario contrastar las opiniones de diversos investigadores, sobre todo en lo referente a la delimitación del tipo de investigación a realizar.

La definición de Investigación de Accidentes es recogida en numerosos textos, como por ejemplo Baselga (1984), N.S.C. (1995), Kirkwood (1997) o Cortés (2000), aunque todas ellas guardan una gran similitud.

Para el análisis pormenorizado de la Investigación de Accidentes, lo primero que vamos abordar es su diferencia con otras técnicas de seguridad cercanas, como la Evaluación de Riesgos. En este sentido, Kirkwood (1997) señala que la Investigación de Accidentes es de una mayor importancia que otras herramientas porque se centra mucho más en la prevención de accidentes que cualquier otro tipo de investigación. En efecto, mientras que los procedimientos nos informan sobre lo que debe ocurrir, y la evaluación de riesgos sobre lo que podría ocurrir, la Investigación de Accidentes se centra en lo que ocurrió realmente.

Para Baselga (1984) la Investigación de Accidentes es una técnica para el análisis en profundidad de un accidente laboral acaecido, a fin de conocer el desarrollo de los acontecimientos y determinar el porqué han sucedido, o, en otras palabras, la determinación fidedigna de las causas reales del accidente, útiles para la prevención de situaciones similares. Así pues, la Investigación de Accidentes es una herramienta preventiva, universalmente aceptada, que aprovecha la experiencia de los errores, en la búsqueda del camino para no volverlos a repetir. Su importancia radica en la propia objetividad de los datos de un hecho consumado.

En el manual del N.S.C (1995), la Investigación de Accidentes se identifica con un método que permite determinar qué ocurrió, cómo y porqué, con el objetivo de prevenir accidentes similares⁷⁵. Por último, Simonds y Grimaldi (1979)⁷⁶ afirman que los objetivos de la seguridad deben orientarse a la identificación de los riesgos, la determinación de su significado, la evaluación de las medidas correctoras disponibles y la selección de los remedios óptimos.

En resumen, esta técnica se considera como la más realista ya que no se basa en apreciaciones personales, como la evaluación de riesgos o la inspección de seguridad, sino en hechos reales. Esta circunstancia nos movió a realizar una exhaustiva investigación sobre los accidentes sufridos por trabajadores del sector de la construcción en el período 1990-2000.

Este sector de la construcción, movió igualmente a los consultores de Du Pont, Krzywicky y Vasta (2000), a plantear la necesidad de implantar un programa de seguridad que produzca resultados. Los elementos clave de ese programa para la seguridad en construcción son:

- Una formación impactante en seguridad.
- Fuertes auditorías.
- Efectivas investigaciones de incidentes.
- Múltiples medidas.

No obstante, en nuestro país podemos obviar la conveniencia de realizar investigaciones de accidentes puesto que existe un precepto legal⁷⁷ que establece la obligatoriedad hacia el empresario de investigar aquellos accidentes que producen un daño en la salud de los trabajadores. En consecuencia, independientemente de la doctrina aportada y de si el accidente provoca en el trabajador algún día de baja o no, en España cualquier accidente de trabajo debe ser investigado por obligación legal.

⁷⁵ En su edición de 1997, el NSC confirma el aspecto preventivo, al sostener que el propósito fundamental de la Investigación de Accidentes es prevenir futuros accidentes como consecuencia de las mismas causas.

⁷⁶ Según estos autores, "accidente" y "lesión" se usan frecuentemente intercambiadas de una forma errónea. Desde el punto de vista de exactitud estadística, así como en la orientación de los objetivos de la gerencia de seguridad, un accidente puede traer consigo varias heridas (lesiones) o ninguna.

⁷⁷ Artículo 16.3 LPRL.

CAPITULO II

ANÁLISIS DESCRIPTIVO I: VARIABLES PERSONALES Y EMPRESARIALES

1.- INTRODUCCIÓN

Como se ha demostrado en el Capítulo anterior, las investigaciones de los accidentes realizadas sobre los Partes de Accidente de Trabajo, analizan un pequeño número de variables, dejando sin estudiar variables consideradas de relevante información. Por ello, en los Capítulos II y III se pretende estudiar la totalidad de la información contenida en los Partes de Accidente de Trabajo, aunque referidos exclusivamente a los accidentes sufridos por trabajadores que desarrollan su actividad en el sector de la construcción.

Se investigará la totalidad de accidentes ocurridos en España, en el sector de la construcción, durante los años 1990 a 2000 ambos inclusive, mediante el análisis exhaustivo y detallado de los Partes de Accidentes de Trabajo elaborados por cada uno de los accidentes con baja sufridos por trabajadores del sector, en dicho período de tiempo. Para ello, se han establecido una serie de variables con los archivos de datos enviados por el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, relativos a los Partes de Accidentes de Trabajo mencionados.

Antes de iniciar el repaso de cada una de las variables, es preciso, identificar las características de los accidentes analizados. Para ello, en primer lugar, se debe definir el tipo de accidente a estudiar, ya que la información desagregada llegada del Ministerio permite analizar los accidentes y las recaídas.

En el apartado 5 del capítulo anterior se define el accidente de trabajo clasificándolo en accidentes con baja y accidentes sin baja. En nuestro estudio, analizamos exclusivamente aquellos accidentes que provocan la ausencia del trabajo, previa baja médica, de al menos un día, sin contar el día en que ocurrió el accidente. En consecuencia quedan fuera de nuestra investigación los accidentes sin baja. Por su parte, las recaídas son consideradas como aquella baja médica del trabajador consecuencia directa de un accidente anterior. A pesar de que pueden arrojar importante información, en nuestro análisis nos centraremos exclusivamente en los accidentes ocurridos, por lo que se analiza el accidente original, sin tener en cuenta las recaídas.

Otro requisito legal del accidente de trabajo viene dado por la obligación impuesta al trabajador accidentado de realizar un trabajo por cuenta ajena. En este sentido, los datos facilitados por el Ministerio recogen, para los accidentes sufridos por los trabajadores del sector de la construcción, exclusivamente el código 1, identificado con el Régimen General de la Seguridad Social. En consecuencia, cumplimos dicho requisito legal y excluimos de nuestra investigación los trabajadores autónomos.

De otra parte, el objeto de nuestro estudio se limita a los accidentes producidos en jornada de trabajo excluyendo, en consecuencia, los accidentes producidos al ir o volver al centro de trabajo (in itinere).

Por lo que se refiere a la gravedad del accidente se recoge el grado de la lesión que será idéntica a la que figura en el Parte Médico de Baja, por lo que se transcribe la que aparece en dicho documento. Puede tomar los valores de leve, grave, muy grave o mortal. Se han unificado los valores grave y muy grave, ya que la única diferencia entre uno y otro reside en la valoración facultativa, no aportando información alguna a nuestro estudio.

De todo lo expuesto concluimos diciendo que el objeto de nuestro estudio se limita a los accidentes de trabajo con baja, sin considerar las recaídas, ocurridos en España en el período 1990-2000, exclusivamente en jornada de trabajo y sufridos por trabajadores del sector de la construcción cuando realizaban un trabajo por cuenta ajena.

2.- METODOLOGÍA.

Conocidos los accidentes a investigar, se desarrolla a continuación el método utilizado para investigar los mismos. Previamente se definen las variables consideradas. En primer lugar se han clasificado las variables en explicativas o principales y variables complementarias que, no teniendo la capacidad de explicar el accidente, sí pueden aportar importante información. Por último, como variable fundamental de nuestra investigación se analiza la gravedad del accidente.

Las variables complementarias recogen información relativa a características no fundamentales del accidente, así se ha investigado si el trabajador realizaba un trabajo habitual o no habitual cuando se produjo el accidente. Igualmente se han calculado los días de baja causados por el accidente y el coste del mismo. Para el cálculo de éste último se ha considerado exclusivamente la indemnización legal que figura en el Parte del accidente de trabajo y que coincidirá con el 75% de la Base Reguladora, en euros, sin decimales ni redondeos y capitalizada al año 2000. Para realizar dicha capitalización se utiliza como tasa la media anual del Índice General de Precios de Consumo de los años 1990 a 1999 inclusive.

Las tasas medias referidas son las siguientes:

1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
6,7	5,9	5,9	4,6	4,7	4,7	3,6	2,0	1,8	2,3

Fuente: Instituto Nacional de Estadística. Base de Datos TEMPUS.
Tabla II.1.- IPC de los años 1990 a 1999.

Otra de las características complementarias del accidente es el tipo de establecimiento donde se le ha prestado al accidentado la asistencia médico sanitaria necesaria. Esta variable puede tomar los dos valores siguientes:

- 1.- Centro Hospitalario.
- 2.- Ambulatorio.

El resto de características del accidente, consideradas Variables explicativas o principales se han clasificado en los siguientes grupos:

1. Variables Personales del trabajador/a accidentado/a:

- a. Edad.
- b. Sexo.
- c. Grupo de cotización a la seguridad social.

2. Variables Empresariales:

- a. Contrato del trabajador accidentado.
- b. Antigüedad en la empresa del trabajador accidentado.
- c. Plantilla de la empresa a la que pertenece el trabajador accidentado.
- d. Actividad realizada según la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE).

3. Variables Materiales:

- a. Forma del accidente.
- b. Lesión producida.
- c. Parte del cuerpo lesionada.
- d. Agente material causante del accidente.

4. Variables Temporales del accidente producido:

- a. Año.
- b. Mes del año.
- c. Día de la semana.
- d. Hora de la jornada.
- e. Hora del día.

5. Variables Geográficas:

- a. Lugar del accidente.
- b. Comunidad Autónoma.

Definidas las variables, a continuación se procederá a estudiar las frecuencias absolutas y relativas de cada una de ellas. Posteriormente se comprobará la dependencia entre ellas, mediante la utilización de la *chi cuadrado*. Aquellas variables que presenten una dependencia significativa serán estudiadas mediante tablas de contingencia al objeto de definir el sentido de la dependencia hallada.

Se utiliza este estadístico *chi cuadrado* porque el grado de relación existente entre dos variables categóricas no puede ser establecido simplemente observando las frecuencias de una tabla de contingencias. Aunque la tabla recoja las frecuencias relativas o porcentuales en lugar de las absolutas, la simple observación de las frecuencias, aunque pueden darnos alguna pista, no puede llevarnos a una conclusión definitiva.

Para determinar si dos variables se encuentran relacionadas necesitamos utilizar algún índice de asociación acompañado de su correspondiente prueba de significación. La opción *chi cuadrado* proporciona un estadístico que permite contrastar la hipótesis de que los dos criterios de clasificación utilizados, esto es las dos variables analizadas, son independientes. Para ello, compara las frecuencias reales con las frecuencias esperadas, es decir las frecuencias que teóricamente se hubieran producido en cada casilla si las dos variables fueran independientes.

Cuando dos variables son independientes, las frecuencias esperadas se estiman de la siguiente manera:

$$\hat{m}_{ij} = \frac{n_{i+}n_{+j}}{n}$$

donde i se refiere a una fila cualquiera y j a una columna cualquiera; ij corresponde entonces a una casilla cualquiera. Es decir, bajo la condición de independencia, la frecuencia esperada de una casilla concreta se obtiene dividiendo el producto de las frecuencias marginales

correspondientes a esa casilla, es decir su total de fila y su total de columna, por el número total de casos.

Una vez obtenidas las frecuencias esperadas para cada casilla, el estadístico *chi cuadrado* de Pearson se obtiene de la siguiente manera:

$$X^2 = \sum_i \sum_j \frac{(n_{ij} - \hat{m}_{ij})^2}{\hat{m}_{ij}}$$

donde n_{ij} se refiere a las frecuencias observadas y \hat{m}_{ij} a las esperadas.

De la ecuación anterior se desprende que el estadístico X^2 valdrá cero cuando las variables sean completamente independientes ya que las frecuencias observadas coincidirán exactamente con las esperadas, y que será tanto mayor cuanto mayor sea la discrepancia entre las frecuencias observadas y las esperadas.

El estadístico X^2 sigue el modelo de distribución de probabilidad χ^2 con los grados de libertad resultantes de multiplicar el número de filas menos uno por el número de columnas menos uno:

$$gl = (J - 1)(K - 1)$$

Por tanto, podemos utilizar la distribución χ^2 para establecer el grado de compatibilidad existente entre el valor estadístico X^2 y la hipótesis de independencia. Si los datos son compatibles con la hipótesis de independencia, la probabilidad asociada al estadístico X^2 será alta (mayor que 0,05). Si esa probabilidad es muy pequeña (menor que 0,05), consideraremos que los datos se muestran incompatibles con la hipótesis de independencia y concluiremos que las variables estudiadas están relacionadas (Pardo, 2002).

Para que las probabilidades de la distribución χ^2 constituyan una buena aproximación a la distribución del estadístico X^2 conviene que se cumpla la condición de que las frecuencias esperadas no sean demasiado pequeñas. Siguiendo a Cochran (1952), suele asumirse que, si

existen frecuencias esperadas menores que 5, éstas no deben superar el 20% del total de frecuencias esperadas.

Como se menciona en la presentación, la totalidad de tablas de contingencias se encuentran recogidas en el CD que se acompaña. En dichas tablas se ha incluido un apartado con la probabilidad asociada al estadístico X^2 , pudiendo afirmar que todas las variables analizadas están fuertemente relacionadas puesto que la probabilidad asociada es menor a 0,01 en todos los casos.

Estas tablas de contingencia nos aportan datos sobre las prevalencias de accidentes de una característica concreta. A continuación se explica este concepto que será utilizado con mucha frecuencia en el presente estudio.

Prevalencia: Es una medida de frecuencia que refleja la proporción de la población que padece una determinada enfermedad o condición en un momento determinado (Benavides *et al.*, 2000). En nuestro caso, la población es el total de accidentes investigados y la condición viene dada por la variable analizada. Estadísticamente se define como la frecuencia relativa de la distribución condicionada. Así, por ejemplo, si estudiamos las variables edad y gravedad del trabajador accidentado, podemos calcular la prevalencia de accidentes graves por edades. Considerando distribución condicionada, los accidentes sufridos por trabajadores de edad comprendida entre 16 y 19 años, su prevalencia de accidentes graves será su frecuencia relativa, es decir, el 1,14%.

Este concepto nos permite conocer cuál es la probabilidad de que un accidente de trabajo sufrido por un trabajador joven, de 16 a 19 años, tenga consecuencias graves. Además sabremos si es superior en estos trabajadores que en los mayores de 40 años.

Como se ha dicho anteriormente, el objetivo de este estudio descriptivo consiste en analizar las variables dependientes. Las tablas de contingencias, además de permitir calcular las distintas prevalencias de cada uno de los valores que toma la variable edad, nos aportan información sobre la frecuencia esperada conjunta de los mismos. Esta frecuencia esperada, viene dada por la frecuencia relativa marginal de la variable no condicionada, esto es,

porcentaje de accidentes graves sobre el total de accidentes, en nuestro caso, el 1,76%. Ya podemos observar que los accidentes sufridos por los trabajadores más jóvenes, registran un menor porcentaje de graves que el esperado.

Otro sistema utilizado para observar la dependencia existente entre dos variables consiste en el estudio de las frecuencias reales y esperadas en valores absolutos. Así, una vez obtenidas las frecuencias reales y esperadas podemos calcular el sentido de la dependencia entre las variables en estudio, mediante el cálculo de las desviaciones producidas entre dichas frecuencias, reflejando esas diferencias en porcentajes positivos o negativos.

Este cálculo se realiza mediante la siguiente expresión:

$$\% \text{ Desviación} = ((Fr / Fe) - 1) \times 100$$

siendo Fr la frecuencia real, y Fe la frecuencia esperada.

Este indicador no es simétrico en el sentido de que los porcentajes de desviación negativo, tienen como límite máximo el 100%. Mientras que este límite no actúa en los porcentajes de desviación positivos. No obstante, sí sirve para informar del sentido de la dependencia de las variables en estudio.

Así, en la tabla II.2, elaborada mediante el procedimiento señalado, se registran los porcentajes de desviación existentes entre las frecuencias reales y esperadas conjuntas de las variables edad y gravedad.

GRAVEDAD	EDAD						
	16-19	20-24	25-29	30-39	40-49	50-59	60-65
Leve	0,73	0,59	0,34	0,04	-0,50	-0,86	-1,24
Grave	-34,99	-27,64	-15,66	-0,83	23,63	38,31	53,02
Mortal	-54,82	-47,86	-31,74	-15,38	42,05	93,07	153,52

Fuente: Elaboración propia.

Tabla II.2.- Porcentajes de Desviación entre frecuencia real y esperada.

La principal conclusión que se podría obtener, por cualquiera de los sistemas utilizados es que los accidentes sufridos por trabajadores de edad superior a 40 años tienen más probabilidad de tener consecuencias graves o mortales que los accidentes sufridos por trabajadores de menos edad.

3.- DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES PRINCIPALES O EXPLICATIVAS.

Conocida la metodología del estudio realizado, a continuación se describe cada una de las variables explicativas del accidente definiendo, en su caso, los intervalos establecidos para cada una de ellas. Recordamos que las variables explicativas se clasifican en personales, empresariales, materiales, temporales y espaciales o geográficas.

3.1.- VARIABLES PERSONALES.

Recogen las características definitorias del trabajador accidentado. Se han incluido en este grupo, la edad, el sexo y el grupo de cotización a la seguridad social que nos informa de la cualificación del trabajador en el momento del accidente.

3.1.1.- Variable Edad del trabajador accidentado.

Se establecen unos intervalos de edad que se hacen coincidir con los intervalos realizados por el Instituto Nacional de Estadística (INE) en la Encuesta de Población Activa (EPA), al objeto de facilitar comparaciones posteriores. Estos intervalos son los siguientes:

1. De 16 a 19 años.
2. De 20 a 24 años.
3. De 25 a 29 años.
4. De 30 a 39 años.
5. De 40 a 49 años.
6. De 50 a 59 años.
7. De 60 a 65 años.

Además se ha mantenido la variable sin intervalos de forma que puede calcularse la edad media del trabajador accidentado en función de cualquiera de las características del accidente.

Así, conoceremos la edad media de los trabajadores accidentados por caídas a distinto nivel, de los accidentados con camiones o martillos neumáticos y también, la edad media de los trabajadores accidentados en cada Comunidad Autónoma.

3.1.2.- Sexo de la persona accidentada.

Recoge el sexo del trabajador accidentado y puede tomar los valores hombre o mujer.

3.1.3.- Grupo de Cotización a la Seguridad Social del trabajador accidentado.

Esta variable recoge el grupo de cotización a la seguridad social y será, para cada trabajador el mismo que se utiliza para la cumplimentación mensual del Boletín de Cotización a la Seguridad Social (Relación nominal de trabajadores "TC-2"). Puede tomar los valores siguientes:

- 1 Ingenieros y Licenciados.
- 2 Ingenieros Técnicos, Peritos y Ayudantes titulados.
- 3 Jefes Administrativos y de Taller.
- 4 Ayudantes no titulados.
- 5 Oficiales administrativos.
- 6 Subalternos.
- 7 Auxiliares administrativos.
- 8 Oficiales de 1ª y de 2ª.
- 9 Oficiales de 3ª y Especialistas.
- 10 Peones.
- 11 Trabajadores menores de 18 años.
- 12 Trabajadores menores de 17 años.

El Código 12 se deja de utilizar a principios de los 90, quedando exclusivamente el Grupo 11 "Trabajadores menores de 18 años".

A efectos de una mejor comprensión de estos niveles, en la tabla II.3 se recoge la adaptación, para el sector de la construcción, de las distintas actividades en los grupos de cotización mencionados anteriormente, según se establece en la Orden de 25 de junio de 1.963 y disposiciones complementarias.

GRUPO	CATEGORÍA	GRUPO	CATEGORÍA
1	Arquitecto Ingeniero Jefe de Obra Jefe de Servicio Licenciado	7	Auxiliar administrativo Auxiliar administrativo de obra Auxiliar técnico de obra Ayudante de práctico en topografía Calcador Telefonista
2	Aparejador o Arquitecto Técnico Ingeniero Técnico	8	Barrenero Capataz Entibador Jefe de equipo Oficial operario de 1ª y 2ª Rozador
3	Ayudante de obra. Encargado general Jefe Administrativo	9	Operario ayudante
4	Adornista Contramaestre Delineante Encargado de obra Jefe de taller Modelista Práctico de topografía	10	Peón Mujer de limpieza
5	Oficial administrativo Practicante	11	Aprendiz y pinche Botones de menos de 18 años
6	Almacenero Botones de más de 18 años Cobrador Conserje Enfermero Listero Guarda Jurado Ordenanza Vigilante de almacén Vigilante de obra		

Fuente: Orden de 25 de junio de 1963.
Tabla II.3.- Grupos de cotización y actividades.

Señalamos el hecho de que los accidentes sufridos por jefes de obra se incluyen en el grupo 1, Ingenieros y Licenciados, independientemente de su titulación académica. Igualmente comprobamos que en el grupo 10, peones, se incluyen las mujeres de limpieza. Este hecho explica situaciones contradictorias que nos encontraremos en nuestra investigación.

3.2.- VARIABLES EMPRESARIALES.

En este grupo se han incluido, aspectos tales como el tipo de contrato del trabajador accidentado, la antigüedad en la empresa así como la plantilla de la empresa a la que pertenece el mismo. Se analiza igualmente en este apartado, la actividad desarrollada por la empresa a la que pertenece el trabajador accidentado. En los siguientes epígrafes se describe cada una de ellas.

3.2.1.- Tipo de contrato del trabajador accidentado.

Esta variable recoge el tipo de contrato laboral del trabajador accidentado. Un problema que surgió en el estudio de esta variable fue la unificación del importante número de contratos que ha ido apareciendo en el período de tiempo objeto de nuestro estudio. Por ello se procedió a recodificar los, aproximadamente, 110 tipos de contrato que han ido surgiendo a lo largo del período 1990 – 2000, en un número más reducido de códigos, concretamente 18 como puede apreciarse en la tabla II.4.

Como ejemplo se exponen algunos de los antiguos códigos de tipos de contrato relacionados anteriormente:

- 04: Contrato a tiempo parcial con duración determinada, sin prestación de servicios todos los días laborales (RD 1991/84).
- 24: Contrato a tiempo parcial con duración determinada, con prestación de servicios todos los días laborales y reducción de la jornada habitual (RD 1991/84).
- 37: Contrato para la formación, a tiempo completo, sin subvención por formación profesional con empresas de menos de 25 trabajadores, suscritos antes del 08/04/92. (RD 1992/84).
- 45: Conversión a su finalización de contrato de relevo en Contrato por tiempo indefinido y a jornada completa (RD 1991/84, modificado por RD 799/85).

- 70: Contrato de trabajo indefinido y a jornada completa de jóvenes menores de 25 años que lleven inscritos como desempleados al menos un año (Ley 22/1992 de 30 de julio).

NUEVO CÓDIGO	TIPO DE CONTRATO	CÓDIGO ANTIGUO
CONTRATOS INDEFINIDOS		
1	Indefinido Ordinario	1
2	Fomento a la Contratación indefinida de jóvenes	20, 29, 39, 41, 43, 49, 60, 62, 69, 70, 71, 181.
3	Fomento a la contratación indefinida de trabajadores mayores de 45 años	8, 28, 40, 50, 52, 86, 182.
4	Fomento a la contratación indefinida. Otros	9, 42, 59, 80, 88, 90, 91, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 350, 351, 352, 353, 354, 355.
5	Indefinido por conversión de contratos temporales	11, 35, 38, 44, 45, 46, 47, 48, 51, 61, 101, 102, 109, 185, 209.
6	Indefinido a tiempo parcial.	3, 23, 63, 65, 81, 89, 98, 250, 251, 252, 253, 254.
CONTRATOS TEMPORALES		
11	De duración Determinada	2
12	Por Obra o Servicio determinado	14
13	Eventual por circunstancias de la producción	15
14	Interinidad	16, 72, 74, 75, 82, 92.
15	En Prácticas	6, 26, 36, 58, 96.
16	Aprendizaje y Formación	7, 37, 53, 54, 55, 56, 57, 66, 67, 68, 77, 78, 79, 85, 87, 97.
17	Lanzamiento de nueva actividad	17
18	De Fomento al empleo	22, 30, 31, 32, 33, 34.
19	Sustitución por jubilación a los 64 años	10
20	Tiempo Parcial	4, 5, 18, 24, 25, 27, 34, 64, 73, 83, 84, 93, 94, 95, 508.
21	Otros contratos temporales	12, 13, 408, 457.
99	No clasificables	19

Fuente: Elaboración propia.

Tabla II.4.- Recodificación de los tipos de contrato.

3.2.2.- Antigüedad en la empresa del trabajador accidentado.

Se crea esta variable, con el objetivo de recoger en días, la antigüedad del trabajador en la empresa. Este dato esperamos que aporte importante información ya que un número elevado de accidentes se produce en los primeros meses de permanencia en la empresa. No debe extrañar este hecho puesto que la mayor parte de trabajadores del sector tienen contrato temporal y, en consecuencia, pocos meses de antigüedad en la empresa. No obstante, será interesante conocer el porcentaje de accidentes sufridos en los primeros días.

Los valores de esta variable se registran en días. Por ello se recodifica aquella, al objeto de hacerla más comprensiva. Esta recodificación se realiza asignando los siguientes códigos y valores:

1. 1 día.
2. De 2 a 10 días.
3. De 11 a 30 días.
4. De 1 a 2 meses.
5. De 2 a 3 meses.
6. De 3 a 6 meses.
7. De 6 meses a 1 año.
8. De 1 a 2 años.
9. De 2 a 3 años.
10. De 3 a 10 años.
11. De 10 a 30 años.
12. Más de 30 años.

3.2.3.- Plantilla de la empresa.

Recoge la plantilla de la empresa a la que pertenecía el trabajador accidentado en el momento del accidente. En esta variable nos encontramos, lamentablemente, con un elevado porcentaje (alrededor del 20%) de Partes de Accidente con el Código 0 (no consta). A continuación, al objeto de simplificar el estudio, se procede a recodificar la plantilla de la empresa a la que pertenece el trabajador accidentado, estableciendo los siguientes intervalos:

1. De 1 a 5 trabajadores
2. De 6 a 10 trabajadores
3. De 11 a 25 trabajadores
4. De 26 a 50 trabajadores
5. De 51 a 100 trabajadores

6. De 101 a 250 trabajadores
7. De 251 a 500 trabajadores
8. De 501 a 1000 trabajadores
9. Más de 1000 trabajadores

Se ha preferido acortar los tramos iniciales, debido a que las empresas de menos de 25 trabajadores son las que presentan mayor número de accidentes, por otra parte se ha establecido un corte en los 250 trabajadores puesto que a partir de ese número, la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales y el RD 39/97, de los Servicios de Prevención, establecen la obligatoriedad para las empresas constructoras de crear un Servicio de Prevención Propio.

3.2.4.- Actividad desarrollada.

Esta variable recoge el código de la Clasificación Nacional de Actividades Económicas. Dicha clasificación fue modificada en el año 1993, por lo que ha sido necesario realizar la codificación que a continuación se explica.

Los años 1990 a 1993 presentaban los siguientes códigos relativos a las actividades que igualmente se relacionan:

- 501 = Preparación de Obras.
- 502 y 503 = Construcción de Inmuebles y obra Civil.
- 504 = Instalaciones y acabados de edificios y obras.

Por su parte, del año 1994 a 2000, la modificación de códigos la resumimos en la siguiente relación:

- 451 y 455 = Preparación de obras.
- 452 = Construcción de Inmuebles y Obra Civil.
- 453 y 454 = Instalaciones y acabados de edificios y obras.

En cada uno de los códigos se incluyen las siguientes actividades:

Código 1: Preparación de Obras.

- Demolición, excavaciones y movimiento de tierras.
- Perforaciones y sondeos.
- Alquiler de equipo de construcción o demolición dotado de operario.

Código 2: Construcción de edificios y obra civil.

- Construcción general de edificios y obras singulares de ingeniería civil (puentes, túneles,...). Otros trabajos de construcción
 - Construcción de edificios. Construcción de redes, construcción de tendidos eléctricos y construcción de líneas de telecomunicación.
 - Obras singulares de ingeniería civil en superficie, en altura y subterráneas.
- Construcción de cubiertas y de estructuras de cerramiento. Trabajos de impermeabilización.
- Construcción de autopistas, carreteras, campos de aterrizaje, vías férreas y centros deportivos. Obras Hidráulicas.
- Otras construcciones especializadas como el montaje de armazones y estructuras metálicas, cimentaciones y pilotaje y otras obras especializadas.

Código 3: Instalaciones y Acabado de Obras.

- Instalaciones eléctricas, aislamiento térmico, acústico y antivibratorio.
- Fontanería e instalación de climatización, acristalamiento y pintura
- Otras instalaciones de edificios y obras. Revocamiento.
- Instalaciones de carpintería de madera y materias plásticas. Revestimiento de suelos y paredes y otros trabajos de acabado de edificios y obras.

Con la actividad desarrollada finalizamos el grupo de variables empresariales e iniciamos la descripción de las variables que definen el accidente, esto es, las variables materiales.

3.3.- VARIABLES MATERIALES

Recogen aquellos aspectos propios del accidente, como son, la forma en que se produjo, la lesión sufrida, la parte del cuerpo dañada a consecuencia del accidente y, por último, el agente material que lo causó.

A continuación se describen cada una de estas variables comenzando por la forma en que se ha producido el accidente.

3.3.1.- Forma del accidente.

Recoge la forma en que se produjo el accidente y se define consignando el código correspondiente de la relación expuesta a continuación y que coincide con los establecidos en la Orden del Ministerio de Trabajo de 16 de Diciembre de 1987 por la que se aprueba el Parte Oficial del Accidente de Trabajo.

- 01.- Caídas de personas a distinto nivel.
- 02.- Caídas de personas al mismo nivel.
- 03.- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- 04.- Caídas de objetos en manipulación.
- 05.- Caídas por objetos desprendidos.
- 06.- Pisadas sobre objetos.
- 07.- Choques contra objetos inmóviles.
- 08.- Choques contra objetos móviles.
- 09.- Golpes por objetos o herramientas.
- 10.- Proyección de fragmentos o partículas.
- 11.- Atrapamiento por o entre objetos.
- 12.- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.

- 13.- Sobreesfuerzos.
- 14.- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- 15.- Contactos térmicos.
- 16.- Exposición a contactos eléctricos.
- 17.- Exposición a sustancias nocivas.
- 18.- Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas.
- 19.- Exposición a radiaciones.
- 20.- Explosiones.
- 21.- Incendios.
- 22.- Accidentes causados por seres vivos.
- 23.- Atropellos o golpes con vehículos.
- 24.- Patologías no traumáticas.

La forma del accidente se refiere al suceso que ha tenido como resultado directo la lesión, es decir, la manera en que el objeto o la sustancia causante ha entrado en contacto con el accidentado. A continuación se hace una somera descripción de cada una de las formas de accidente analizadas:

01.- Caídas de personas a distinto nivel: Comprende caídas de personas desde alturas en general, y concretamente de andamios, pasarelas, plataformas, de escaleras fijas o portátiles, de materiales apilados, de vehículos y de máquinas. Igualmente se incluyen las caídas de personas a profundidades, y concretamente a pozos, excavaciones o aberturas del suelo.

02.- Caídas de personas al mismo nivel: Comprende caídas de personas en el mismo nivel de altura en el que se encuentra, y concretamente caídas en lugar de paso o superficie de trabajo o caídas sobre o contra objetos.

03.- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento: Comprende los desplomes de edificios, muros, andamios, escaleras, materiales apilados, etc, y los derrumbamientos de masas de tierra, rocas, aludes, etc.

04.- Caídas de objetos en manipulación: Recoge las caídas de herramientas, materiales, etc., que se estén manejando o transportando manualmente, siempre que el accidentado sea el trabajador que está manipulando el objeto que cae.

05.- Caídas de objetos desprendidos: Considera las caídas de herramientas, materiales en manipulación manual sobre un trabajador que no es el que las maneja.

06.- Pisadas sobre objetos: Incluye los accidentes que son consecuencia de pisadas sobre objetos cortantes o punzantes.

07.- Choques contra objetos inmóviles: Interviene el trabajador como parte dinámica y choca, golpea, roza o raspa sobre un objeto inmóvil.

08.- Choques contra objetos móviles: El trabajador estático o en movimiento choca, golpea, roza o raspa sobre un objeto móvil.

09.- Golpes por objetos o herramientas: Comprende los golpes, cortes y punzamientos que el trabajador recibe por acción de un objeto o herramienta, siempre que sobre éstos actúen otras fuerzas distintas a las de la gravedad. En este aparatado se incluyen martillazos, cortes con tijeras, punzamientos con agujas, etc.

10.- Proyección de fragmentos o partículas: Considera los accidentes debidos a la proyección de partículas o fragmentos volantes procedentes de una máquina, herramienta, viento, corriente de aire, etc. El ejemplo más característico de lesión por esta forma, viene dado por "cuerpos extraños en ojos".

11.- Atrapamiento por o entre objetos: Recoge aquellos accidentes en que el cuerpo o alguna de sus partes quedan atrapadas por piezas que engranan, por un objeto móvil y otro inmóvil o, por dos o más objetos móviles que no engranan.

12.- Atrapamientos por vuelco de máquinas: Comprende aquellos accidentes en que el trabajador queda aprisionado por el vuelco de tractores, carretillas, vehículos ó máquinas.

13.- Sobreesfuerzos: Recoge aquellos accidentes originados por la manipulación de cargas o/y por movimientos mal realizados al levantar objetos, al estirar o empujar objetos o al manejar o lanzar objetos.

14.- Exposición a temperaturas ambientales extremas: Considera aquellos accidentes en que el trabajador sufre alteraciones fisiológicas al encontrarse en ambientes de calor extremo (atmosférico o ambiental) o frío extremo (atmosférico o ambiental).

15.- Contactos térmicos: Incluye aquellos accidentes producidos cuando el trabajador entra en contacto con objetos o sustancias calientes u objetos o sustancias frías.

16.- Exposición a contactos eléctricos: Contempla los accidentes provocados por el contacto con la corriente eléctrica, tanto los contactos directos como los indirectos.

17.- Exposición a sustancias nocivas: Recoge los accidentes debidos a la inhalación o ingestión de sustancias nocivas. Se incluyen las asfixias y los ahogamientos.

18.- Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas: Considera los accidentes por contactos con sustancias cuya vía agresiva sea la absorción a través de la piel.

19.- Exposición a radiaciones: Se incluyen tanto las radiaciones ionizantes como las no ionizantes.

20.- Explosiones: Accidentes causados por la onda expansiva o sus efectos secundarios.

21.- Incendios: Recoge los accidentes producidos por los efectos del fuego o sus consecuencias.

22.- Accidentes causados por seres vivos: Se incluyen los accidentes causados directamente por personas y animales, tales como agresiones, coces, mordeduras, picaduras, etc.

23.- Atropellos o golpes con vehículos: Comprende los atropellos de personas por vehículos o accidentes en los que el trabajador lesionado va sobre el vehículo que interviene en el accidente.

24.- Patologías no traumáticas: Se recogen como más significativas, los infartos y los derrames cerebrales.

3.3.2.- Lesión sufrida a causa del accidente.

Describe la lesión por el trabajador accidentado. Para ello se asigna el correspondiente código de los recogidos a continuación y que coincide con el establecido en el Parte Oficial de Accidente de Trabajo.

- 30.- Fracturas.
- 31.- Luxaciones.
- 32.- Torceduras, esguinces y distensiones.
- 33.- Lumbalgias.
- 34.- Hernias discales.
- 35.- Conmociones y traumatismos internos.
- 36.- Amputaciones o pérdida del globo ocular.
- 37.- Otras heridas.
- 38.- Traumatismos superficiales.
- 39.- Contusiones y aplastamientos.
- 40.- Cuerpos extraños en ojos.
- 41.- Conjuntivitis.
- 42.- Quemaduras.
- 43.- Envenenamientos o intoxicaciones.
- 44.- Exposición al medio ambiente.
- 45.- Asfixias.
- 46.- Efectos de la electricidad.
- 47.- Efectos de radiaciones.
- 48.- Lesiones múltiples.
- 49.- Infartos, derrames cerebrales, y otras patologías no traumáticas.



3.3.3.- Parte del cuerpo lesionada.

Describe la zona corporal lesionada por el accidente. Se asignan códigos en función de la siguiente relación, teniendo en cuenta que la cadera se incluye entre los miembros inferiores y la clavícula en los superiores.

- 60.- Cráneo.
- 61.- Cara, excepto ojos.
- 62.- Ojos.
- 63.- Cuello.
- 64.- Tórax, espalda y costados.
- 65.- Región lumbar y abdomen.
- 66.- Genitales.
- 67.- Manos.
- 68.- Miembros superiores, excepto manos.
- 69.- Pies.
- 70.- Miembros inferiores, excepto pies.
- 71.- Lesiones múltiples.
- 72.- Órganos internos.

Estos códigos coinciden también con los establecidos en el Parte Oficial de Accidente de Trabajo y aprobados por la Orden del Ministerio de Trabajo de 16 de Diciembre de 1.987.

3.3.4.- Agente Material causante.

Esta variable recoge el aparato o agente material que produjo el accidente. Se ha reducido debido al ingente número de agentes codificados (583), agrupándolos en:

1. Agentes Generales.
2. Agentes Físicos.

3. Agentes Químicos.
4. Explosivos.
5. Productos y materiales.
6. Andamios y escaleras.
7. Grúas y Aparejos.
8. Medios de Transporte.
9. Agentes para producción, utilización y Transmisión de Energía.
10. Herramientas.
11. Aparatos y Equipos.
12. Animales y Personas.
13. Máquinas.

Posteriormente, con la ayuda de la Clasificación de Agentes por Códigos utilizada por la Subdirección General de Estadísticas del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, se procedió a la selección de aquellos Códigos de Agente que ocasionaron algún accidente. De esta forma se han investigado todos y cada uno de los agentes que han ocasionado algún accidente a trabajadores del sector de la construcción en el período 1990-2000.

Con estos criterios se redujo el número de agentes a la cifra de 143, que serán objeto de nuestro estudio. La relación de agentes seleccionados queda definida en el apartado 1.4 del Capítulo III, donde podemos observar el número de accidentes causados por cada uno de los 143 agentes analizados.

Así, comprobaremos que los andamios fijos y colgados han ocasionado 63.404 accidentes en el período 1990-2000, el agua 2.673, las grúas 7.662, los camiones 18.814 o los insectos 746.

Igualmente conoceremos la gravedad de los accidentes ocasionados por cada uno de ellos a través de las prevalencias de accidentes graves.

3.4.- VARIABLES TEMPORALES.

Estas variables hacen referencia al momento en que se produce el accidente. Este momento se encuentra, en una hora determinada de la jornada de trabajo, en una hora concreta del día, un día determinado de la semana, un mes del año y un año del período 1990-2000.

3.4.1.- Año del accidente.

Este criterio de clasificación recoge el año en que se produjo el accidente. Como sabemos, este estudio descriptivo se realiza sobre la totalidad de accidentes sufridos por trabajadores del sector de la construcción, en el período de tiempo comprendido entre los años 1990 y 2000, ambos inclusive.

3.4.2.- Mes en que se produce el accidente.

Puede tomar doce valores, comprensivos de los diferentes meses del año.

3.4.3.- Día de la semana en que se produce el accidente.

Recoge el día de la semana en que se produce el accidente, esto es, lunes, martes, miércoles, jueves, viernes, sábado o domingo.

3.4.4.- Hora de la jornada en que se produce el accidente.

Recoge la hora de la jornada laboral en que el trabajador sufre el accidente (1ª, 2ª, 3ª,...12ª). Se han eliminado los accidentes ocurridos en las horas 13ª a 24ª por su escasa significación, menos del 0,1 %, ya que se considera que llevan un importante grado de error. Esta variable se consigna en números enteros. Se ha considerado, en consecuencia, la jornada de 8 horas, estimando las horas 9ª, 10ª, 11ª y 12ª como horas extraordinarias.

3.4.5.- Hora del día en que se produce el accidente.

Esta variable recoge la hora del día del accidente en que se produjo el accidente. Se expresa en números enteros. Puede tomar valores desde el 1 hasta el 24.

3.5.- VARIABLES GEOGRÁFICAS

En este grupo de variables se estudian dos características del accidente, el lugar y la Comunidad Autónoma donde se produjo. A continuación se describe cada una de ellas.

3.5.1.- Lugar del Accidente.

Esta variable recoge el lugar donde se produjo el accidente. Pudiendo asignarle los siguientes valores:

- 1 : En el centro de trabajo.
- 2 : Desplazamiento en su jornada laboral.
- 3 : In Itínere.
- 4 : En centro de trabajo distinto al habitual, sea o no de la empresa.

El objeto de nuestro estudio se limita a los accidentes producidos en jornada de trabajo, excluyendo, como ya se comentó anteriormente, los accidentes producidos al ir o volver al centro de trabajo (in itínere). En consecuencia, nuestra investigación se centra en los accidentes sufridos en el propio centro de trabajo, en otro centro de trabajo y en los desplazamientos efectuados de un centro de trabajo a otro.

3.5.2.- Comunidad Autónoma.

Se han analizado los accidentes sufridos por trabajadores del sector de la construcción en el período 1990-2000 en todas y cada una de las Comunidades Autónomas del Estado Español, incluidas las provincias autónomas de Ceuta y Melilla.

De esta forma podemos conocer la gravedad de los accidentes sufridos en cada una de las regiones, así como el número de accidentes por caídas a distinto nivel o los accidentes ocasionados por las hormigoneras.

En resumen, las variables analizadas describen la edad, el sexo y la cualificación del trabajador accidentado en el grupo de variables personales. Igualmente se define su tipo de contrato, antigüedad en la empresa, plantilla de la misma y actividad realizada mediante el desarrollo de las variables empresariales. Las variables materiales, por su parte, definen el accidente a través de la forma del mismo, la lesión causada, la parte del cuerpo lesionada y el agente material causante. El momento del accidente se define en las variables temporales y, por último, el lugar donde ocurrió el mismo en las variables denominadas espaciales o geográficas.

Descritos los accidentes a investigar, el método utilizado y las variables analizadas, se pasa a continuación al estudio detallado de cada una de las variables mediante su comparación con el resto a través de tablas de contingencias. Estas tablas nos permiten conocer, a través de las frecuencias reales y esperadas, el sentido que toma la dependencia existente entre las variables analizadas. No se descarta ninguna variable puesto que se ha demostrado la existencia de relación de dependencia entre todas ellas y nuestro objetivo, en los Capítulos II y III, consiste en descubrir el sentido que toma la misma.

Además, todas estas variables nos permiten comprobar que nuestro estudio cumple con los requisitos exigidos a una investigación de accidentes, esto es, que analice *quién sufre el accidente* (variables personales y empresariales), *cómo se produce el accidente* (variables materiales), *cuando ocurre el accidente* (variables temporales) y, por último, *donde se han producido los accidentes* (variables espaciales o geográficas).

Se inicia el estudio por variables con las características personales del trabajador accidentado recogidas en el apartado 4 de este capítulo II. A continuación, en el 5, se describen las características propias de la empresa a la que pertenecía el trabajador en el momento del accidente. El capítulo III se inicia con el desarrollo de las variables materiales o propias del accidente en el apartado 1 de ese capítulo, continuando con el factor temporal del mismo y el lugar donde ocurrió, aspectos recogidos en los apartados 2 y 3, respectivamente. En el 4 se describe la gravedad del accidente, considerada variable fundamental puesto que en torno a ella se desarrolla el modelo propuesto. El apartado 5, último del capítulo III, desarrolla las variables que hemos denominado complementarias y que consideramos, no obstante que pueden aportar importante información.

4.- VARIABLES PERSONALES.

En este apartado se irán analizando las variables relativas a la edad del trabajador accidentado, el sexo del mismo y el grupo de cotización o cualificación profesional, al objeto de conocer *quién* se ha accidentado.

En consecuencia, obtendremos información sobre cuestiones de gran interés que, hasta el momento, aún no se han analizado por parte de la Administración y, en concreto, por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Aspectos como, por ejemplo, el porcentaje de accidentes sufridos por trabajadores jóvenes en andamios, el de caídas al mismo nivel sufrido por mujeres trabajadoras o el número de atropellos padecidos por ingenieros superiores y técnicos ocupados en el sector serán desarrollados en este apartado dedicado a las variables personales.

En primer lugar se realiza un estudio de frecuencias de la variable en cuestión para, posteriormente, mediante tablas de contingencia comparar dicha variable con el resto de ellas e ir obteniendo las diferentes prevalencias o porcentajes por grupos. Además se compara la frecuencia real y la frecuencia esperada y se realiza un estudio de las posibles diferencias, apuntando algunas causas que pueden provocar dichas desviaciones.

4.1.- VARIABLE EDAD DEL TRABAJADOR ACCIDENTADO.

Para la obtención de las frecuencias en la variable "Edad del trabajador accidentado" se ha decidido elaborar dos estudios. En el primero de ellos, obtenemos una relación de edades que se inicia con 16 años y termina con 64. En cuanto al segundo de los estudios, se han establecido una serie de tramos de edad, coincidentes con los utilizados por el Instituto Nacional de Estadística (INE), para la elaboración de la EPA (Encuesta de Población Activa).

Los accidentes sufridos por los trabajadores del sector, en el período 1990 – 2000, clasificados por edades vienen recogidos en las Tablas II.5 y II.6.

EDAD	FRECUENCIA	%	EDAD	FRECUENCIA	%	EDAD	FRECUENCIA	%
16	8197	0,5	32	49880	3,1	48	26405	1,6
17	19631	1,2	33	47770	2,9	49	25168	1,5
18	28289	1,7	34	45641	2,8	50	29343	1,8
19	30875	1,9	35	43766	2,7	51	25841	1,6
20	49708	3,0	36	42119	2,6	52	21877	1,3
21	57340	3,5	37	40157	2,5	53	19494	1,2
22	59818	3,7	38	38489	2,4	54	18628	1,1
23	60442	3,7	39	36869	2,3	55	17131	1,1
24	59774	3,7	40	35946	2,2	56	15914	1,0
25	59128	3,6	41	33981	2,1	57	14044	0,9
26	58668	3,6	42	32924	2	58	12766	0,8
27	57165	3,5	43	31627	1,9	59	11517	0,7
28	55835	3,4	44	30414	1,9	60	9388	0,6
29	54715	3,4	45	29775	1,8	61	7215	0,4
30	53938	3,3	46	28678	1,8	62	5741	0,4
31	51809	3,2	47	27920	1,7	63	3903	0,2
						64	2422	0,1
	Válidos: 1628085	99,9		Perdidos: 2367	0,1		Total: 1630452	100

Fuente: Elaboración propia, con datos del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Tabla II.5 Accidentes sufridos por trabajadores del sector en función de su edad.

EDAD	FRECUENCIA	%	% VÁLIDO	% ACUMULADO
De 30 a 39	450438	27,6	27,7	27,7
De 40 a 49	302838	18,6	18,6	46,3
De 20 a 24	287082	17,6	17,6	63,9
De 25 a 29	285511	17,5	17,5	81,4
De 50 a 59	186555	11,4	11,5	92,9
De 16 a 19	86992	5,3	5,3	98,2
De 60 a 65	28669	1,8	1,8	100
Válidos	1628085	99,9	100,0	
Perdidos	2367	.1		
Total	1630452	100,0		

Fuente: Elaboración propia, con datos del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Tabla II.6 Accidentes sufridos por trabajadores del sector en función de su edad.

De la tabla II.5 obtenemos la información sobre la edad media de los trabajadores del sector accidentados y de otros aspectos que se repasan a continuación.

- La media de edad de los trabajadores accidentados se encuentra en 34,48 años.
- El mayor número de accidentes se ha producido en trabajadores con 23 años.
- La edad comprendida entre los veinte y los treinta años, presenta una frecuencia acumulada del 35,2%. Los trabajadores de 30 y 39 años les siguen en importancia con una frecuencia acumulada del 27,7%. Los accidentes sufridos por trabajadores de edad comprendida entre 40 y 49 años presentan una frecuencia acumulada del

18,6%, de los 50 a los 59 años, la frecuencia acumulada representa el 11,5%. Por último de los 60 a los 65 años, la frecuencia acumulada representa el 1,8% del total de los accidentes del sector y desciende progresivamente desde el 0,6% de trabajadores accidentados con 60 años hasta el 0,1 que representan los trabajadores con 64 años.

- En cuanto a los trabajadores con menos de 20 años acumulan el 5,3% del total de accidentes sufridos por trabajadores del sector.

En resumen, el 50% de los accidentes se producen en personas con edad inferior a 35 años, de forma que en el tramo 16–35 se accidenta el mismo número de trabajadores que en el tramo 35–65. Igualmente podemos afirmar que el 75% de las personas accidentadas tienen una edad inferior a 43 años.

A continuación relacionamos esta variable con el resto de variables establecidas en esta investigación, al objeto de completar esta información inicial y de comprobar la relación de dependencia existente entre la edad de la persona accidentada y el resto de criterios de clasificación de los accidentes. En este sentido, como se ha dicho anteriormente, se puede afirmar que existe relación de dependencia entre todos ellos, con una significación superior al 99%, tal y como puede comprobarse en las tablas recogidas en el CD que acompaña la presente tesis. Así, se irán investigando los accidentes ocurridos en cada uno de los intervalos de edad, obteniendo los porcentajes de accidentes, sufridos por mujeres, técnicos o por caídas de andamios en cada uno de esos grupos. Esta información nos permitirá conocer en qué grupo se registra la mayor probabilidad de que el accidente lo sufra una mujer, un técnico o un peón.

Como se ha establecido anteriormente, la edad media del trabajador accidentado se sitúa en 34,48 años, comparándola con la media de edad de los trabajadores accidentados, según los distintos criterios de clasificación de los accidentes, obtenemos información, por ejemplo, sobre los tipos de accidente sufridos por aquellos trabajadores más jóvenes. Para ello, a continuación se recogen las desviaciones más significativas, respecto a esa media general, registrada en cada grupo de variables.

4.1.1.- Edad del Trabajador Accidentado y Resto de Variables Personales.

No se observan importantes diferencias entre la edad media de los hombres y las mujeres accidentados en el sector de la construcción. No obstante, las pequeñas desviaciones existentes apuntan hacia un mayor porcentaje de mujeres jóvenes accidentadas.

En cambio, la cualificación del trabajador accidentado sí produce diferencias importantes. Así, la edad media de los Ingenieros y licenciados accidentados se fija en 40,6 años, la de los Ingenieros Técnicos en 37,61, los Jefes de Taller, 43,42 años, los Encargados 44,59, Subalternos 38,17 y Oficiales de 1ª y 2ª, 38,87 años. Por lo que se refiere a las cualificaciones con menor edad media, además de los menores de 18 años, aparecen los Auxiliares Administrativos con una edad media de 33,67 años, los especialistas con 31,91 y, por último, los peones con 30,43 años.

4.1.2.- Edad del Trabajador Accidentado y Variables Empresariales.

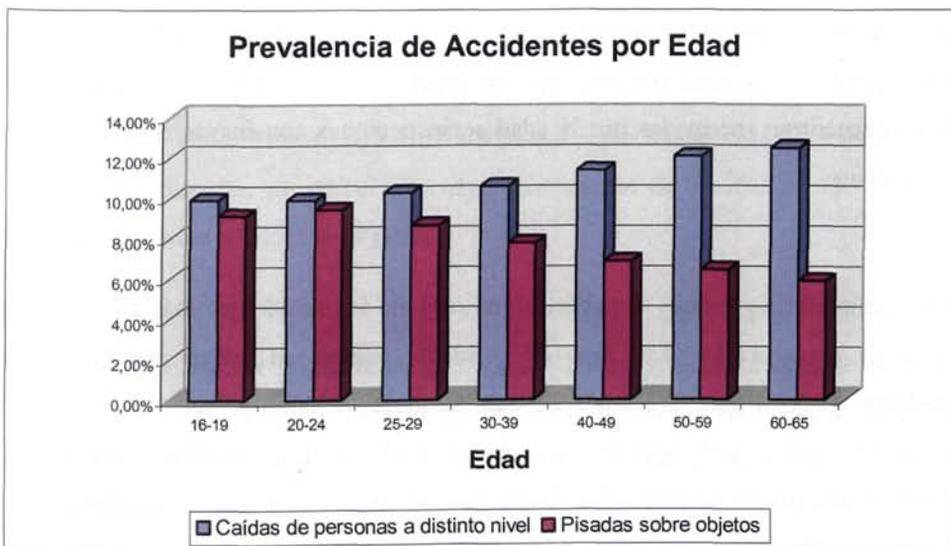
Los trabajadores accidentados con mayor media de edad se caracterizan lógicamente por tener una antigüedad en la empresa superior a 10 años. Además, con frecuencia pertenecen a empresas de más de 250 trabajadores, se dedican a la actividad de preparación de obras y tienen un contrato Indefinido Ordinario ó de Fomento a la Contratación Indefinida para trabajadores mayores de 45 años.

Las características empresariales de los trabajadores jóvenes accidentados presentan, por su parte, una antigüedad en la empresa inferior a 6 meses. Además frecuentemente pertenecen a empresas de menos de 5 trabajadores, se dedican en mayor medida a la actividad de Instalaciones y Acabado de obras y tienen un contrato de Aprendizaje y Formación, en Prácticas o de Fomento a la contratación indefinida de jóvenes. De otra parte, el contrato más utilizado por los trabajadores accidentados del sector de la construcción, el contrato temporal por "obra o servicio determinado", presenta una media de edad de 34,28, sensiblemente inferior a la registrada por el segundo contrato en importancia, el contrato indefinido ordinario, que registra una edad media de 40,93 años.

4.1.3.- Edad del Trabajador Accidentado y Variables Materiales.

No se observan excesivas diferencias en las edades medias de los trabajadores accidentados por las distintas formas establecidas, si se exceptúan las Patologías no Traumáticas con una edad media de 43,73 años. Sin embargo, destacamos como formas de accidente con mayor edad media, las caídas a distinto nivel, los sobreesfuerzos y las caídas a mismo nivel. Por el contrario, las formas de accidente típicas de los más jóvenes son las exposiciones a radiaciones, a contactos térmicos o a contactos eléctricos.

A continuación se estudian distintas formas de accidente específicas del sector de la construcción. Así por ejemplo, las prevalencias de accidentes por caídas a distinto nivel, progresan en relación directa con la edad, como puede comprobarse en el gráfico II.1.



Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Gráfico II.1.- Prevalencia caídas a distinto nivel y pisadas en cada uno de los intervalos de edad.

La explicación a esta situación podemos encontrarla en las distintas condiciones físicas de los trabajadores según su edad. Téngase en cuenta que es necesaria una buena condición física para evitar determinadas situaciones de riesgo. También consideramos que los trabajadores de más edad, por lo general, son más reacios a protegerse con los equipos de protección individual que debe facilitar, por precepto legal, el empresario. En cuanto a los accidentes provocados por pisadas sobre objetos, observamos una tendencia justamente inversa a la

comentada para el caso anterior, así a mayor edad, la probabilidad de que el accidente lo sea por esta forma disminuye considerablemente. No cabe duda que la experiencia juega un papel protagonista, de manera que aquellos trabajadores con menor experiencia a caminar por las obras, tienen un riesgo mayor de pisar algún objeto punzante y lesionarse. Las medidas preventivas que deben tomar las empresas constructoras para reducir los riesgos derivados de estas formas de accidente, pasan ineludiblemente por la formación e información sobre los mismos. Así como la formación e información en equipos de protección individual (Beguiría, 98), que protegerán al trabajador de las pisadas sobre objetos (botas de seguridad).

Por otra parte, las prevalencias de accidentes por caídas al mismo nivel aumentan, cuando aumenta la edad del trabajador accidentado, salvo en el colectivo inicial, trabajadores de 16 a 19 años de edad, que también presentan una fuerte tendencia a lesionarse en este tipo de accidentes. Podemos encontrar una explicación en la situación de las obras. Estas se caracterizan, por lo general, por falta de limpieza y consecuentemente superficies de trabajo con gran riesgo de caída al mismo nivel. Ante esta situación, aquellos trabajadores con escasa experiencia para desplazarse por este tipo de superficies ó aquellos otros cuyas cualidades físicas se encuentren mermadas por la edad serán personas con mayor riesgo potencial de sufrir accidente.

La proyección de fragmentos o partículas es otro de los accidentes más frecuentes en el sector de la construcción. Este tipo de accidente registra su mayor prevalencia en los trabajadores que con más frecuencia utilizan máquinas o herramientas como la circular o radial, que proyectan este tipo de partículas. Por el contrario aquellos trabajadores más prudentes, trabajadores de más edad, o que menos utilizan este tipo de máquinas, los más jóvenes, serán los que menos se accidenten. Se podría pensar que una de las soluciones vendría dada por la seguridad en diseño de máquinas. Lamentablemente, la realidad demuestra que las nuevas máquinas llegan a la obra todas ellas con las adecuadas protecciones colectivas, sin embargo para un trabajo más rápido, lo primero que hacen los trabajadores es quitarlas.

Los atrapamientos entre objetos y, sobre todo, los atropellos o golpes con vehículos presentan una frecuencia muy elevada en trabajadores jóvenes. Como medidas preventivas

en obra se aconseja la señalización y la existencia de vías independientes para vehículos y trabajadores. De otra parte, las medidas de prevención y protección necesarias para evitar las consecuencias de los accidentes por atropellos en los desplazamientos, deberían estar recogidas en los correspondientes Planes de Seguridad.

Capítulo aparte por su significación cuantitativa y cualitativa merecen los accidentes por sobreesfuerzo. Como veremos posteriormente es ésta la forma que registra mayor número de accidentes en el sector de la construcción. Resulta curioso observar cómo los trabajadores de más de 60 años presentan una prevalencia de sobreesfuerzos menor que los trabajadores de edad comprendida entre 30 y 50 años. De otra parte, como es lógico, los trabajadores de 16 a 24 años presentan los porcentajes más reducidos.

Como no podía ser de otro modo, existe una relación directa entre los resultados obtenidos en el estudio de la forma del accidente y los obtenidos al analizar las lesiones producidas por el mismo. Así, las lesiones múltiples, las conmociones y los traumatismos internos propios de las caídas de altura tienen su mayor probabilidad de ocurrencia en aquellos trabajadores con edad superior a 50 años. Asimismo, los traumatismos superficiales debidos sobre todo a los golpes con herramientas, presentan su mayor porcentaje de accidentes en el grupo de trabajadores de menor edad (16 a 19 años).

El mismo planteamiento se puede hacer con la parte del cuerpo lesionada. De forma que la edad media más elevada se encuentra en órganos internos, lesiones múltiples y tórax, espalda y costados. En cambio, las más reducidas se registran en manos y cuello.

A continuación se relacionan las zonas del cuerpo que mayor prevalencia de lesión presentan en cada uno de los intervalos de edad analizados. Consideramos esta información de especial relevancia para los empresarios de la construcción. Recordamos que la normativa les exige realizar una planificación de la actividad preventiva en función de los riesgos evaluados:

- Trabajadores de 16 a 24 años: Manos, miembros superiores y pies.
- Trabajadores de 25 a 29 años: Pies, ojos y manos.

- Trabajadores de 30 a 39 años: Región lumbar y abdomen, tórax, espalda y costados y ojos.
- Trabajadores de 40 a 65 años: Región lumbar y abdomen, tórax, espalda y costados y lesiones múltiples.

Por lo que se refiere al agente causante del accidente, en la tabla II.7 se recogen aquellos agentes materiales que mayor y menor prevalencia presentan en cada grupo de edad.

EDAD	MAYOR PREVALENCIA	MENOR PREVALENCIA
De 16 a 19 años	Motos y bicicletas. Escalas fijas. Carretillas manuales.	Camiones. Retroexcavadoras. Andamios.
De 20 a 24 años	Motos y bicicletas. Herramientas de corte. Hormigoneras.	Camiones. Andamios. Barandillas y pasamanos.
De 25 a 29 años	Martillos neumáticos. Taladros. Carretillas elevadoras.	Barandillas y pasamanos. Accesos y salidas. Andamios de borriquetas.
De 30 a 39 años	Camiones. Martillos neumáticos. Andamios de borriquetas.	Motos y bicicletas. Carretillas manuales. Accesos y salidas.
De 40 a 49 años	Andamios de borriquetas. Andamios fijos y colgados. Camiones.	Motos y bicicletas. Herramientas de corte. Herramientas de carga.
De 50 a 59 años	Camiones. Barandillas y pasamanos. Andamios.	Motos y bicicletas. Herramientas de desbaste. Herramientas de corte.
De 60 a 65 años	Camiones. Barandillas y pasamanos. Rampas y planos inclinados.	Taladros. Herramientas. Motos y bicicletas.

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla II.7.- Agentes con mayor porcentaje de accidentes en cada intervalo de edad.

Destacamos en las edades más jóvenes las motos, motocicletas y bicicletas, como agente de mayor riesgo. Sabiendo que estos accidentes no se producen al ir o volver de casa al trabajo (accidente in itinere), consideramos que ocurren en los desplazamientos realizados para hacer los encargos que se les encomienda.

Una vez relacionada la edad del trabajador accidentado con las variables que definen al trabajador accidentado y al accidente, pasamos a continuación a estudiar su relación con las variables temporales y espaciales.

4.1.4.- Edad del Trabajador Accidentado y Variables Temporales.

No se producen diferencias de consideración en la edad media del trabajador accidentado, registrada en cada uno de los años objeto del estudio. No obstante, sí se produce un aumento en la misma, ligero pero continuo del año 1990 a 1994, pasando de una edad media de 34,50 en 1990 a 35,25 en 1994. A partir de este año se inicia, en cambio, un descenso también continuo, llegando al año 2000 con una edad media del trabajador accidentado de 34,17 años. Recordamos que fue, ese año 1994, el que registró menor número de trabajadores empleados en el sector. A partir de ese año se produjo un aumento continuo de la mano de obra ocupada en actividades de la construcción, que se mantiene hasta nuestros días.

Estas escasas diferencias se registran también cuando se analiza el mes en que se produjo el accidente, y así el mes con mayor edad media registrada es Enero con 35,32 años seguido de Diciembre. Por su parte, los meses con menor edad media son Agosto y julio con 34,18 y 34,23 años, respectivamente. Estos meses estivales se caracterizan por un elevado número de estudiantes, y jóvenes en general, que opta por trabajar en estos meses de verano. Por ello, aumenta el número de trabajadores expuestos en edades comprendidas entre 16 y 24 años y, evidentemente, el número de accidentes también.

Por día de la semana, la mayor edad media se produce en domingo y viernes y la menor en lunes y martes. No obstante, no se producen importantes variaciones si exceptuamos la edad media de los trabajadores accidentados en domingo que se eleva a 36,88 años.

Las edades medias de los trabajadores accidentados en las distintas horas de la jornada laboral oscilan entre los 34 y los 35 años. En consecuencia, tampoco se producen diferencias dignas de mención.

Lo mismo puede decirse de las horas del día, excepto los accidentes ocurridos de 6 a 13 horas que presentan desviaciones hacia los trabajadores de menos edad. En cambio de las 14 a las 17 horas, se produce el efecto contrario, con medias de edad superiores a esa media general de 34,48 años.

4.1.5.- Edad del Trabajador Accidentado y Variables Espaciales o Geográficas.

Los accidentes sufridos en los desplazamientos de un centro de trabajo a otro, registran una edad media de 33,88 años, observándose un ligero desplazamiento hacia los trabajadores de menor edad. Las mayores prevalencias se registran en el grupo de trabajadores más jóvenes (16 a 19 años) y en los de más edad (más de 50 años). Entre los trabajadores mayores de 50 años se encuentran frecuentemente los conductores de camiones. Sin embargo, los más jóvenes sufren los accidentes en los desplazamientos con motos y bicicletas.

Por Comunidades Autónomas, obtenemos las prevalencias de accidentes en cada grupo de edad. Así conoceremos si en todas las Comunidades Autónomas se produce el mismo porcentaje de accidentes o si, por el contrario, alguna región se caracteriza por un mayor porcentaje de accidentes en alguno de los intervalos de edad. En la tabla II.8 se reflejan las Comunidades Autónomas que registran la mayor prevalencia en cada tramo de edad¹:

EDAD	PROBABILIDAD MAYOR	PROBABILIDAD MENOR
De 16 a 19 años	Murcia. Castilla la Mancha. Islas Baleares.	País Vasco. Asturias. Madrid.
De 20 a 24 años	Murcia. Castilla la Mancha. Islas Canarias.	La Rioja. País Vasco. Madrid.
De 25 a 29 años	Islas Canarias. Asturias. Extremadura.	Galicia. Cataluña. La Rioja.
De 30 a 39 años	Extremadura. Canarias. Andalucía.	Cataluña. Comunidad Valenciana. Islas Baleares.
De 40 a 49 años	Galicia. Cantabria. País Vasco.	Murcia. Castilla la Mancha. Islas Canarias.
De 50 a 59 años	La Rioja. País Vasco. Cataluña.	Islas Canarias. Extremadura. Murcia
De 60 a 65 años	Madrid. País Vasco. Castilla y León.	Islas Canarias. Extremadura. Andalucía.

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla II.8.- Comunidades con los mayores y menores porcentajes de accidentes en cada intervalo de edad.

¹ Se excluyen las Provincias de Ceuta y Melilla por su escasa importancia cuantitativa.

Observamos que cuando el accidente lo sufre un trabajador joven, las Comunidades Autónomas de Murcia, Castilla la Mancha, las Islas Baleares y Las Islas Canarias se llevan la mayor probabilidad de ocurrencia. Sin embargo, cuando ese trabajador es de edad avanzada las Comunidades Autónomas con mayor probabilidad son las de Madrid, País Vasco, Cataluña y Castilla y León.

Finalizamos este apartado 4.1 dedicado a la edad del trabajador accidentado estudiando la relación de dependencia existente con la gravedad del accidente.

4.1.6.- Edad del Trabajador Accidentado y Gravedad del Accidente.

Los trabajadores de más edad, presentan prevalencias de accidentes graves y mortales superiores a las registradas por los trabajadores más jóvenes. Curiosamente se produce una proporción directa entre la edad del trabajador accidentado y la gravedad del accidente. Es decir, a menor edad menor gravedad y a mayor edad mayor gravedad. Destaca, de manera especial, la elevada prevalencia de accidentes mortales en los trabajadores mayores de 50 años, no obstante, debemos tener presente que las patologías no traumáticas, con desenlaces muy graves, frecuentemente presentan a este grupo de edad como el de mayor riesgo.

Por esta razón, evidentemente, son los trabajadores de más edad los que reciben con mayor frecuencia tratamiento en centro hospitalario. Igualmente, comprobamos en la siguiente relación que a medida que aumenta la edad del trabajador accidentado aumentan también el coste y duración media del accidente.

EDAD	COSTE MEDIO	DURACIÓN MEDIA
De 16 a 19 años	337 €	19,63 días
De 20 a 24 años	450 €	20,80 días
De 25 a 29 años	525 €	22,35 días
De 30 a 39 años	602 €	24,45 días
De 40 a 49 años	717 €	27,38 días
De 50 a 59 años	808 €	29,89 días
De 60 a 65 años	900 €	31,85 días

Fuente: Elaboración propia.

Tabla II.9.- Duración y coste medio de los accidentes en función de la edad del trabajador accidentado.

En resumen se ha demostrado que los accidentes de trabajo varían sustancialmente en función de la edad del trabajador que los sufre. Así varía la forma del accidente, la lesión, el agente material causante y, en definitiva, la gravedad del mismo.

Repasamos a continuación otra de las variables personales, el sexo de la persona accidentada, al objeto de observar si se producen diferencias en los accidentes sufridos por hombres y mujeres.

4.2.- SEXO DE LA PERSONA ACCIDENTADA.

El sector de la Construcción se caracteriza por un porcentaje de ocupación en hombres muy superior al de mujeres. Como se puede observar en el epígrafe dedicado al empleo, la población asalariada en el sector de la construcción es mayoritariamente masculina y, a pesar de que la representación femenina está aumentando continuamente en los últimos años, en el 2002 solamente registraba el 5,3% del total de mano de obra asalariada. Evidentemente, este hecho influye notablemente en los accidentes sufridos por el colectivo de hombres y de mujeres. Así, en la tabla II.10 podemos comprobar que del total de accidentes sufridos por personas ocupadas en el sector, el 98,6% los padecieron hombres y el 1,4% restante mujeres.

SEXO	ACCIDENTES	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Hombre	1.607.506	98,60
Mujer	22.946	1,40
Total	1.630.452	100,00

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla II.10.- Accidentes sector construcción por sexo de la persona accidentada.

A continuación se estudia la relación de dependencia existente entre esta variable y el resto de variables analizadas. Así se comienza comparando el sexo de la persona accidentada con el resto de variables personales, continuaremos con las variables empresariales, materiales, temporales, espaciales o geográficas y se finaliza con la que se ha considerado variable fundamental en nuestra investigación, es decir, la gravedad del accidente. Todo ello nos permitirá conocer el sentido que toma la dependencia mencionada.

4.2.1.- Sexo de la Persona Accidentada y Resto de Variables Personales.

Se observa una desviación espectacular de mujeres accidentadas en las actividades propias de administración, tanto en la faceta de oficiales administrativos como auxiliares. Esta diferencia se muestra igualmente, aunque mucho menos acusada, en los accidentes de trabajadores titulados, tanto superiores como técnicos. En Oficiales de 1ª y 2ª, la desviación se vuelve negativa, mientras que en peones, aunque muy ligera, se presenta de nuevo positiva. Puede parecer extraño que en el grupo de peones no aparezcan diferencias positivas en el grupo de hombres, pero debe tenerse en cuenta que en este grupo se incluye el colectivo mujeres de limpieza, donde predomina la mano de obra femenina.

4.2.2.- Sexo de la Persona Accidentada y Variables Empresariales.

La primera diferencia reside en la contratación indefinida y temporal, así observamos una mayor prevalencia de mujeres accidentadas con contratación indefinida. La siguiente diferencia detectada, está en la contratación parcial, donde se observa igualmente una diferencia importante a favor de las mujeres. No se nos escapa, que determinados trabajos administrativos y, sobre todo, los trabajos de limpieza se realizan por personas con contrato parcial, y éstos se realizan fundamentalmente por mujeres.

De la contratación temporal, sobresale por su importancia, el contrato por obra o servicio determinado, la desviación se inclina del lado de los hombres, produciéndose, en consecuencia, un número de accidentes en mujeres, con este tipo de contrato, inferior al 1,4% que representa el porcentaje medio del sector en mujeres accidentadas.

Por lo que se refiere a la antigüedad de la persona accidentada, las mujeres registran las mayores prevalencias de accidentes sufridos por trabajadores con más de 3 años de antigüedad. En los accidentes sufridos por trabajadores con menor antigüedad, las mayores prevalencias se decantan del lado de los hombres.

Por plantilla de la empresa se registran mayores prevalencias de mujeres accidentadas en empresas con plantilla superior a los 100 trabajadores. Por el contrario, en pequeñas empresas, se registra mayor prevalencia de accidentes en hombres.

Por lo que respecta a la actividad desarrollada, las mujeres registran mayor prevalencia de accidentes en Instalaciones y Acabado de Obras. Por el contrario, en Preparación de Obras y Construcción de Inmuebles y Obra Civil esa mayor prevalencia se inclina del lado de los hombres.

4.2.3.- Sexo de la Persona Accidentada y Variables Materiales.

En este apartado encontraremos diferencias significativas, ya que todas las variables materiales tienen relación directa con la actividad desarrollada y, como hemos podido comprobar en los epígrafes anteriores, se presentan importantes diferencias en función del sexo de la persona que la realiza.

Así la exposición a sustancias nocivas, que nos podemos encontrar en mayor medida en laboratorios de control y ensayos, registran mayor prevalencia en los accidentes sufridos por mujeres que por hombres. Sin embargo en los accidentes propios de las actividades de construcción, como pueden ser la proyección de partículas, la exposición a contactos eléctricos o la caída de objetos desprendidos se observan porcentajes de accidentes inferiores en el colectivo femenino. Destaca, sin embargo, la mayor prevalencia de accidentes por caída al mismo nivel en mujeres que en hombres. Debemos entender que la formación y experiencia para caminar por superficies difíciles, como pueden ser las obras, es superior en el colectivo masculino.

Son muy significativas las desviaciones producidas en los accidentes causados por seres vivos y atropellos y golpes con vehículos en el colectivo femenino. En estos últimos influye sin duda, el hecho de que el porcentaje de mujeres técnicas accidentadas también sea superior al de hombres. Considerando que en este colectivo los accidentes en los desplazamientos también superan el porcentaje medio, la consecuencia directa es que los accidentes por atropellos o golpes con vehículos también son superiores a ese porcentaje medio del 1,4 %.

Efectivamente, en este caso, el porcentaje de accidentes por atropellos en el colectivo femenino asciende al 4,13 %, es decir, prácticamente triplica el porcentaje esperado.

Como resumen apuntamos que los hombres presentan sus mayores prevalencias de accidentes en las formas de accidente propias de la actividad constructora, por ejemplo, todas las caídas de objetos, las proyecciones de fragmentos o los golpes por objetos o herramientas. Las mujeres, en cambio, presentan mayores porcentajes en las actividades propias de técnicos.

Lógicamente estos resultados tienen su repercusión en la lesión producida. Así, si la forma de accidente “proyección de partículas” tenía una mayor repercusión en hombres, también la tiene la lesión “cuerpos extraños en ojos”. O, si es mayor la “exposición a contactos eléctricos”, serán mayores las lesiones por “efectos de la electricidad”.

Por lo que se refiere a las caídas al mismo nivel, se aprecia una mayor prevalencia en el colectivo femenino, como se ha indicado anteriormente. Debemos entender que una caída de estas características en personas de edad media provocará, en general, lesiones de tipo esguince, y muy difícilmente fracturas y así obtenemos un mayor porcentaje de esguinces y torceduras en mujeres que en hombres.

Respecto a la parte del cuerpo lesionada, destacamos por su importancia el mayor porcentaje de accidentes en el cuello sufrido por el colectivo de mujeres y la menor probabilidad en la región lumbar y abdomen. Entendemos que en materia de sobreesfuerzos, debido a la actividad desarrollada la parte del cuerpo más sensible en mujeres es la zona de las cervicales (trabajo en oficina), mientras que en hombres destaca como zona más afectada la espalda (manipulación manual de cargas).

Por lo que se refiere al agente material causante del accidente, en la tabla II.11 se han recogido aquellos que, por orden de importancia, han registrado mayores prevalencias de accidentes en el colectivo de hombres y de mujeres.

	HOMBRES	MUJERES
AGENTE	Martillos neumáticos. Andamios de borriquetas. Sierras circulares. Herramientas manuales de percusión. Andamios fijos y colgados. Hormigoneras. Estructuras. Productos cerámicos. Productos de madera. Taladros.	Mobiliario y maquinaria de oficina. Productos de papel y cartón. Estanterías de almacén. Sillas colgantes. Agua. Automóviles. Escalas fijas. Motos y bicicletas. Escaleras fijas y de servicio. Accesos y salidas (puertas).

Fuente: Elaboración propia.

Tabla II.11.- Agentes con mayor significación en los accidentes sufridos por hombres y mujeres.

Seguimos viendo que aquellos agentes propios de la actividad constructora, como maquinaria, herramientas o elementos auxiliares presentan mayor porcentaje en el colectivo de hombres. En mujeres, por el contrario, los podemos agrupar en trabajos de oficina, accidentes de vehículos y, por último, accidentes por caídas al mismo nivel.

4.2.4.- Sexo de la Persona Accidentada y Variables Temporales.

La prevalencia de mujeres accidentadas ha ido aumentando con el paso del tiempo, pasando de un 0,70 % en el año 1.990 al 2,31 que refleja el año 2.000. Lógicamente, el constante aumento de mujeres contratadas en el sector influye en el aumento de los accidentes sufridos por este colectivo.

Sin embargo, en lo que respecta a la posible influencia del mes en que se produce el accidente con el sexo de la persona accidentada, observamos que las desviaciones producidas no son susceptibles de ser consideradas por insignificantes.

Por día de la semana, de lunes a viernes tampoco se producen grandes diferencias. Sin embargo, en todos ellos excepto el viernes, las mayores prevalencias se inclinan del lado de los hombres. Por el contrario, en sábado y domingo se registran en el colectivo de mujeres. Destacamos la accidentalidad en domingo de los trabajadores del sector, ya que en valores absolutos se han producido, en el período 1990-2000, 9.583 accidentes sufridos por hombres y 472 en mujeres que suponen porcentajes del 0,61% en hombres y del 2,06% en mujeres.

La accidentalidad por hora de la jornada no presenta desviaciones reseñables en las respectivas prevalencias, salvo la registrada por mujeres accidentadas en la primera hora de la jornada.

Por lo que se refiere a la hora del día, las mujeres registran mayores prevalencias de accidentes en las horas de entrada y salida al trabajo, así como a las 19 y 20 horas. No pudiendo considerar estos accidentes como in itinere, teniendo en cuenta además que la prevalencia de mujeres técnicas accidentadas es superior a la de hombres y que la jornada ordinaria de un técnico del sector de la construcción se caracteriza por ser superior a la jornada ordinaria, no debe extrañar esa mayor prevalencia de mujeres accidentadas en las 19 y las 20 horas, consideradas horas de prolongación de jornada.

4.2.5.- Sexo de la persona Accidentada y Variables Espaciales o Geográficas.

Los accidentes ocurridos en el centro de trabajo, tienen una prevalencia similar en ambos colectivos, sin embargo, los ocurridos en otro centro de trabajo presentan diferencias que se hacen más acusadas cuando se trata de accidentes en desplazamientos en su jornada laboral. Así, las prevalencias de mujeres accidentadas pasan del 0,73% en los accidentes ocurridos en otro centro de trabajo, hasta el 5,48% en accidentes sufridos en los desplazamientos. Recordamos que los accidentes sufridos por técnicos registraban igualmente mayor prevalencia en mujeres que en hombres. Tengamos presente que los trabajadores técnicos titulados, en sus funciones de responsable de una o de varias obras tienen que realizar desplazamientos frecuentes a cada una de ellas. Destacamos como ejemplo, el puesto de Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. En esta actividad, es habitual que un mismo técnico desarrolle sus funciones en más de una obra, que además no tienen porqué encontrarse ubicadas en la misma localidad.

Por Comunidades Autónomas las que registran mayor prevalencia de accidentes sufridos por mujeres son las Islas Baleares (2,31%) y Cataluña (2,24%), donde las frecuencias esperadas de accidentes en mujeres ascienden a 836 y 4.078, respectivamente, y las frecuencias reales se han elevado a 1.373 y 6.483. Por el contrario, las menores prevalencias se sitúan en Galicia (0,72%), La Rioja (0,84%), Murcia (0,85%) y Asturias (0,91%). Se recuerda que el porcentaje

esperado de accidentes sufridos por mujeres está en el 1,4% como se puede comprobar en la tabla II.10.

4.2.6.- Sexo de la persona Accidentada y Gravedad del Accidente.

Del estudio de las variables anteriores podemos anticipar que efectivamente el sexo de la persona accidentada tendrá influencia en la gravedad del accidente ya que los agentes productores son distintos, las formas de los accidentes igualmente difieren y las lesiones también. Efectivamente, el número de accidentes mortales sufridos por mujeres se eleva a 18, mientras que la frecuencia esperada, aplicando el 1,4% al total de accidentes mortales, asciende a 42,6. Por su parte, los accidentes graves registrados por mujeres ascienden a 248, mientras que su frecuencia esperada se sitúa hasta en los 403,3.

Siguiendo con el proceso lógico previo, podemos aventurar que la atención sanitaria recibida por las personas accidentadas, seguirá una tendencia similar a la establecida para la gravedad de los accidentes. Es decir, aquel grupo de trabajadores que mayor prevalencia presente en accidentes graves recibirá con mayor probabilidad también asistencia sanitaria en hospital. Sin embargo, observamos con curiosidad, que no es esa la tendencia seguida, sino que las diferencias, aunque poco importantes, lo son a favor de la asistencia hospitalaria de las trabajadoras del sector. Es decir, las mujeres trabajadoras del sector registran menor prevalencia de accidentes graves, sin embargo, acuden con mayor frecuencia a recibir asistencia sanitaria a centros hospitalarios.

Igualmente sorprende el hecho de que siendo mayor la prevalencia de accidentes graves en el colectivo de hombres, la duración media de los accidentes sufridos por éstos se sitúe en 24,47 días, mientras que en el colectivo de mujeres alcanza los 25,44 días. Esta diferencia se produce por el elevado número de accidentes sufridos por mujeres que han provocado una situación de baja comprendida entre 11 y 90 días. Sin embargo, el coste medio de los accidentes sufridos por el colectivo de hombres asciende a 596 €, mientras que en mujeres su importe es de 591 €. Esta diferencia se explica por la mayor prevalencia de hombres en los accidentes de mayor duración, es decir, superior a seis meses.

4.2.7.- Resumen de la Variable "Sexo de la Persona Accidentada".

Como resumen de la variable Sexo de la Persona Accidentada, se recogen en la tabla II.12 las principales características de los accidentes según los hayan sufrido hombre o mujeres. En consecuencia, nos permite conocer cuales de esas características presentan mayor probabilidad en cada uno de los colectivos analizados.

VARIABLES	ACCIDENTES SUFRIDOS POR HOMBRES	ACCIDENTES SUFRIDOS POR MUJERES
PERSONALES - Edad Media - Cualificación	34,73. Oficiales de 1ª y 2ª.	34,10. Técnicos.
EMPRESARIALES - Tipo de Contrato - Antigüedad - Plantilla - Actividad CNAE	Temporal por obra o servicio determinado. De 11 días a 1 año. Menos de 25 trabajadores. Construcción de obras.	Indefinido Ordinario. Menos de 10 días. Más de 2 años. Más de 100 trabajadores. Instalaciones y Acabados de Obras.
MATERIALES - Forma del Accidente - Lesión - Parte lesionada - Agente Material	Caídas de objetos. Pisadas sobre objetos. Proyección de fragmentos. Caídas a distinto nivel Cuerpos extraños en ojos. Efectos de la electricidad. Ojos y cara. Andamios. Productos cerámicos. Sierra circular.	Accidentes causados por seres vivos. Atropellos o golpes con vehículos. Caídas de personas al mismo nivel. Esguinces y torceduras. Cuello y miembros superiores. Mobiliario y maquinaria de oficina. Automóviles.
TEMPORALES - Año - Mes - Día de la Semana - Hora de la Jornada - Hora del Día	De 1990 a 1998 Sin diferencias reseñables Lunes y martes. 6ª, 7ª y 8ª 11 y 16 a 18	De 1999 a 2000 Diciembre. Sábado a Domingo 1ª, 10, 11ª y 12ª 7, 14, 19 y 20 a 24
GEOGRÁFICAS - Lugar - Comunidad Autónoma	Otro centro de trabajo. Galicia.	Desplazamientos. Cataluña e Islas Baleares.
GRAVEDAD - Establecimiento - Duración media - Coste medio en euros.	Graves y Mortales. Ambulatorio 24,47 días. 596	Leves. Hospital 25,44 días. 591

Fuente Elaboración propia, con datos del MTAS.

Tabla II.12.- Comparación de los accidentes sufridos por hombres y por mujeres.

En definitiva, los accidentes sufridos por mujeres se caracterizan por registrar una mayor prevalencia en técnicos y en atropellos o golpes con vehículos. Igualmente son menos graves, pero duran más. En cambio, los sufridos por el colectivo masculino se producen

fundamentalmente en actividades propias de obra y los padecen trabajadores con contrato temporal, por obra y servicio determinado.

Revisada la variable "Sexo de la persona accidentada", a continuación se analiza la última de las variables personales, es decir, la cualificación del trabajador accidentado.

4.3.- CUALIFICACIÓN DEL TRABAJADOR ACCIDENTADO.

El número de accidentes sufridos por los colectivos que cotizan en cada uno de los Grupos de Cotización se recogen en la tabla II.13.

GRUPO DE COTIZACIÓN	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Oficiales de 1ª y 2ª	8	738.095	45,27
Peones	10	592.839	36,36
Oficiales de 3ª y Especialistas	9	192.506	11,81
Menores de 18 años	11	29.734	1,82
Ayudantes no titulados	4	21.273	1,3
Ingenieros y Licenciados	1	13.586	0,83
Jefes administrativos y de Taller	3	10.599	0,66
Oficiales administrativos	5	10.302	0,63
Auxiliares administrativos	7	10.062	0,62
Subalternos	6	6.742	0,41
Ingenieros Técnicos	2	4.714	0,29
Total		1.630.452	100

Fuente: Elaboración propia, con datos del MTAS.
 Tabla II.13.- Accidentes por Grupos de Cotización.

Podemos comprobar que los accidentes sufridos por operarios y peones, encuadrados en los grupos 8, 9 y 10 suponen un 93,44 % del total de accidentes sufridos por trabajadores del sector. El resto de accidentes se reparten entre los ocho grupos restantes. En consecuencia, el principal objetivo de los responsables de la prevención, será la actuación en los mencionados grupos 8, 9 y 10, es decir, la prevención en obra.

En este estudio se verán las variaciones sufridas en los porcentajes de accidentes sufridos por cada colectivo. Así, el porcentaje de peones accidentados asciende al 36,36%, ahora bien, comprobaremos si al comparar esta variable con la Comunidad Autónoma donde se produjo el accidente, en todas ellas el porcentaje de peones accidentados se mantiene en el 36,36% o si por el contrario se modifica. Igualmente observaremos el sentido de las posibles

variaciones, esto es, en qué Comunidades se produce un porcentaje superior y en cuales otras disminuye.

Analizamos pues el grupo de cotización del trabajador accidentado con el resto de variables, empresariales, materiales, temporales, y espaciales o geográficas, para terminar con el análisis de la gravedad de los accidentes sufridos por cada uno de los grupos citados ya que las variables personales han sido analizadas en los apartados anteriores, dedicados a la edad y el sexo de la persona accidentada.

4.3.1.- Cualificación del Trabajador Accidentado y Variables Empresariales.

En primer lugar, estudiamos el tipo de contrato, temporal o indefinido, que tenían los trabajadores accidentados. En el gráfico II.2, podemos observar las distintas tendencias marcadas por la contratación temporal e indefinida en cada uno de los grupos de cotización analizados.



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico II.2.- Porcentaje de accidentes en función de la cualificación y tipo de contrato del trabajador accidentado.

Se observa que los Oficiales, especialistas, peones y trabajadores menores de 18 años accidentados (grupos 8, 9, 10 y 11) tenían de forma masiva, un contrato temporal, fundamentalmente por obra o servicio determinado. Por el contrario, los trabajadores accidentados de los grupos de titulados superiores, administrativos y encargados se

caracterizan por tener contrato indefinido, sobre todo en la modalidad de indefinido ordinario.

Por su parte, la antigüedad del trabajador accidentado varía sustancialmente en función de la cualificación del mismo. Así, la antigüedad media de los Ingenieros y licenciados accidentados alcanza los cuatro años y once meses, los Ingenieros Técnicos registran una antigüedad media de cinco años y ocho meses, los jefes de taller seis años y siete meses, los encargados de obra siete años y cuatro meses y, por último, los subalternos casi seis años. La menor antigüedad media se registra, como no podía ser de otro modo, en los accidentes sufridos por trabajadores menores de 18 años, le siguen los oficiales de 1ª y 2ª, con tres años y los peones, con apenas año y medio de antigüedad.

Por lo que se refiere a la plantilla de la empresa a la que pertenecía el trabajador en el momento del accidente, se significa que las plantillas más reducidas se registran en el grupo de trabajadores menores de 18 años, como se pudo observar igualmente en el epígrafe 4.1 dedicado a la edad del trabajador accidentado. Sin embargo, pueden extrañar las elevadas prevalencias de accidentes en este tipo de empresas, de Ingenieros y Licenciados. Valga como explicación el hecho de estar incluidos en este grupo 1 los empresarios que han cotizado al Régimen General de la Seguridad Social en el período 1990-2000. Todos los demás grupos, excepto los Oficiales de 1ª y 2ª, se caracterizan por registrar sus mayores prevalencias en las grandes empresas.

Por actividades, las mayores prevalencias de accidentes sufridos por Técnicos, Jefes de Taller, Administrativos y Oficiales de 1ª y 2ª, se producen en las actividades de Preparación de Obras e Instalaciones y Acabados. En el grupo de Encargados, Preparación de Obras y Construcción de Inmuebles y Obra Civil. Los Especialistas en la actividad de Instalaciones y Acabados de Obras, los Peones en Construcción de Inmuebles y obra Civil y, por último, en el grupo 11, menores de 18 años, Instalaciones y Acabados de Obras. Recordamos que el grupo de trabajadores con edad comprendida entre los 16 y los 19 años presentaban igualmente las mayores prevalencias en esta actividad.

En definitiva, los grupos dedicados a las actividades propias de obra se caracterizan por sufrir accidentes en estas actividades, por tener contrato temporal y una antigüedad media inferior al resto de trabajadores.

A continuación se analiza la cualificación del trabajador accidentado con las variables propias del accidente o materiales.

4.3.2.- Cualificación del Trabajador Accidentado y Variables Materiales.

Los atropellos y golpes con vehículos y las patologías no traumáticas son las formas de accidente, con mayor prevalencia de accidentes en titulados superiores y jefes de obra. Es curioso observar que de los accidentes sufridos por este colectivo, un elevado porcentaje no se produce en la obra sino en la carretera. En el grupo de subalternos destacan los accidentes causados por seres vivos, entre los que se incluyen las agresiones de personas, en consonancia con el trabajo de vigilancia realizado. Los Oficiales de 1ª y 2ª, destacan en explosiones y caídas a distinto nivel. Los especialistas, la exposición a radiaciones y los contactos eléctricos. Los peones, caídas de objetos en manipulación y, por último, los jóvenes menores de 18 años, atropellos o golpes con vehículos y golpes por objetos y herramientas, como ya se comprobó en el apartado dedicado a la edad del trabajador accidentado.

Como consecuencia de los accidentes sufridos, las lesiones con mayor prevalencia en los trabajadores de los grupos 1 a 7 son los infartos y derrames cerebrales. En oficiales, las amputaciones y las lumbalgias. En especialistas, los efectos de las radiaciones y de la electricidad, en peones las contusiones y aplastamientos y en jóvenes otras heridas como cortes.

Por lo que se refiere a la parte del cuerpo lesionada, en los grupos 1 a 6 se registra la mayor prevalencia en los accidentes con lesiones en órganos internos. Los oficiales, la región lumbar por sobreesfuerzos. Los especialistas, los ojos con motivo de los contactos eléctricos. Los peones, genitales y pies, y, por último, los más jóvenes, las manos ya que es la zona más frecuentemente lesionada por golpes con objetos y herramientas.

Por agentes materiales destacamos los automóviles y las patologías no traumáticas en los primeros grupos. El mobiliario y maquinaria de oficina en los grupos de administrativos. Andamios y Camiones en los oficiales de 1ª y 2ª. En especialistas, vidrios y plásticos y escaleras portátiles. En peones, las hormigoneras y, en jóvenes, las motos, motocicletas y bicicletas. Igualmente se observa que las hormigoneras son un agente de especial riesgo en jóvenes menores de 18 años, así como las carretillas manuales en peones.

En la tabla II.14 se recogen aquellos agentes que mayor desviación de accidentes han presentado en cada uno de los grupos en estudio. De esta manera podemos apreciar fácilmente qué sentido toma la dependencia entre ambos criterios de clasificación de los accidentes.

CUALIFICACIÓN	DESVIACIÓN POSITIVA
Ingenieros	Patologías no traumáticas Mobiliario y maquinaria de oficina. Escaleras fijas y de servicio.
Técnicos	Patologías no traumáticas Automóviles. Mobiliario y maquinaria de oficina.
Jefes de Taller	Patologías no traumáticas Mobiliario y maquinaria de oficina. Automóviles.
Ayudantes no Titulados	Patologías no traumáticas Automóviles. Rampas y planos inclinados
Oficiales Administrativos	Mobiliario y maquinaria de oficina Automóviles Patologías no traumáticas
Subalternos	Motos y Bicicletas. Automóviles. Patologías no traumáticas
Auxiliares Administrativos	Mobiliario y máquinas de oficina. Motos y bicicletas. Automóviles
Oficiales de 1ª y 2ª	Camiones. Andamios de borriquetas. Andamios fijos y colgados.
Especialistas	Vidrios y plásticos. Escalas y escaleras sin especificar. Otras herramientas neumáticas.
Peones	Hormigoneras. Carretillas manuales. Martillos neumáticos.
Menores de 18 años	Motos y bicicletas. Hormigoneras. Vidrios y plásticos

Fuente: Elaboración propia.

Tabla II.14.- Agentes con mayor desviación en cada uno de los grupos.

Comprobamos que en los seis primeros grupos aparece entre los tres primeros agentes, las patologías no traumáticas. Sin embargo, al analizar los grupos que desarrollan su actividad en obra (Oficiales, especialistas y peones), los primeros lugares son ocupados por agentes propios de obra como son los andamios o las hormigoneras.

En resumen, además de la formación general, en materia preventiva, que se debe impartir a los trabajadores del sector, esta información debe ser tenida en cuenta por empresarios y técnicos en prevención para dar una formación específica a los colectivos en estudio sobre aquellas lesiones que presentan prevalencias importantes en cada uno de ellos. Así, por ejemplo, no se debe pasar por alto el elevado número de infartos y derrames cerebrales sufridos por el grupo de Titulados superiores o las lumbalgias por sobreesfuerzo sufridas por los oficiales de 1ª y 2ª.

Por su parte, la protección individual, último eslabón de las medidas de protección, no se muestra excesivamente eficaz en el grupo de especialistas, por lo que se recomienda una mayor o mejor utilización de las gafas de protección. Lo mismo podría decirse, en lo referente a las botas de seguridad, en el grupo de peones, ó de los guantes en los trabajadores menores de 18 años.

4.3.3.- Cualificación del Trabajador Accidentado y Variables Temporales.

Con el paso del tiempo, los accidentes sufridos por titulados, jefes y encargados han experimentado un notable descenso, incluso en valores absolutos, así el número de Titulados Superiores que se accidentaron en el año 1990 ascendió a 1.562 de un total de accidentes de 139.356, mientras que en el año 2000, el número de accidentes sufridos por titulados superiores se redujo a 1.201 de un total de 239.244 trabajadores accidentados. Parece confirmarse que la formación en seguridad se ha iniciado por los técnicos de las obras, esto es, los técnicos titulados, jefes y encargados. Curiosamente, el punto de inflexión en la tendencia de titulados superiores se fija en el año 1996, primer año de aplicación de la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales.

Por el contrario, los trabajadores que desarrollan labores administrativas han sufrido un fuerte incremento en los últimos años, mucho más acusado, en los auxiliares. Se considera necesario incluir, en los planes de seguridad de las obras, las medidas preventivas necesarias para proteger las tareas de estos trabajadores. Igualmente, se debería exigir el cumplimiento de los Planes de Prevención, obligatorios en las empresas.

Por último de los accidentes sufridos por aquellos trabajadores encargados de las actividades propias de la construcción, operarios, ayudantes y peones, que representan el 93,4% de los accidentes producidos en los años 1990 –2000, destacamos la tendencia a reducirse éstos, en los últimos años, en el grupo de oficiales de 1ª y de 2ª. Aspecto menos prometedor presenta el grupo de peones. También el grupo de especialistas, mantiene un desalentador aumento continuado y por esta razón parecen ser estos grupos 9 y 10 los objetivos principales de las empresas constructoras en materia preventiva.

Por lo que se refiere al mes de ocurrencia del accidente no se producen desviaciones relevantes en ninguno de los grupos de cotización analizados. Tampoco se registran diferencias importantes de lunes y viernes, salvo el elevado porcentaje de accidentes sufridos por los oficiales de 1ª y 2ª los viernes. Sin embargo, debemos reseñar que las mayores prevalencias en sábado y domingo se registran en los primeros grupos.

Los subalternos, entre los que se encuentran los vigilantes de seguridad, presentan las mayores desviaciones entre frecuencia real y esperada los fines de semana. Recordamos que también presentan las mayores desviaciones en las agresiones personales que suelen producirse con más frecuencia en esos días.

La accidentalidad por hora de la jornada no arroja información reseñable salvo las mayores prevalencias de accidentes sufridos por Titulados y Encargados en las horas extraordinarias. Destacamos igualmente, por su elevada prevalencia de accidentes, los sufridos por especialistas en la última hora de la jornada ordinaria, es decir, la octava.

En consecuencia, las horas del día con mayor prevalencia de accidentes sufridos por Titulados y Encargados son las comprendidas entre las ocho y las diez de la noche. Los

subalternos, incluidos vigilantes de seguridad, registran las mayores prevalencias de ocho a doce de la noche. Por su parte, los trabajadores propios de obra, representados por los oficiales de 1ª y 2ª, registran las mayores prevalencias de accidentes de cuatro a seis de la tarde.

Resumiendo, los accidentes sufridos por técnicos, han disminuido con el paso del tiempo. Por el contrario, ha experimentado un aumento considerable el porcentaje de accidentes sufridos por administrativos y ayudantes especialistas. Por lo que se refiere a la hora del accidente, ésta va en función de la tarea desarrollada. Así, los técnicos registran mayores prevalencias en las horas extraordinarias, al igual que los subalternos. Sin embargo, los trabajos propios de obra realizados por oficiales de 1ª y 2ª registran las mayores prevalencias en las primeras horas de la tarde.

A continuación pasamos a estudiar la relación existente entre la cualificación del trabajador accidentado y las variables espaciales o geográficas.

4.3.4.- Cualificación del Trabajador Accidentado y Variables Espaciales o Geográficas.

Se registran importantes diferencias, sobre todo en los accidentes sufridos por técnicos, incluidos los jefes de obra, en los desplazamientos realizados en la jornada laboral. Igualmente presentan porcentajes superiores a los esperados, los especialistas y los trabajadores menores de 18 años. Los accidentes sufridos en otros centros de trabajo reflejan las mayores prevalencias, en los grupos de cotización 8 y 9, correspondientes a operarios y ayudantes. En el propio centro de trabajo, son los peones los únicos que presentan porcentajes superiores a los esperados.

Por Comunidades Autónomas, exceptuando Ceuta y Melilla, las mayores prevalencias de accidentes sufridos por titulados superiores se registran en la Comunidad Valenciana. Madrid produce los mayores porcentajes en los grupos, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 9. En el grupo de Oficiales es Galicia, quién aparece en primer lugar, los peones registran el mayor porcentaje en la Comunidad Canaria y, en trabajadores jóvenes, Castilla la Mancha.

Considerando que los accidentes en los distintos grupos difieren sustancialmente no parece adecuado utilizar Planes de Seguridad idénticos para obras que se realizan en distinta Comunidad Autónoma. Así, por ejemplo, las medidas preventivas a tomar en las obras realizadas en Castilla la Mancha deberían poner un énfasis especial en la protección de los más jóvenes.

Por último, se analiza la cualificación del trabajador con la variable fundamental de nuestra investigación, la gravedad del accidente.

4.3.5.- Cualificación del Trabajador Accidentado y Gravedad del Accidente.

En la Tabla II.15 se pueden observar los distintos grupos ordenados en función de su prevalencia de accidentes graves.

GRUPO DE COTIZACIÓN	PREVALENCIA DE ACCIDENTES		
	Leves	Graves	Mortales
Ingenieros Técnicos, Peritos y Ayudantes Titulados	95,69%	3,54%	0,76%
Jefes administrativos y de Taller	96,39%	3,16%	0,45%
Ingenieros y Licenciados	96,33%	3,08%	0,59%
Encargados	96,73%	2,84%	0,43%
Oficiales administrativos	97,17%	2,45%	0,39%
Oficiales de 1ª y 2ª	97,84%	1,95%	0,20%
Subalternos	97,88%	1,88%	0,24%
Auxiliares administrativos	98,15%	1,72%	0,13%
Oficiales de 3ª y Especialistas	98,26%	1,56%	0,18%
Peones	98,38%	1,48%	0,14%
Menores de 18 años	98,70%	1,22%	0,08%

Fuente: Elaboración propia, con datos del MTAS.

Tabla II.15.- Accidentes en porcentaje por Grupo de Cotización y Gravedad.

En ella se comprueba que los mayores porcentajes de gravedad se encuentran en los primeros grupos y los menores en peones y jóvenes trabajadores. Por su parte, los oficiales de 1ª y 2ª, también registran elevados porcentajes de accidentes graves y mortales. Así por ejemplo, el grupo de Ingenieros y Licenciados (Grupo 1), registra un porcentaje del 0,83% del total de accidentes sufridos por trabajadores del sector en el período 1990-2000. Sin embargo, se observa que el porcentaje de accidentes graves en este grupo se eleva al 1,46% y

el de accidentes mortales al 2,64%. En consecuencia, podemos afirmar que la relación de dependencia se traduce en una mayor gravedad de los accidentes sufridos por trabajadores de los grupos 1 a 4 y 8. Por el contrario, el porcentaje de accidentes graves se reduce considerablemente en los peones y trabajadores menores de 18 años.

Por ello se produce igualmente una mayor asistencia hospitalaria en los accidentes sufridos por estos grupos. Igualmente estos trabajadores sufren accidentes que provocan un número de días de baja y un coste superiores a los sufridos por peones y jóvenes. A continuación se relaciona la duración media de los accidentes sufridos así como el coste medio de los mismos, ordenados de mayor a menor importe.

- Ingenieros Técnicos:	30,72 días.	1.174 €.
- Encargados:	29,93 días.	1.069 €.
- Jefes de Taller:	30,30 días.	1.059 €.
- Ingenieros y Licenciados:	30,46 días.	1.016 €.
- Oficiales administrativos:	28,13 días.	877 €.
- Subalternos:	27,76 días.	745 €.
- Oficiales de 1ª y 2ª:	25,61 días.	667 €.
- Auxiliares administrativos:	26,52 días.	653 €.
- Oficiales de 3ª y Especialistas:	23,59 días.	574 €.
- Peones:	22,98 días.	490 €.
- Menores de 18 años:	19,93 días.	255 €.

4.3.6.- Resumen de la Variable "Cualificación del Trabajador Accidentado".

En la Tabla II.16 se han seleccionado como distribuciones condicionadas las relativas a los accidentes sufridos por Ingenieros y Peones. De esta manera, se recogen aquellas características que presentan mayor probabilidad en los accidentes sufridos por estos trabajadores.

VARIABLES	ACCIDENTES SUFRIDOS POR INGENIEROS	ACCIDENTES SUFRIDOS POR PEONES
PERSONALES - Edad Media - Sexo	40,60. Mujer.	30,40. Mujer, con escasas diferencias.
EMPRESARIALES - Tipo de Contrato - Antigüedad - Plantilla - Actividad CNAE	Indefinido. Más de 1 año. Superiores: Hasta 10 trabajadores. Técnicos: Más de 250 trabajadores Preparación de obras.	Temporal. Menos de 6 meses. Menos de 5 trabajadores. Construcción en general de Obras.
MATERIALES - Forma del Accidente - Lesión - Parte lesionada - Agente Material	Atropellos o golpes con vehículos. Patologías no traumáticas. Infartos y derrames cerebrales. Lesiones múltiples. Hernias discales. Organos internos y cuello. Automóviles. Motos, motocicletas y bicicletas.	Caídas de objetos. Pisadas sobre objetos. Traumatismos superficiales. Pies, manos y genitales. Carretillas manuales. Martillos neumáticos.
TEMPORALES - Año - Mes - Día de la Semana - Hora de la Jornada - Hora del Día	De 1990 a 1995 Enero y Diciembre. Viernes, sábado y domingo. 1ª, de 10ª a 12ª. 19,20 y 22	De 1990 a 1991 y de 1999 a 2000 Mayo - Agosto. Lunes a jueves. 2ª, 3ª, 10ª, y 11ª. 2 y 11.
GEOGRÁFICAS - Lugar - Comunidad Autónoma	Desplazamientos. Madrid. País Vasco. Comunidad Valenciana.	Propio centro de trabajo. Islas Canarias. Extremadura. Murcia.
GRAVEDAD - Establecimiento - Duración media - Coste medio en euros.	Graves y Mortales. Hospital. 30,50 días. Superiores: 1.016 Técnicos: 1.174	Leves. Ambulatorio. 23 días. 490

Fuente Elaboración propia, con datos del MTAS.

Tabla II.16.- Comparación de los accidentes sufridos por Ingenieros y Peones.

Así comprobamos que los peones se accidentan a menor edad que los ingenieros, que frecuentemente tienen contrato temporal, poca antigüedad en la empresa y pertenecen a empresas de escasa entidad. Igualmente se lesionan en accidentes típicos de construcción y éstos no se caracterizan por su gravedad. Por su parte, los técnicos se accidentan frecuentemente con automóviles y motos, en actividades de preparación de obras, por desplazamientos en la Comunidad de Madrid y la probabilidad de que esos accidentes tengan consecuencias graves es superior al resto de trabajadores.

Finalizado el análisis de las variables temporales iniciamos el estudio de las variables que hemos denominado empresariales.

5.- VARIABLES EMPRESARIALES.

En este apartado se irán analizando aquellas variables relacionadas con la empresa a la que pertenecía el trabajador accidentado en el momento de sufrir el accidente. Así se estudian el tipo de contrato que otorgó la empresa al trabajador accidentado, la antigüedad del mismo en la empresa o la plantilla. Igualmente se analiza la actividad desarrollada por la misma en función de la Clasificación Nacional de Actividades Económicas.

En consecuencia, obtendremos información sobre cuestiones de gran interés que hasta el momento aún no se han analizado. Aspectos como por ejemplo, el porcentaje de accidentes sufridos por trabajadores con contrato indefinido en andamios, el de caídas al mismo nivel sufrido por trabajadores con poca antigüedad en la empresa, el número de atrapamientos padecidos por trabajadores que desarrollan su actividad en preparación de obras o la gravedad de los accidentes sufridos por trabajadores pertenecientes a empresas con grandes plantillas serán desarrollados en este apartado.

Al igual que se ha actuado con las variables personales, en primer lugar se realiza un estudio de frecuencias de la variable en cuestión para, posteriormente, mediante tablas de contingencia comparar dicha variable con el resto de ellas e ir obteniendo las diferentes prevalencias o frecuencias relativas de la distribución condicionada. Estas tablas, como se ha mencionado en epígrafes anteriores, se han recogido en el CD que acompaña a la presente tesis doctoral. En ellas se puede observar cómo todas las variables empresariales presentan relación de dependencia entre ellas y con las variables materiales, temporales y geográficas, así como con la gravedad del accidente. Esta relación de dependencia presenta en todos los casos una probabilidad asociada superior al 99%, tal y como puede comprobarse en todas y cada una de las tablas de contingencia analizadas y recogidas en el CD mencionado. En definitiva, se analiza el sentido que toma esta dependencia en su comparación con el resto de variables establecidas.

Iniciamos el presente estudio con el análisis de la primera de las variables empresariales que, como sabemos, recoge el tipo de contrato que tenía el trabajador accidentado al producirse el accidente.

5.1.- TIPO DE CONTRATO DEL TRABAJADOR ACCIDENTADO.

En el análisis de la accidentalidad del sector, juega un papel muy importante el tipo de contrato laboral otorgado por el trabajador accidentado. En la tabla II.17 pueden observarse las frecuencias absolutas de este criterio clasificatorio de los accidentes. Igualmente se han calculado los porcentajes de accidentes sufridos por trabajadores del sector con cada uno de los tipos de contrato establecidos previamente. Estos serán considerados como porcentajes esperados o frecuencia esperada.

TIPO DE CONTRATO	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Temporal. Por obra o servicio determinado	964.221	59,14	59,14
Indefinido Ordinario	240.638	14,76	73,90
Temporal. Eventual por circunstancias de la producción	133.619	8,20	82,10
Temporal. De Fomento al empleo	90.488	5,55	87,65
No clasificables	41.414	2,54	90,19
Temporal. De duración determinada	38.815	2,37	92,56
Temporal. De Aprendizaje y Formación	34.325	2,11	94,67
Temporal a Tiempo Parcial	20.216	1,24	95,91
Indefinido por conversión de contratos temporales	18.261	1,12	97,03
Temporal por Lanzamiento de nueva actividad	14.111	0,87	97,90
Fomento a la contratación indefinida de jóvenes	9.122	0,56	98,46
Fomento a la contratación indefinida de mayores de 45 años	8.062	0,49	98,95
Temporal en Prácticas	4.375	0,27	99,22
Otros contratos temporales	3.195	0,20	99,42
Fomento a la contratación indefinida. Otros	2.829	0,17	99,59
Indefinido a tiempo parcial	2.595	0,16	99,75
Temporal. Sustitución por jubilación a los 64 años	2.149	0,13	99,88
Temporal por Interinidad	2.017	0,12	100,00
Total	1.630.452	100,00	

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla II.17.- Accidentes según tipo de contrato del trabajador accidentado.

El tipo de contrato más representativo de los trabajadores del sector accidentados es el Contrato Temporal por Obra o servicio determinado, con un porcentaje del 59,1% del total, seguido de lejos por el Contrato Indefinido Ordinario (14,8%), el Contrato eventual por circunstancias de la producción (8,2%) y el Contrato temporal de Fomento al empleo (5,5%). Se significa que el porcentaje de trabajadores a los que no se ha podido asignar un contrato, por error o por ausencia en el Parte Oficial de Accidente de Trabajo” se eleva al 2,5% y se ha encuadrado en el epígrafe “No clasificables”.

Agrupando contratos indefinidos y contratos temporales, podemos afirmar que el número de trabajadores accidentados con contrato indefinido asciende al 17,3% del total mientras que el

porcentaje de trabajadores accidentados con contratos temporales se eleva al 80,2% (no se han acumulado los contratos no clasificables).

A continuación se relaciona el tipo de contrato del trabajador accidentado con el resto de variables. Como ya se ha dicho anteriormente, existe relación de dependencia entre todas las variables objeto de análisis, y esta dependencia tiene un porcentaje de significación, en todas ellas, superior al 99%. En consecuencia, analizando los aumentos o disminuciones producidos en sus porcentajes esperados, obtendremos el sentido de esa dependencia. Comenzamos relacionando el tipo de contrato con el resto de variables empresariales.

5.1.1.- Tipo de Contrato y Resto de Variables Empresariales.

En principio, el tipo de contrato del trabajador accidentado está en relación directa con la antigüedad del trabajador en la empresa. Por ello, en accidentes sufridos por trabajadores con contrato indefinido, las mayores prevalencias se registran en los trabajadores de antigüedad superior a tres años. En cambio, si estudiamos los accidentes sufridos por trabajadores con contrato temporal, las mayores prevalencias se producen en trabajadores con antigüedad menor de tres años.

Por lo que se refiere a la plantilla de la empresa a la que pertenecía el trabajador en el momento del accidente, en trabajadores con contratos indefinidos para jóvenes y mayores de 45 años, las mayores prevalencias de accidentes se registran en empresas con menos de 10 trabajadores. Sin embargo, en trabajadores con contratos indefinidos ordinarios, se produce en empresas con más de 250 trabajadores.

Por lo que respecta a los accidentes sufridos por trabajadores con contratos temporales, las mayores desviaciones positivas para trabajadores con contrato de obra o servicio determinado se registran en empresas de plantillas comprendidas entre 25 y 250 trabajadores. Los trabajadores con contrato eventual por circunstancias de la producción en empresas con menos de 10 trabajadores. Los trabajadores en prácticas en empresas con más de 500 trabajadores. Por su parte, para trabajadores con contrato de aprendizaje y formación en

empresas con menos de 5 trabajadores y por último, los trabajadores con contrato a tiempo parcial, en empresas con menos de 5 y más de 1000 trabajadores.

Por actividades, en construcción de inmuebles y obra civil, los trabajadores accidentados con contrato temporal por obra o servicio determinado son los que presentan mayores diferencias entre frecuencia real y esperada. En Preparación de obras e Instalaciones y Acabados, los accidentes de trabajadores con contrato indefinido ordinario. Reseñamos igualmente por su elevada desviación sobre el porcentaje esperado, los accidentes sufridos por trabajadores con contratos en prácticas y de aprendizaje y formación en la actividad de Acabados e Instalaciones. En esta actividad se encuentran las actividades de electricidad, fontanería, instalación de ascensores, de aire acondicionado, etc. que precisa personal más experimentado, por ello se produce el mayor porcentaje en contratos indefinidos.

Los jóvenes, también se encuentren más atraídos por este tipo de actividades, por ello se registra mayor porcentaje de accidentes en trabajadores con contrato “en prácticas” y de “aprendizaje y formación”.

En resumen, recordamos que la edad media del trabajador accidentado con contrato indefinido era de 40,92 años, mientras que con contrato temporal apenas pasa de 34. Por otra parte, la antigüedad media de los trabajadores accidentados con contrato indefinido alcanza los 10 años, mientras que en trabajadores con contrato temporal apenas llega al año.

Por plantilla, las grandes empresas presentan los mayores porcentajes de accidentes sufridos por trabajadores con contrato indefinido y las pequeñas empresas en accidentes sufridos por trabajadores con contrato temporal. Por último, la actividad con mayor prevalencia de accidentes sufridos por trabajadores con contrato indefinido es la relativa a Instalaciones y Acabado de Obras. Mientras que es la Construcción de Inmuebles y Obra Civil en accidentes sufridos por trabajadores con contrato temporal.

Se analiza a continuación la influencia del tipo de contrato del trabajador accidentado en las variables materiales.

5.1.2.- Tipo de Contrato y Variables Materiales.

En la Tabla II.18 se han recogido aquellas formas de accidente con mayor y menor prevalencia de accidentes, según el contrato de trabajo del trabajador accidentado.

TIPO DE CONTRATO	MAYOR PREVALENCIA	MENOR PREVALENCIA
Contrato Indefinido Ordinario	Patologías no traumáticas. Explosiones. Exposición a contactos eléctricos	Caídas por objetos desprendidos. Pisadas sobre objetos. Caídas de objetos por desplome.
Fomento a la contratación indefinida de jóvenes	Exposición a temperaturas extremas. Atropellos o golpes con vehículos.	Caídas de objetos por desplome. Caídas de objetos en manipulación. Caídas de objetos desprendidos.
Contratación indefinida de mayores de 45 años.	Patologías no traumáticas.	Exposición a sustancias nocivas. Exposición a contactos eléctricos.
Fomento a la Contratación Indefinida	Patologías no traumáticas.	Atrapamiento vuelco de máquinas. Caída de objetos en manipulación.
Indefinido por conversión de contratos temporales	Incendios. Contactos térmicos.	Caída de objetos por desplome. Caída de objetos en manipulación.
Indefinido a tiempo parcial	Exposición a temperaturas extremas. Accidentes causados por seres vivos.	Exposición a radiaciones. Patologías no traumáticas. Proyección de fragmentos.
Temporal de duración determinada	Caída de objetos por desplome. Caída de objetos en manipulación.	Patologías no traumáticas. Sobreesfuerzos.
Por obra o servicio determinado	Pisadas sobre objetos. Caída de objetos desprendidos. Golpes por objetos y herramientas.	Explosiones. Atropellos o golpes con vehículos. Exposición a contactos eléctricos.
Eventual por circunstancias de la producción	Exposición a radiaciones. Contactos térmicos.	Patologías no traumáticas. Incendios.
Interinidad	Accidentes causados seres vivos. Atropellos o golpes con vehículos.	Exposición a radiaciones. Exposición a contactos eléctricos.
En Prácticas	Exposición a contactos eléctricos. Atropellos o golpes con vehículos.	Patologías no traumáticas. Incendios.
Aprendizaje y Formación	Atropellos o golpes con vehículos. Atropamientos entre objetos.	Patologías no traumáticas. Sobreesfuerzos.
Lanzamiento de nueva actividad	Explosiones. Exposición a contactos eléctricos.	Patologías no traumáticas. Pisadas sobre objetos.
Fomento al Empleo	Incendios. Explosiones.	Patologías no traumáticas. Sobreesfuerzos.
Sustitución por jubilación a los 64 años	Exposición a temperaturas extremas. Exposición a nocivas y peligrosas.	Exposición a contactos eléctricos. Patologías no traumáticas.
Tiempo Parcial	Atropellos o golpes con vehículos. Accidentes causados por seres vivos. Exposición a nocivas y peligrosas.	Patologías no traumáticas. Exposición a radiaciones. Incendios.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla II.18.- Formas con mayor prevalencia por contrato del trabajador accidentado.

Podemos observar que las formas más especializadas de accidente, por ejemplo las explosiones o los contactos eléctricos, se producen con mayor intensidad en los accidentes

sufridos por trabajadores con contrato indefinido ordinario. Mientras que, por el contrario, aquellas formas de accidente más genéricas, por ejemplo los golpes con objetos y herramientas, se producen en trabajadores con contrato temporal por obra o servicio determinado.

Además, las lesiones que presentan mayores prevalencias de accidentes sufridos por trabajadores con contrato indefinido son los infartos y derrames cerebrales, los efectos de la electricidad y las hernias discales.

Por el contrario, si quien sufre el accidente es un trabajador con contrato temporal las lesiones con mayor probabilidad de ocurrencia son las contusiones y aplastamientos, los efectos de las radiaciones y los traumatismos superficiales.

De otra parte, las partes del cuerpo con mayor prevalencia de accidentes sufridos por trabajadores con contrato indefinido son los órganos internos, consecuencia de las patologías no traumáticas. Igualmente se observa en este grupo un mayor porcentaje de lesiones cervicales (cuello) y espalda (lumbar) causadas por sobreesfuerzos. Por último, este grupo se lesiona en mayor porcentaje los miembros inferiores, excepto pies. En cambio, los accidentes sufridos por trabajadores con contrato temporal, presentan mayores porcentajes en genitales, cráneo y pies.

Por último, los agentes materiales que mayor prevalencia de accidentes causan en trabajadores con contrato indefinido son los camiones, mobiliario y maquinaria de oficina, agentes eléctricos de transmisión, automóviles, agentes mecánicos de transmisión y herramientas de apriete. Por su parte, los accidentes sufridos por trabajadores con contrato temporal registran sus mayores porcentajes en los andamios de borriquetas, las hormigoneras, los martillos neumáticos, los productos cerámicos, las carretillas manuales y los andamios fijos y colgados.

Se observa que en los trabajos propios de obra, son más propicios para accidentarse los trabajadores con contrato temporal, mientras que en los trabajos más especializados, se registra mayor porcentaje, en los accidentes sufridos por trabajadores con contrato

indefinido. Recordamos que la actividad con mayor porcentaje de accidentes sufridos por trabajadores con contrato indefinido es la de "Instalaciones y Acabados de Obras". Por ello, no debe extrañarnos que los agentes causantes de accidente en trabajadores con este tipo de contrato sean los agentes eléctricos y mecánicos de transmisión. Sin embargo, los accidentes de trabajadores con contrato temporal presentan mayor prevalencia de accidentes en la actividad "Construcción de Inmuebles y Obra Civil", en consecuencia los principales agentes causantes son los andamios, carretillas manuales, hormigoneras y productos cerámicos como ladrillos y bovedillas.

Igualmente, recordamos que los principales tipos de contrato, en orden al número de accidentes producidos, se encuentran en el Contrato Indefinido Ordinario y el Contrato Temporal por Obra y Servicio Determinado. Son éstos quienes marcan la tendencia del grupo. Analizadas las prevalencias relativas de accidentes en cada tipo de contrato, se observan diferencias de consideración, con respecto a aquellos, por lo que a continuación estudiamos los distintos tipos de contrato con sus respectivos porcentajes de accidentes por agente material causante del accidente.

En general, el grupo de contratos indefinidos, presentan una misma tendencia, no obstante, se observan pocas, pero importantes diferencias. Así el agente "pasadizos y plataformas elevadas" provoca un reducido porcentaje de accidentes en los trabajadores con contrato indefinido a tiempo parcial, mientras que produce un elevado porcentaje en trabajadores con contrato indefinido para el fomento de la contratación indefinida de trabajadores mayores de 45 años. Las superficies de trabajo y pasillos, así como los recipientes, presentan una tendencia de grupo negativa, en cambio, en el contrato indefinido a tiempo parcial aparecen porcentajes de desviación positivos. Los camiones y camiones hormigonera, agentes de fuerte tendencia de grupo positiva, presentan desviación negativa en trabajadores con contrato de fomento a jóvenes.

En los contratos temporales no se observa la uniformidad que caracteriza a los contratos indefinidos sino más bien parece una jungla de porcentajes positivos y negativos. Podemos afirmar que no hay ni uno sólo de los agentes materiales en los que se dé una tendencia, positiva o negativa, es decir, ni uno sólo de los agentes presenta sólo porcentajes positivos o negativos en todos los contratos. Para el estudio se han seleccionado los contratos

temporales de mayor significación cuantitativa (por el elevado número de accidentes) o cualitativa (por su prevalencia de accidentes), destacando como más significativas las siguientes diferencias:

- El agente "Accesos y Salidas" de tendencia general negativa, presenta, para los contratos temporales de "aprendizaje y formación", "en prácticas" y "a tiempo parcial" porcentajes de accidentes superiores a los esperados.
- El agente "Estructuras Generales de Edificios" de tendencia general positiva, presenta para el contrato por obra y servicio porcentaje positivo y para el resto de contratos temporales porcentaje negativo, destacando por su importancia el contrato en prácticas.
- Los agentes "Productos Cerámicos, de Madera y Metálicos", de tendencia de grupo positiva, presentan para los trabajadores con contrato en prácticas, porcentajes negativos. Similar circunstancia se da para los trabajadores con contrato a tiempo parcial.
- En Andamios ocurre justamente lo contrario, así se da porcentaje de accidentes positivo en trabajadores con contrato por obra y servicio determinado y negativos, en el resto de contratos temporales.
- En escaleras fijas y de servicio y escaleras portátiles se produce un porcentaje negativo en los trabajadores por obra y servicio y unos porcentajes positivos en el resto de contratos. En escaleras portátiles destacan los elevados porcentajes de accidentes sufridos por los trabajadores con contrato en prácticas y los trabajadores con contratos de aprendizaje y formación.
- El agente Automóviles presenta una variación que va del -31,37% de desviación para los trabajadores con contrato por obra y servicio determinado hasta el +275,80% para los trabajadores en prácticas.
- Por último, En motos, motocicletas y bicicletas se pasa del -31,41% para trabajadores con contrato por obra y servicio determinado, hasta el +355,36% de los que tienen contrato de aprendizaje y formación, pasando por el +282,62% de los que tienen contrato a tiempo parcial o el 192,24% de los trabajadores en prácticas.

Resumiendo, los accidentes sufridos por trabajadores con contrato indefinido se caracterizan por producirse en actividades que exigen mayor especialización, lesiones más severas y agentes que requieren, evidentemente, una mayor formación del trabajador. Por el contrario, los accidentes sufridos por trabajadores con contrato temporal se caracterizan por ser accidentes genéricos de obra, como las pisadas sobre objetos o los golpes con objetos y herramientas.

Revisadas las variables empresariales, pasamos a estudiar la relación de dependencia entre el tipo de contrato del trabajador accidentado y las variables temporales.

5.1.3.- Tipo de Contrato y Variables Temporales.

Se ha producido una mayor cantidad de accidentes en trabajadores con contrato temporal en todos y cada uno de los años en estudio. Los porcentajes de contratos indefinidos oscilan entre el 15,96%, del año 1991, y el 21,47%, correspondiente al año 1993. Además es significativo el aumento constante en la prevalencia trabajadores accidentados con contrato indefinido a partir de 1997. En el gráfico II.3 podemos observar la evolución de estas prevalencias.



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico II.3.- Porcentaje de accidentes sufridos por trabajadores con contrato indefinido en el período 1990-2000.

De 1994 a 2000, los trabajadores con contrato indefinido, aumentaron un 40,6% en el sector de la construcción. Por su parte, los trabajadores con contrato temporal crecieron un 51,9%. Curiosamente, mientras el número de trabajadores con contrato indefinido ha disminuido su representación en los últimos años, el porcentaje de accidentes sufridos por ellos aumenta.

De otra parte, los trabajadores con contrato indefinido han sufrido menos accidentes de los esperados en los meses de Julio, Agosto y Septiembre, meses de acostumbrado disfrute vacacional.

Además los meses de mayor accidentalidad varían en función de que se trate de trabajadores con contrato por obra o indefinido ordinario, así en accidentes sufridos por trabajadores con contrato temporal por obra o servicio, los meses de mayor accidentalidad son julio, junio, septiembre y mayo, mientras que para los accidentes sufridos por trabajadores con contratos indefinidos serían junio, mayo, julio y marzo. Los meses de menor accidentalidad también varían en función del contrato laboral del trabajador accidentado, así los meses que registran menor número de accidentes en trabajadores con contrato temporal por obra son los de diciembre, enero, abril y febrero. En cambio para los contratos indefinidos ordinarios serían los meses de agosto, diciembre, abril y enero. En contratos temporales por obra, la mayor prevalencia de accidentes se encuentra en los meses de verano. El hecho de que en estas fechas haya una mayor contratación de jóvenes, implica un mayor número de trabajadores expuestos y, en consecuencia, mayor número de accidentes. En contratos indefinidos ordinarios las mayores diferencias entre frecuencias reales y esperadas se producen en los meses de enero y febrero.

Por día de la semana se producen importantes diferencias entre la frecuencia real y la esperada registradas en los accidentes sufridos en sábado y domingo por trabajadores con contrato indefinido. Así, el número de accidentes esperados en sábado y domingo, para trabajadores con este tipo de contrato, asciende a 6.898 y 1.783 respectivamente, mientras que la frecuencia real se eleva a 8.639 y 2.502.

No se observan diferencias de consideración entre los porcentajes de accidentes sufridos en cada hora de la jornada. No obstante, los mayores se dan en trabajadores con contratos

indefinidos para el horario nocturno o de madrugada. Por el contrario, en trabajadores con contrato temporal se registra en horario de jornada ordinaria.

En consecuencia, las horas con mayor porcentaje de accidentes en trabajadores con contrato indefinido se registran de seis de la tarde a siete de la madrugada. Por el contrario, en trabajadores con contrato temporal se producen de ocho de la mañana a una del mediodía y de cuatro a seis de la tarde.

En resumen, los trabajadores con contrato indefinido han aumentado en el período 1994-2000 pero los accidentes sufridos por ellos han registrado un aumento mayor. Estos accidentes se caracterizan por su importancia en los meses de enero y febrero, perdiendo toda su intensidad en el mes de agosto.

5.1.4.- Tipo de Contrato y Variables Espaciales o Geográficas.

El porcentaje de accidentes por desplazamiento, sufridos por trabajadores con contrato indefinido, es superior al registrado por trabajadores con contrato temporal. Igual ocurre en los accidentes producidos en otro centro o lugar de trabajo. Por el contrario, estas desviaciones cambian de sentido cuando se trata de accidentes sufridos en el propio centro de trabajo. Se significan las diferencias entre frecuencia real y esperada, registradas en los accidentes por desplazamiento en trabajadores con contrato indefinido a tiempo parcial, que asciende al +222,60%, de trabajadores con contrato temporal en Prácticas (+271,80%) y de trabajadores con contrato temporal de Aprendizaje y Formación (+ 87,77%).

Por otra parte, la prevalencia de accidentes sufridos por trabajadores con contrato indefinido no es la misma en todas las Comunidades Autónomas. De hecho, las cinco primeras Regiones son Cataluña, La Rioja, País Vasco, Madrid y Navarra. Por lo que se refiere a la probabilidad de que los accidentes ocurridos los hayan sufrido trabajadores con contrato temporal, las cinco Comunidades Autónomas que ocupan los primeros lugares son las Islas Canarias, Andalucía, Murcia, Extremadura y Castilla la Mancha.

Estos datos deben relacionarse con el número de trabajadores contratados de forma indefinida o temporal en cada una de estas Comunidades Autónomas, al objeto de comprobar si se justifica la posición ocupada.

Finalmente se analiza la dependencia existente entre el tipo de contrato del trabajador accidentado y la gravedad del accidente.

5.1.5.- Tipo de Contrato y Gravedad del Accidente.

Destaca la mayor prevalencia de accidentes graves, en aquellos trabajadores con contratos de duración indefinida y, concretamente en los trabajadores con contrato indefinido ordinario, contrato indefinido para mayores de 45 años e indefinido a tiempo parcial. Igualmente sobresalen por su importancia los porcentajes de accidentes mortales. Así, en este tipo de accidentes la frecuencia esperada de trabajadores con contrato indefinido ordinario es de 447, mientras que en la realidad se ha producido un número de accidentes mortales de 717. Aunque de menor entidad, significamos la importancia de los accidentes mortales en trabajadores con contrato indefinido para mayores de 45 años, con una frecuencia real, en los once años en estudio, de 29 ante una frecuencia esperada de 15. A la vista de estas prevalencias se consideran colectivos de especial protección, los trabajadores con contrato indefinido ordinario y de fomento a la contratación de trabajadores mayores de 45 años.

Por otra parte, en lo que se refiere a los contratos temporales, significamos, aunque con una intensidad mucho menor, los accidentes mortales en trabajadores accidentados con contratos de fomento al empleo y en prácticas.

Todo ello provoca una desviación importante entre frecuencia real y esperada en aquellos trabajadores con contrato indefinido ordinario que reciben atención hospitalaria.

De menor importancia es la diferencia producida en trabajadores con contrato indefinido para mayores de 45 años y a tiempo parcial.

Por otra parte, en la tabla II.19 relacionamos la duración y coste medio de los accidentes sufridos por los distintos trabajadores en función de su contrato de trabajo, ordenados de mayor a menor duración.

TIPO DE CONTRATO	Coste medio en Euros	Duración media de las bajas
Fomento a la contratación indefinida de mayores de 45 años	724	28,11
Indefinido Ordinario	796	27,02
Indefinido a tiempo parcial	440	25,61
De duración determinada	571	24,74
Fomento a la contratación indefinida. Otros	633	24,68
Sustitución por jubilación a los 64 años	575	24,64
Lanzamiento de nueva actividad	595	24,52
De Fomento al empleo	601	24,39
Por obra o servicio determinado	574	24,15
Tiempo Parcial	396	23,95
Interinidad	576	23,64
Indefinido por conversión de contratos temporales	591	22,95
Eventual por circunstancias de la producción	518	22,58
En Prácticas	459	22,07
Fomento a la contratación indefinida de jóvenes	510	21,37
Aprendizaje y Formación	237	20,29

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla II.19.- Duración y coste medio de los accidentes según el tipo de contrato del trabajador.

Por último se han unificado los contratos indefinidos y temporales obteniendo la duración y coste medio de los accidentes sufridos por trabajadores con uno u otro tipo de contrato, como podemos observar en la tabla II.20.

TIPO DE CONTRATO	Coste medio en Euros	Duración media
Indefinido	767	26,57
Temporal	556	23,93

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla II.20.- Coste medio y duración de los accidentes en función del contrato.

5.1.6.- Resumen.

En la tabla II.21 se han seleccionado como distribuciones condicionadas las relativas a los accidentes sufridos por trabajadores con contrato indefinido ordinario y los sufridos por trabajadores con contrato temporal por obra o servicio determinado. De otra parte, todas las demás distribuciones serán consideradas como distribuciones marginales. De esta forma, las frecuencias relativas de éstas serán las frecuencias esperadas y las frecuencias relativas de las

distribuciones condicionadas son las prevalencias o frecuencias reales. Así, conocidas las prevalencias de accidentes en trabajadores con uno u otro tipo de contrato, se reflejarán en la citada tabla resumen aquellas características de los accidentes que presenten mayores desviaciones con las frecuencias esperadas.

VARIABLES	ACCIDENTES SUFRIDOS POR TRABAJADORES CON CONTRATO INDEFINIDO ORDINARIO.	ACCIDENTES SUFRIDOS POR TRABAJADORES CON CONTRATO POR OBRA O SERVICIO DETERMINADO.
PERSONALES - Edad Media - Sexo. - Cualificación	40,92. Mujer. Ingenieros.	34,29. Hombre. Peones.
EMPRESARIALES - Antigüedad media - Plantilla media - Actividad CNAE	Aproximadamente 10 años. Grandes Empresas. Instalaciones y Acabado de Obras.	1 año. Pequeñas Empresas. Construcción en general de Obras.
MATERIALES - Forma del Accidente - Lesión - Parte lesionada - Agente Material	Contactos eléctricos. Atropamiento vuelco de máquina Patologías no traumáticas Caídas de personas a distinto nivel. Infartos y derrames cerebrales. Amputaciones. Cuello y Región Lumbar. Organos Internos. Camiones. Automóviles.	Pisadas sobre objetos. Caídas de objetos. Golpes por objetos o herramientas. Lumbalgias. Contusiones y aplastamientos. Genitales. Región Lumbar y Cara. Estructuras. Productos cerámicos. Andamios y Hormigoneras.
TEMPORALES - Año - Mes - Día de la Semana - Hora de la Jornada - Hora del Día	De 1990a 1997 Enero, febrero y diciembre. Sábado y domingo. 1ª, 6ª a 8ª y 12ª. 1 a 7, 14 a 16 y 18 a 24 horas	De 1996 a 2000 Julio - Septiembre. Lunes a miércoles. 3ª a 5ª y 7ª a 9ª. 8 a 9, 11 a 13 y 16 a 17.
GEOGRÁFICAS - Lugar -CCAA	Desplazamientos. País Vasco. Cataluña. Madrid.	Propio centro de trabajo. Islas Canarias. Andalucía. Extremadura
GRAVEDAD -Establecimiento -Duración media -Coste medio en euros.	Graves y Mortales. Hospital. 27 días. 796	Leves. Ambulatorio. 24 días. 574

Fuente: Elaboración propia, con datos del MTAS.

Tabla II.21.- Comparación de los accidentes sufridos por trabajadores con contrato indefinido ordinario y temporal por obra o servicio determinado.

En esta tabla se han resumido las características de los accidentes sufridos por trabajadores con los dos tipos de contrato que mayor número de accidentes han registrado en el período 1990-2000 y que, lógicamente han marcado la tendencia del grupo de accidentes sufridos por trabajadores con contrato indefinido y con contrato temporal.

Analizada la influencia del tipo de contrato del trabajador accidentado en la accidentalidad del sector, pasamos a continuación a estudiar la segunda de las variables empresariales, la antigüedad del trabajador accidentado.

5.2.- ANTIGÜEDAD DEL TRABAJADOR ACCIDENTADO.

Los accidentes de trabajo sufridos por trabajadores del sector, en el período 1990-2000 se pueden analizar en función de la antigüedad en la empresa de estos trabajadores. Para ello, en primer lugar, conocemos el número de casos que se han producido en cada uno de los intervalos de antigüedad establecidos previamente en el apartado 3 de este Capítulo, dedicado a la definición de las distintas variables. La amplitud de los mismos, se ha reducido en los intervalos iniciales, puesto que es en ellos precisamente, donde mayor número de casos accidentes se producen.

ANTIGÜEDAD	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
De 3 a 6 meses	282.539	17,33	17,52	17,52
De 6 meses a 1 año	264.300	16,21	16,39	33,91
De 1 año a 2 años	200.441	12,29	12,43	46,34
De 1 a 2 meses	175.861	10,79	10,9	57,24
De 11 a 30 días	146.541	8,99	9,09	66,33
De 2 a 3 meses	143.266	8,79	8,88	75,21
De 3 años a 10 años	124.107	7,61	7,69	82,9
De 10 años a 30 años	88.186	5,41	5,47	88,37
De 2 años a 3 años	81.896	5,02	5,08	93,45
De 2 a 10 días	74.231	4,55	4,6	98,05
Más de 30 años	19.828	1,22	1,23	99,28
1 día	11.654	0,71	0,72	100
Total	1.612.850	98,92	100,00	
Perdidos	17.601	1,08		
Total	1.630.452	100,00		

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla II.22.- Accidentes según antigüedad del trabajador en la empresa.

Observamos en la tabla II.22 que los trabajadores accidentados con antigüedad inferior a 3 años superan el 85,61% del total, consecuencia lógica del elevado porcentaje, más del 80%, de trabajadores accidentados con contrato temporal. Pero, sin duda, el dato más espectacular viene dado por el hecho de que más de la tercera parte de los trabajadores accidentados en el sector de la construcción, tenían una antigüedad en la empresa inferior a tres meses.

Por otra parte, la antigüedad media en la empresa de los trabajadores del sector de la construcción que sufrieron accidentes en el período 1990-2000, se sitúa en 2,56, esto es, dos años y medio aproximadamente.

Iniciamos a continuación el estudio de la dependencia existente entre la antigüedad del trabajador accidentado y el resto de variables, comenzando por las empresariales.

5.2.1.- Antigüedad y Resto de Variables Empresariales.

Los trabajadores accidentados con menor antigüedad pertenecían a empresas de menos de cinco trabajadores. De hecho, éstas presentan una antigüedad media de sus trabajadores accidentados de dos años y tres meses. Esta antigüedad media va aumentando según se incrementa también el número de trabajadores en la empresa. Así, en empresas de más de 250 trabajadores llega a los cuatro años, a partir de 500 trabajadores a 6 años y en las de más de 1000 trabajadores, siete años y medio. Este hecho parece confirmar que en las grandes empresas se produce una rotación de los trabajadores inferior a la experimentada en las pequeñas empresas.

Por lo que se refiere a la actividad desarrollada, a pesar de la escasa entidad de las desviaciones encontradas, destacamos las Instalaciones y Acabado de obras en los trabajadores de mayor antigüedad seguida de Preparación de obras y Construcción general.

A continuación relacionamos la antigüedad del trabajador accidentado con las variables propias del accidente, es decir, la forma del accidente, la lesión, la parte lesionada y el agente material causante del mismo.

5.2.2.- Antigüedad y Variables Materiales.

La forma de accidente sufrida por trabajadores de mayor antigüedad en la empresa son las patologías no traumáticas que casi alcanza los seis años de antigüedad media. Le siguen la exposición a contactos eléctricos, las explosiones o los atropellos y golpes con vehículos. Por el contrario, los trabajadores con menor antigüedad se caracterizan por sufrir accidentes en forma de caídas de objetos por desplome o derrumbamiento, caídas de objetos desprendidos o en manipulación y las pisadas sobre objetos.

Analizando las formas de accidente con mayor número de casos, observamos que los sobreesfuerzos presentan mayor probabilidad en trabajadores con una antigüedad superior a seis meses. En cambio, los accidentes por golpes con objetos y herramientas presentan sus mayores prevalencias en los trabajadores con menos de tres meses de antigüedad y, por último, las caídas a distinto nivel en trabajadores con menos de diez días de antigüedad y trabajadores con una antigüedad comprendida entre los tres y los diez años.

Por lo que se refiere a las lesiones, las que registran mayor prevalencia en los accidentes sufridos por trabajadores con mayor antigüedad en la empresa son los esguinces y torceduras, las lumbalgias, hernias discales, cuerpos extraños en ojos, conjuntivitis e infartos y derrames cerebrales. Por su parte las lesiones características de los trabajadores con menor antigüedad son los traumatismos superficiales, las contusiones y aplastamientos y las lesiones englobadas en otras heridas, todas ellas consecuencia de accidentes por golpes con objetos y herramientas. No obstante, la principal característica observada es la escasa diferencia existente entre los porcentajes esperados y los reales.

De las partes del cuerpo lesionadas en trabajadores con más antigüedad en la empresa se significan los órganos internos, consecuencia de las patologías no traumáticas. En trabajadores de menor antigüedad, se destacan los pies, consecuencia de torceduras y de pisadas sobre objetos.

Analizando los agentes causales de los accidentes, en la tabla II.23 se clasifican aquellos que causan accidentes en mayor medida en trabajadores con poca antigüedad y los que los causan en trabajadores con mayor antigüedad.

Trabajadores con antigüedad superior a 4 años	Trabajadores con antigüedad inferior a 2 años
Estanterías de almacén	Hormigoneras
Ruido	Martillos de forja
Productos de papel y cartón	Herramientas de carga
Aparatos elevadores	Herramientas de desbaste
Camiones	Dumpers
Remolques y tractores	Andamios de borriquetas.
Todo el grupo de motores	Andamios fijos y colgados
Bombonas y botellas de gases	Estructuras generales de edificios.
Aparatos de aire acondicionado	
Mobiliario y maquinaria de oficina	
Bulldozers	
Dragas	
Motoniveladoras	
Patologías no traumáticas	

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla II.23.- Clasificación de los Agentes en función de la antigüedad de los trabajadores a los que causan los accidentes:

Los accidentes sufridos por trabajadores con antigüedad inferior a un año, destacan por su elevada probabilidad las estructuras, las superficies de trabajo, el polvo, los productos y materiales de cerámica, madera y metálicos. Además incluimos los andamios, dumper, escaleras manuales, motos y bicicletas, palas compresores y hormigoneras. Estos son, en consecuencia, los agentes más característicos de la accidentalidad sufrida por los trabajadores de poca antigüedad en la empresa.

En consecuencia, los accidentes sufridos por estos trabajadores se caracterizan por ser accidentes típicos de obra. En cambio, los sufridos por trabajadores de mayor antigüedad destacan por tener una mayor especialización en otros sectores. Así, los agentes con mayor prevalencia de accidentes en este grupo son los camiones, motores, mobiliario, aparatos de aire acondicionado o grandes máquinas.

Seguidamente relacionamos la antigüedad con las variables que definen el momento en que se produjo el accidente. Es decir, el año, el mes, el día de la semana, la hora de la jornada y, por último la hora del día en que sucedió el accidente.

5.2.3.- Antigüedad y Variables Temporales.

La antigüedad media registrada por los trabajadores accidentados en el año 1990 ascendió a dos años y cuatro meses. Esta cantidad fue aumentando progresivamente hasta alcanzar su mayor valor en el año 1994. A partir de este año comienza a descender hasta los dos años y tres meses de antigüedad media registrada en el año 2000. En consecuencia, parece confirmarse en los últimos años, una mayor rotación de los trabajadores del sector de la construcción.

En el análisis de la antigüedad de los trabajadores accidentados en cada uno de los meses, observamos que el mes de enero registra la mayor antigüedad media, que va descendiendo hasta el mes de septiembre. En este mes se inicia un repunte que termina en diciembre con una antigüedad media de dos años y medio.

Por días de la semana, la antigüedad media de las personas accidentadas en lunes, martes, miércoles y jueves es, prácticamente, la antigüedad media del sector. Sin embargo, el viernes ya se inicia un pequeño aumento que se acentúa considerablemente en sábado y domingo, alcanzando este día su máximo valor, seis años y ocho meses. Se observa que la mayor desviación negativa entre porcentajes reales y esperados la presentan los accidentes sufridos en lunes por los trabajadores con un día de antigüedad, ya que de 2.789 accidentes esperados, solamente se han producido 120 en los once años objeto de nuestro estudio. Sin embargo, el martes recoge, para este mismo grupo de trabajadores, la mayor desviación con un 85,57 % de aumento sobre el número previsto. Así sobre un número de accidentes previsto de 2.348, el número de accidentes producidos se eleva a 4.358. Causa extrañeza que solo 120 trabajadores contratados en lunes se hayan accidentado ese día, por lo que se debería investigar este hecho por parte de la Administración.

La antigüedad media registrada por los trabajadores accidentados en cada una de las horas de la jornada laboral no presenta variaciones dignas de mención. Por lo que se refiere a las horas del día, tampoco se observan valores significativos salvo los registrados a las 7 de la mañana, a las 20 horas, 21, 22, 23 y 24. Todas ellas se caracterizan por una mayor prevalencia de los accidentes sufridos por trabajadores con una mayor antigüedad.

5.2.4.- Antigüedad y Variables Espaciales o Geográficas.

Los accidentes sufridos en el propio centro de trabajo se producen con mayor probabilidad en los trabajadores de menor antigüedad. Por el contrario, los accidentes ocurridos en los desplazamientos y en otro centro de trabajo son más característicos de los trabajadores con mayor antigüedad en la empresa.

Por Comunidades Autónomas, las mayores desviaciones en accidentes sufridos por trabajadores con menos de un año de antigüedad se producen en Andalucía e Islas Canarias. Para antigüedades comprendidas entre uno y dos años, destacan por sus porcentajes las comunidades de Castilla y León, Cantabria y Madrid. Entre dos y tres años, las de Galicia y Castilla y León. Entre tres y diez años, las La Rioja, Cataluña, Navarra y País Vasco. Entre diez y treinta años de antigüedad, las de Cantabria, País Vasco, La Rioja y Madrid. Y, por último, para antigüedades superiores a 30 años, el País Vasco y Madrid.

De las desviaciones producidas en los accidentes sufridos por trabajadores con antigüedad inferior a un año, sobresale Andalucía, tanto en número como en prevalencia de accidentes. Así, para trabajadores con una antigüedad no superior a diez días, aplicando el porcentaje esperado se debieran haber producido 13.278 accidentes en el período comprendido entre los años 1990 y 2000, sin embargo, el número de accidentes sufridos se ha elevado a 18.489. De este hecho se deduce una preocupante situación de rotación de empleo en esta Comunidad.

Asimismo la mayor antigüedad media la registran los trabajadores accidentados en el País Vasco, Cantabria, La Rioja, Madrid y Cataluña. Por el contrario, los menores valores se producen en Andalucía, Extremadura, Murcia e Islas Canarias, todas ellas con una antigüedad media inferior a dos años. El menor valor se registra en Andalucía con un año y nueve meses y el mayor en el País Vasco con tres años y siete meses.

Para terminar con el estudio de la antigüedad del trabajador accidentado, se la relaciona a continuación con la que se ha considerado variable fundamental, es decir, la gravedad del accidente.

5.2.5.- Antigüedad y Gravedad del Accidente.

La tabla II.24 recoge las correspondientes prevalencias de accidentes leves, graves y mortales ordenadas por su gravedad. Así mismo, se relaciona el coste y duración media de esos accidentes.

ANTIGÜEDAD	PREVALENCIA DE			Coste Medio	Duración Media
	Leves	Graves	Mortales		
1 día	96,36	3,34	0,30	94.693	28,26
De 10 años a 30 años	97,43	2,24	0,34	135.292	28,64
De 2 a 10	97,58	2,19	0,23	89.221	25,62
Más de 30 años	97,87	1,89	0,24	126.147	30,27
De 3 años a 10 años	97,89	1,87	0,23	111.071	26,27
De 2 años a 3 años	98,01	1,78	0,21	96.249	25,10
De 1 año a 2 años	98,15	1,68	0,17	92.482	24,68
De 11 a 30 días	98,18	1,65	0,17	84.674	23,76
De 3 a 6 meses	98,23	1,62	0,15	84.889	23,42
De 6 meses a 1 año	98,2	1,62	0,18	86.646	23,52
De 2 a 3 meses	98,25	1,6	0,15	84.729	23,41
De 1 a 2 meses	98,29	1,57	0,14	83.569	23,18

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla II.24.- Prevalencias según antigüedad del trabajador accidentado y gravedad del accidente.

Distinguimos tres zonas de antigüedad bien diferenciadas:

- Menos de 10 días: Mayor porcentaje de accidentes graves y mortales. Seguimos comprobando la especial situación de gravedad que se produce en los trabajadores con un día de antigüedad.
- De 11 días a 2 años: Mayor porcentaje de accidentes leves.
- Más de 2 años: Mayor porcentaje de accidentes graves y mortales.

La situación observada en los trabajadores de un día de antigüedad no puede pasar inadvertida a los distintos agentes e instituciones encargadas de la prevención de riesgos laborales en las obras de construcción. La excesiva rotación de los trabajadores y su influencia en la alta siniestralidad del sector queda patente en este hecho.

Asimismo, los trabajadores que han sufrido accidentes mortales registran una antigüedad media superior a la registrada por los que han sufrido accidentes graves y, éstos a su vez, mayor que la registrada por los trabajadores que han sufrido accidentes leves. Igualmente se registra una antigüedad media mayor en los trabajadores que sufren accidentes con bajas de

larga duración, de mayor indemnización y, con pequeñas diferencias, en aquellos que han sido asistidos en centro hospitalario.

5.2.6.- Resumen.

En la tabla II.25 se han seleccionado como distribuciones condicionadas los accidentes sufridos por trabajadores con una antigüedad inferior a 30 días y por trabajadores con una antigüedad superior a 3 años. En ella podemos observar qué características presentan las mayores prevalencias en cada una de las distribuciones.

VARIABLES	ACCIDENTES SUFRIDOS POR TRABAJADORES CON ANTIGÜEDAD EN LA EMPRESA MENOR DE 30 DÍAS	ACCIDENTES SUFRIDOS POR TRABAJADORES CON ANTIGÜEDAD EN LA EMPRESA MAYOR DE 3 AÑOS
PERSONALES - Edad Media - Sexo. - Cualificación	32,36. Sin variaciones. Ingenieros y Encargados.	42,73. Mujer. Peones.
EMPRESARIALES - Tipo de Contrato - Plantilla - Actividad CNAE	Temporal. Menos de 5 trabajadores. Construcción en general de Obras.	Indefinido. Más de 250 trabajadores. Instalaciones y Acabado de Obras.
MATERIALES - Forma del Accidente - Lesión - Parte lesionada - Agente Material	Caídas de personas a distinto nivel. Caídas de objetos. Fracturas. Lesiones múltiples. Manos y miembros superiores. Lesiones múltiples. Andamios fijos y colgados. Andamios de borriquetas. Montacargas. Herramientas de carga y excavación.	Contactos eléctricos y térmicos. Atropellos o golpes con vehículos. Hernias discales. Efectos de la electricidad. Cuello y miembros inferiores. Organos internos. Almacenes. Fuego, ruido e iluminación. Productos de papel y cartón. Escaleras portátiles.
TEMPORALES - Año - Mes - Día de la Semana - Hora de la Jornada - Hora del Día	De 1997 a 2000 Enero, febrero, agosto y septiembre. Martes, miércoles y jueves. 2ª, 3ª y 5ª. 10, 13 y 14 horas	De 1993 a 1997 Enero - mayo. Sábado y domingo. 1ª y de 6ª a 12ª. 2 y 3, 6 y 8, 20 a 24.
GEOGRÁFICAS - Lugar - Comunidad Autónoma	Propio centro de trabajo. Andalucía. Murcia. Extremadura. Islas Canarias.	Desplazamientos. País Vasco. Cataluña. Madrid. Cataluña y Aragón.
GRAVEDAD - Establecimiento - Duración media - Coste medio en euros	Graves y Mortales. Hospital. 26 días. 540	Graves y Mortales. Hospital. 28,5 días. 750

Fuente Elaboración propia, con datos del MTAS.

Tabla II.25.- Comparación de los accidentes sufridos por trabajadores con distinta antigüedad.

Destacamos que ambos grupos de trabajadores presentan prevalencias de accidentes graves y mortales superiores a los demás grupos de trabajadores. No obstante, son mucho más costosos los sufridos por trabajadores de mayor antigüedad ya que, además de tener una duración mayor, su base reguladora debe ser, en principio, más elevada que la correspondiente a los trabajadores de menor antigüedad.

Finalizado el estudio de la antigüedad de los trabajadores accidentados, pasamos a continuación al análisis de la plantilla.

5.3.- PLANTILLA DE LA EMPRESA.

Por lo que respecta a la plantilla, se puede observar en la tabla II.26 que las empresas con menos de 25 trabajadores son las que presentan mayor frecuencia de accidentes en el sector de la construcción, con un porcentaje acumulado del 57,88%.

PLANTILLA	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
De 10 a 25	339.903	20,85	26,11	26,11
Menos de 5 trabajadores	224.930	13,8	17,28	43,39
De 25 a 50	221.633	13,59	17,02	60,41
De 5 a 10 trabajadores	188.679	11,57	14,49	74,90
De 50 a 100	157.924	9,69	12,13	87,03
De 100 a 250	110.814	6,80	8,51	95,54
De 250 a 500	32.780	2,01	2,52	98,06
Más de 1000	13.450	0,82	1,03	99,09
De 500 a 1000	11.843	0,73	0,91	100
Total	1.301.956	79,85	100,00	
Perdidos	328.496	20,15		
Total	1.630.452	100,00		

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla II.26.- Accidentes según plantilla de la empresa.

Se significa que los datos perdidos en esta variable ascienden a 328.496 casos, el 20,15%. La causa se debe a que se asignó un 0 (no consta), en la casilla correspondiente del Parte de Accidente de Trabajo. Puestos en contacto con la Subdirección General de Estadísticas del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales se nos informó que, a pesar de no tener constancia de ello, se cree que la mayor parte de esos casos pertenecen a empresas de reducido tamaño. (De 1 a 10 trabajadores).

A continuación se procede a relacionar la variable "Plantilla de la empresa", con las variables aún no relacionadas al objeto de conocer el sentido de la dependencia existente entre ellas. Comenzamos con la actividad desarrollada por el trabajador accidentado.

5.3.1.- Plantilla y Resto de Variables Empresariales.

Como se ha visto en epígrafes anteriores los trabajadores accidentados con menor antigüedad, pertenecían en mayor medida a pequeñas empresas y, según aumenta la antigüedad de aquellos también aumenta la plantilla de su empresa.

De otra parte, los trabajadores accidentados con mayor prevalencia en grandes empresas son aquellos que desarrollaban actividades de preparación de obras, seguidas de construcción e instalaciones y acabado de obras.

Se relaciona a continuación esta variable con las características propias del accidente recogidas en las variables materiales.

5.3.2.- Plantilla y Variables Materiales.

Del estudio conjunto de las variables Plantilla de la Empresa y Forma del Accidente, se han obtenido una serie de formas de accidente que registran sus mayores porcentajes en las pequeñas empresas. Igualmente comprobaremos qué otras formas sufren el efecto contrario, es decir, presentan sus mayores prevalencias en empresas grandes.

En el primer grupo destacamos las caídas de personas, tanto a distinto nivel como al mismo nivel. Igualmente se significan las caídas de objetos, tanto por desplome o derrumbamiento, como por desprendimiento o manipulación. Parece confirmarse el hecho de que las pequeñas empresas no toman medidas de prevención eficaces en los accidentes por caídas, tanto de personas como de objetos.

En el segundo grupo sobresalen las pisadas obre objetos, los choques contra objetos móviles e inmóviles, los golpes por objetos y herramientas, los atrapamientos entre objetos, los sobreesfuerzos, las exposiciones a temperaturas extremas, radiaciones, sustancias nocivas o productos cáusticos y corrosivos, los accidentes causados por seres vivos y las patologías no traumáticas.

En consecuencia, se definen como lesiones de gran empresa los infartos y derrames cerebrales y las asfixias. También aparecen en este grupo, las hernias discales y los efectos de la electricidad, las lumbalgias y las conjuntivitis. De las lesiones propias de pequeñas empresas destacamos las lesiones múltiples, los cuerpos extraños en ojos, otras heridas y las fracturas.

Respecto a la parte del cuerpo lesionada se consideran de gran empresa las lesiones en órganos internos, cuello, cara y región lumbar. De pequeña empresa consignamos las lesiones múltiples y las lesiones en cráneo y ojos.

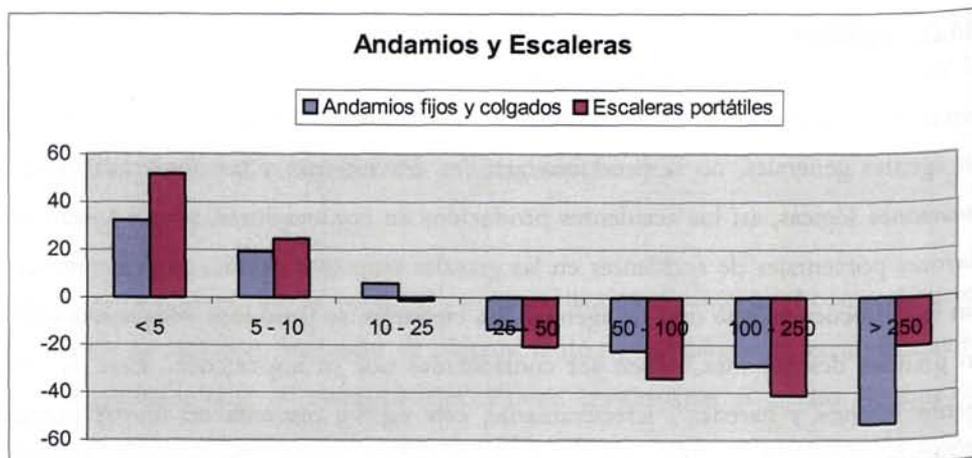
Por lo que se refiere a los agentes materiales causantes del accidente, los clasificamos en agentes generales, agentes físicos y químicos, productos y materiales, andamios y escaleras, grúas y aparatos elevadores, vehículos y carretillas, motores, herramientas, equipos, máquinas y otros. A continuación se reflejan los resultados obtenidos de comparar las frecuencias reales y esperadas, obteniendo como resultado el sentido de la dependencia existente entre ambas variables.

En agentes generales, no se producen grandes desviaciones y las observadas son fruto de situaciones lógicas, así los accidentes producidos en contenedores, silos y tolvas, presentan mayores porcentajes de accidentes en las grandes empresas donde, en principio, se utilizan con más frecuencia este tipo de agentes. Sin embargo, se producen situaciones que, aunque sin grandes desviaciones, deben ser consideradas por su importancia. Este es el caso del agente "techos y paredes". Efectivamente, este agente presenta un mayor porcentaje de accidentes en aquellos trabajadores que pertenecen a plantillas menores de 5 trabajadores. Así, aplicando los porcentajes medios del sector obtenemos un número de accidentes esperados de 2.047, mientras que el recuento refleja un número de accidentes en el período de tiempo objeto de estudio de 2.677.

De los agentes físicos y químicos destacamos el polvo por ser el agente del grupo con mayor número de accidentes. Éste presenta sus mayores porcentajes en las empresas de mayor plantilla. No debe extrañar puesto que las grandes obras de movimiento de tierras, donde se produce con mayor frecuencia este agente, las realizan las grandes empresas.

Por lo que se refiere a los productos y materiales, el agente con mayor número de casos, productos metálicos, presenta sus porcentajes de accidentes más elevados en las empresas con mayor número de trabajadores en plantilla, sin embargo, productos cerámicos, otro de los agentes con mayor número de casos, presenta justamente los menores porcentajes en este tipo de empresas. Téngase en cuenta que estos agentes tienen además una importante significación absoluta, así el número de accidentes esperado, aplicando los porcentajes esperados, en productos metálicos, para plantillas comprendidas entre 100 y 250 trabajadores se eleva a 13.922, mientras que el recuento real de accidentes asciende a 16.239, con una diferencia de 2.317 accidentes.

Del grupo de andamios y escaleras significamos, por el elevado número de accidentes causados y por la especial gravedad de los mismos, los andamios fijos y colgados y las escaleras portátiles. En ambos se refleja un mayor porcentaje de accidentes en las empresas con plantillas de menos de 5 trabajadores. En cuanto a su tendencia, podemos observarla en el gráfico II.4.



Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Gráfico II.4.- Diferencia en porcentaje, entre frecuencia real y esperada de los accidentes sufridos en andamios y escaleras por trabajadores de empresas de distintas plantillas.

Efectivamente se presentan tendencias muy similares para ambos agentes, así las mayores diferencias positivas se producen en las empresas con menos de 5 trabajadores. Como ejemplo resaltamos el número de accidentes producido en empresas de menos de 5 trabajadores causado por escaleras portátiles que se eleva a 7.750, mientras que aplicando los porcentajes esperados obtenemos un número de 5.112.

Los accidentes causados por grúas y otros aparatos de elevación registran las mayores desviaciones positivas en los accidentes sufridos por trabajadores de empresas con grandes plantillas, excepto el agente "Montacargas y plataformas elevadoras" que se caracteriza por el efecto contrario.

Los elementos de transporte presentan distintas características en función del vehículo analizado. Así, la prevalencia de accidentes sufridos con las carretillas manuales, presenta una tendencia similar a la ofrecida por andamios, escaleras portátiles o montacargas, aunque con unos índices menos significativos. Por el contrario, En camiones, los mayores porcentajes se producen en empresas con más de 250 trabajadores.

En cuanto a los accidentes causados por motos y bicicletas, éstos registran su mayor porcentaje de accidentes en las empresas con menos de 5 trabajadores, sin embargo también las de más de 250 trabajadores presentan un porcentaje elevado. Los automóviles, por su parte, presentan el mayor porcentaje en empresas con más de 250 trabajadores, pero también es positivo, aunque en mucha menor cantidad, el porcentaje de menos de 5 trabajadores.

Todos los agentes del grupo de motores, presentan sus mayores prevalencias de accidentes en las empresas con plantilla superior a 250 trabajadores. Significamos el porcentaje relativo a los agentes mecánicos de transmisión que representan un número de accidentes de 912 frente a los 429 esperados aplicando los porcentajes de referencia del sector.

De las herramientas significamos como agentes específicos de pequeñas empresas, las sierras, mientras que como herramientas con mayor prevalencia de accidentes en grandes empresas relacionamos los martillos neumáticos, las herramientas manuales de percusión o las herramientas de carga.

De los agentes del grupo de equipos, el agente típico de gran empresa es el mobiliario y maquinaria de oficina. Éste ha provocado 509 accidentes en empresas con plantilla superior a 250 trabajadores frente a los 264 esperados.

De otra parte, las sierras circulares y las hormigoneras registran mayor porcentaje en las pequeñas empresas. Sin embargo, sorprende el elevado número de accidentes producido por la máquina retroexcavadora en empresas de menos de 5 trabajadores ya que las grandes máquinas son mayor fuente de accidentes en las grandes que en las pequeñas empresas. Así, máquinas muy especializadas, como por ejemplo, motoniveladoras, mototraillas o zanjadoras ofrecen sus mayores prevalencias en las empresas de más de 250 trabajadores.

Igualmente las patologías no traumáticas, registran una desviación del 101,35 % en las grandes empresas.

Resumiendo en la tabla II.27 se recogen los diez agentes con mayor porcentaje de accidentes en empresas con más de 250 trabajadores, y en empresas de menos de 5 trabajadores. Efectivamente, los accidentes sufridos por trabajadores de pequeñas empresas se caracterizan porque los causan agentes más característicos de obra, tales como andamios, escaleras o productos cerámicos.

	GRANDES EMPRESAS	PEQUEÑAS EMPRESAS
AGENTE	Polvo. Grúas. Dúmper. Automóviles y Camiones. Motores. Martillos neumáticos. Tuberías y accesorios a presión. Equipos de soldadura. Motoniveladoras, Mototraillas y Zanjadoras. Patologías no traumáticas	Techos y paredes. Productos cerámicos. Andamios fijos y colgados. Escaleras móviles. Montacargas y plataformas elevadoras. Carretillas manuales. Motos y bicicletas. Sierras. Calderas y Estufas. Retroexcavadora.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla II.27.- Agentes con mayor probabilidad de provocar accidentes en grandes y pequeñas empresas.

Revisadas las variables materiales, a continuación se relaciona la plantilla con las variables que definen el momento en que se produjo el accidente.

5.3.3.- Plantilla y Variables Temporales.

En el año 1990, la prevalencia de accidentes sufridos por trabajadores de grandes empresas era superior a la registrada en el año 2000. Los años 1991 y 1992 registran aún mayor prevalencia de accidentes en este tipo de empresas. Sin embargo, a partir de 1993 se ha ido reduciendo ese porcentaje hasta el año 1997, que registró el menor valor de todos los años en estudio. Con el año 1998 comienza un nuevo ascenso que continúa hasta el año 2000.

Por el contrario, el mes de ocurrencia del accidente no refleja excesivas variaciones en las distintas prevalencias registradas. Tampoco se observan variaciones dignas de mención en los días comprendidos entre el lunes y el viernes. Sin embargo, los sábados y, sobre todo, los domingos registran importantes desviaciones en las grandes empresas.

Por la hora de la jornada en que se produce el accidente reseñamos de pequeña empresa la 11^a, 12^a, 2^a y 3^a y de gran empresa la 7^a, 8^a y 9^a. Asimismo los períodos horarios que podemos considerar de mayor importancia en las grandes empresas son los comprendidos entre la 1 y las 8 de la mañana, y de 20 a 24 horas. Por lo que respecta a la pequeña empresa significamos de 10 a 12 de la mañana y de 5 a 7 de la tarde. El resto de horas no presenta variaciones significativas.

Para terminar el estudio de esta variable, en los siguientes epígrafes se la relaciona con las variables geográficas y con la gravedad del accidente.

5.3.4.- Plantilla y Variables Espaciales o Geográficas.

No se registran diferencias significativas en los accidentes ocurridos en el propio centro de trabajo, ni los sufridos en otro centro de trabajo o en los desplazamientos.

Por otra parte, las mayores prevalencias de accidentes en empresas con plantilla inferior a 25 trabajadores se registran en las Comunidades Autónomas de Murcia, Castilla la Mancha,

Extremadura, Galicia, Aragón, Islas Baleares y la Rioja. En cambio, en grandes empresas sobresalen Madrid y Cataluña.

5.3.5.- Plantilla y Gravedad del Accidente.

Curiosamente, los trabajadores que han sufrido accidentes graves registran mayores prevalencias en las pequeñas empresas y, en cambio, los accidentes mortales la presentan en las grandes empresas. La explicación puede residir en la consideración de accidente de las patologías no traumáticas que, tienen mayor prevalencia en grandes empresas y suelen tener consecuencias mortales. En la tabla II.28 se ha relacionado la duración y coste medio de los accidentes sufridos por los trabajadores del sector, en función de la plantilla.

PLANTILLA	DURACIÓN MEDIA DEL ACCIDENTE EN DÍAS	COSTE MEDIO DEL ACCIDENTE EN EUROS
Menos de 5 trabajadores	25,51	556
Más de 250 trabajadores	24,72	826
De 5 a 10 trabajadores	24,64	565
De 11 a 25 trabajadores	24,10	572
De 101 a 250 trabajadores	23,72	652
De 51 a 100 trabajadores	23,24	599
De 26 a 50 trabajadores	23,23	578

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla II.28.- Duración y Coste medio de los accidentes sufridos según plantilla de la empresa.

Analizando los accidentes sufridos no se observan diferencias importantes en su duración media, salvo la registrada en las empresas con menos de 5 trabajadores. Sin embargo, cuando se analiza el coste económico, sí se producen diferencias significativas, así los menores importes se acreditan en pequeñas empresas, mientras que las grandes indemnizaciones se producen en las empresas con mayor número de trabajadores.

5.3.6- Resumen.

En la tabla II.29 se han seleccionado como distribuciones condicionadas los accidentes sufridos por trabajadores de empresas con plantilla inferior a 5 trabajadores y aquellos otros de empresas con más de 250 trabajadores. Podemos observar qué características presentan las mayores prevalencias en cada una de las distribuciones.

VARIABLES	ACCIDENTES SUFRIDOS EN EMPRESAS CON MENOS DE 5 TRABAJADORES.	ACCIDENTES SUFRIDOS EN EMPRESAS CON MÁS DE 250 TRABAJADORES.
PERSONALES - Edad - Sexo. - Cualificación	16 - 19 años. Hombre. Ingenieros Superiores.	40 - 65. Mujer. Subalternos e Ingenieros Técnicos.
EMPRESARIALES - Tipo de Contrato - Antigüedad media - Actividad CNAE	Tiempo Parcial (indefinido y temporal). 1 día. Instalaciones y Acabado de Obras.	Sustitución por jubilación. Interinidad. Más de 10 años. Preparación de Obras.
MATERIALES - Forma del Accidente - Lesión - Parte lesionada - Agente Material	Caídas de personas a distinto nivel. Contactos eléctricos. Lesiones múltiples. Fracturas. Lesiones Múltiples. Pulidoras y Lijadoras. Andamios fijos móviles y borriquetas. Escaleras portátiles. Vidrios y plásticos.	Patologías no traumáticas. Asfixias. Infartos y derrames cerebrales. Organos Internos. Contenedores, Pasadizos y plataformas elevadas. Explosivos. Maquinaria pesada. Patologías no traumáticas.
TEMPORALES - Año - Mes - Día de la Semana - Hora de la Jornada - Hora del Día	1990 Enero y diciembre. Viernes y sábado. 10ª a 12ª. 18 - 19	1990 - 1992 Febrero y noviembre. Sábado y domingo. 8ª y 9ª. 1a 8, 14 - 15, y 20 - 24.
GEOGRÁFICAS - Lugar - Comunidad Autónoma	Desplazamientos. Castilla la Mancha. Murcia. Extremadura.	Otro centro de trabajo. Madrid. Cataluña. País Vasco.
GRAVEDAD - Establecimiento - Duración media - Coste medio en euros.	Graves. Hospital. 25,51 días. 556	Mortales. Hospital. 24,72 días. 826

Fuente Elaboración propia, con datos del MTAS.

Tabla II.29.- Comparación de los accidentes sufridos por trabajadores pertenecientes a empresas con menos de 5 trabajadores y con más de 250 trabajadores.

Como se ha mencionado anteriormente, puede resultar contradictorio el hecho de que la primera distribución presenta una mayor duración media de las bajas y, sin embargo, el coste medio por accidente es mucho menor. Este valor medio se calcula en función de la base reguladora del trabajador accidentado y de la duración en días del accidente. En consecuencia, esa diferencia aludida al principio, se debe exclusivamente al mayor salario que devengan los trabajadores de empresas de más de 250 trabajadores.

Comenzamos a continuación el estudio de la última de las variables empresariales analizadas, la actividad desarrollada por el trabajador accidentado.

5.4.- ACTIVIDAD SEGÚN C.N.A.E.

Recordamos que las actividades analizadas dentro del sector de la construcción son la Preparación de Obras, la Construcción de Inmuebles y Obra Civil y, por último, las Instalaciones y Acabado de obras. En la tabla II.30 se recoge el número de accidentes sufridos por trabajadores del sector de la construcción en cada una de ellas a lo largo del período 1990 – 2000, así como sus correspondientes porcentajes sobre el total.

ACTIVIDAD CNAE	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Construcción de Inmuebles y Obra Civil	1.096.186	67,2	67,2
Instalaciones y Acabado de Obras	378.727	23,3	23,3
Preparación de Obras	155.539	9,5	100,0

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla II.30.- Accidentes según actividad.

No puede sorprender que sea la Construcción de Inmuebles y Obra Civil la actividad en la que mayor número de accidentes se producen ya que a ella se dedica la mayor parte de los trabajadores del sector. En cambio, actividades como el movimiento de tierras o la demolición de edificios (Preparación de Obras) y la instalación de aire acondicionado o la carpintería de madera (Instalaciones y Acabado de Obras) ocupan una cantidad de mano de obra mucho menor.

Nuestro siguiente objetivo consiste en conocer el sentido que toma la relación de dependencia existente entre esta variable y el resto de características del accidente analizadas. Para ello, conocidos los porcentajes de accidentes en cada una de las actividades, éstos serán considerados los porcentajes esperados o frecuencias esperadas de accidentes. De esta manera mediante tablas de contingencias podemos observar si las frecuencias o porcentajes reales coinciden o no con los esperados.

Comenzamos por la comparación de esta variable con los criterios materiales ya que el estudio comparativo con las variables personales y empresariales ya se ha realizado en los epígrafes anteriores.

5.4.1.- Actividad Desarrollada y Variables Materiales.

De este estudio se debe obtener información importante sobre los accidentes ya que, parece lógico pensar que la actividad desarrollada debe influir en la forma del accidente, así por ejemplo la unidad de obra "Movimiento de tierras", realizada en la actividad "Preparación de obras" debe tener un porcentaje mayor de accidentes con grandes máquinas. De igual manera, los riesgos eléctricos deben producir mayor prevalencia de accidentes en la actividad Instalaciones y Acabados de obras.

A continuación se relacionan los resultados más significativos:

- Los accidentes producidos por caídas a distinto nivel, como es lógico, tienen una frecuencia absoluta superior en la construcción de inmuebles y obra civil, sin embargo el mayor porcentaje de accidentes se produce en las instalaciones y acabados de obra. Asimismo, los producidos por caídas al mismo nivel tienen mayor número de casos y mayor prevalencia, en la construcción de inmuebles y obra civil.
- Los accidentes por proyección de fragmentos tienen su mayor prevalencia de accidentes en la actividad de instalaciones y acabado de obras.
- Los atrapamientos entre objetos y por vuelco de máquinas presentan su mayor prevalencia en la preparación de obras. Se significa la especial desviación positiva que refleja el atrapamiento por vuelco de máquinas (+76,33% sobre el porcentaje esperado), cuestión lógica por otra parte, puesto que es en esta fase donde mayor actividad desarrollan las grandes máquinas.
- Los accidentes por exposición a contactos eléctricos, como no podía ser de otra forma, presentan un mayor porcentaje de accidentes en las Instalaciones y Acabado de obras. Es significativa la desviación positiva de la frecuencia real sobre la esperada (+118,33 %).

Consecuencia de todo ello es que el porcentaje esperado de accidentes sufridos en la actividad preparación de obras aumenta cuando se le compara con lesiones del tipo fracturas, traumatismos y amputaciones. Igualmente aumenta el porcentaje de esta actividad cuando se la relaciona con infartos y derrames cerebrales. La construcción de inmuebles y obra civil, en cambio, registra mayor prevalencia en lumbalgias, aunque con ligeras desviaciones. Por

último, los cuerpos extraños en ojos, las conjuntivitis, quemaduras, envenenamientos e intoxicaciones, los efectos de las radiaciones y los efectos de la electricidad presentan sus mayores prevalencias de accidentes en la actividad dedicada a las instalaciones y acabado de obras.

Por lo que se refiere a la parte del cuerpo lesionada se observa que los accidentes sufridos en la actividad Preparación de obras aumentan su porcentaje cuando se trata de accidentes en el cráneo, la cara y las extremidades inferiores. Las extremidades superiores presentan mayores prevalencias, aunque con escasas diferencias, en los accidentes sufridos por trabajadores dedicados a la actividad de Instalaciones y Acabado de obras. Las lesiones en espalda, región lumbar y abdomen registran mayor frecuencia absoluta y relativa en la construcción de inmuebles y obra civil.

Por otra parte, clasificamos los 143 agentes analizados en agentes generales, físicos y químicos, productos y materiales, andamios y escaleras, aparatos de elevación y vehículos, motores y herramientas, equipos y máquinas y otros agentes. Se realiza esta clasificación al objeto de observar las mayores prevalencias recogiendo en la tabla II.31 aquellos agentes que han registrado las mayores prevalencias en cada una de las actividades.

ACTIVIDAD CNAE	MAYOR PREVALENCIA
Preparación de Obras	Aberturas en suelos. Desniveles y escalones. Rampas y planos inclinados. Silos y tolvas
Construcción de Obras	Contenedores. Estructuras Generales de Edificios. Estructuras metálicas para sustentar andamiadas. Superficies de trabajo, tránsito o pasillos. Techos y paredes.
Acabados e Instalaciones	Agentes generales sin especificar. Aberturas en paredes. Accesos y salidas (puertas). Almacenes en general. Barandillas y pasamanos. Depósitos y tanques. Estanterías de almacén. Pasadizos y plataformas elevadas. Zonas de carga y descarga.

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla II.31.- Prevalencias de accidentes más importantes por actividad y agente general.

También observamos que los agentes físicos y químicos influyen fundamentalmente en los accidentes producidos en la actividad de Instalaciones y Acabado de obras. Se significa el aumento producido en los accidentes causados por la Iluminación, Radiaciones, Asfixiantes e irritantes, Tóxicos y venenosos, Atmósfera deflagrante, Explosivos líquidos y gaseosos y Productos inflamables (no explosivos). La actividad relativa a la Preparación de obras, por su parte, presenta un aumento en los accidentes causados por el polvo y los explosivos sólidos. La Construcción de Inmuebles y Obra Civil registra la mayor prevalencia en accidentes causados por el agente Ruido.

El grupo de agentes englobados en productos y materiales causan el 40% del total de accidentes. Y los agentes con mayor prevalencia de accidentes en la actividad de Construcción de Inmuebles y Obra Civil, son los productos cerámicos, productos de madera y productos empaquetados (sacos). En Preparación de obras, los accidentes causados por piedras, cascotes y tierras. Por último, en Instalaciones y Acabado de obras los accidentes con recipientes (cubos, latas, bidones, etc.), vidrios y plásticos y productos de papel y cartón.

Los andamios, tanto de borriquetas como fijos y colgados, registran la mayor prevalencia de accidentes en la actividad de Construcción de Inmuebles y Obra Civil. Sin embargo, las escaleras portátiles se colocan en primer lugar en Instalaciones y Acabado de obras. La Preparación de obras, por su parte, no presenta mayor prevalencia en ninguno de los agentes de este grupo, aunque se observan desviaciones positivas en sillas colgantes y escaleras mecánicas.

Del grupo de aparatos de elevación y vehículos destacamos la actividad Preparación de obras que registra las mayores prevalencias en grúas y otros accesorios para elevación, transporte por vía férrea, vehículos de transporte rodante, camiones, camiones hormigonera, camiones regadores de asfalto, Dumpers, remolques y tractores, transportadores y transporte aéreo y acuático. La actividad relativa a Instalaciones y Acabado de obras, por su parte, presenta mayor prevalencia en aparatos elevadores, que no sean grúas, automóviles y motos, motocicletas y bicicletas. Por último, la actividad de construcción de inmuebles y obra civil presenta, mayor probabilidad absoluta y relativa, en los montacargas y plataformas elevadoras, las bateas y jaulas para elevación de personas o materiales, las cubas para

elevación o descarga de hormigón y todo tipo de carretillas, tanto manuales como elevadoras o automotrices elevadoras.

En accidentes causados por motores y herramientas la actividad que presenta mayor prevalencia de accidentes es la relativa a Instalaciones y Acabado de obras, se significan por su intensidad los motores eléctricos, no eléctricos, agentes mecánicos y eléctricos de transmisión, taladros (herramientas no máquinas), otras herramientas eléctricas portátiles, herramientas manuales sin especificar, herramientas de apriete y herramientas de corte.

La Preparación de obras, por su parte, presenta mayor prevalencia de accidentes en los martillos neumáticos, herramientas de carga (palas), herramientas de excavación y manuales de percusión. Curiosamente, la actividad de construcción de inmuebles y obra civil no presenta mayor porcentaje de accidentes, en ninguno de los agentes de este grupo, aunque aumentan los esperados de motores no eléctricos, martillos neumáticos, herramientas de carga (palas), herramientas de excavación y herramientas manuales de percusión.

La actividad que presenta mayor porcentaje de accidentes causados por equipos es la de Instalaciones y Acabado de obras, se significan por su intensidad las bombonas y botellas de gases, las tuberías y accesorios a presión, los equipos de soldadura, las calderas y estufas, los hornos, los aparatos de aire acondicionado, ventilación y refrigeración, el mobiliario y equipos de oficina y los electrodomésticos. La Preparación de obras, por su parte, en compresores y equipos de bombeo. Por último, la actividad de construcción de inmuebles y obra civil no presenta mayor porcentaje de accidentes, en ninguno de los agentes de este grupo, aunque es mayor la frecuencia real que la esperada en compresores.

En accidentes causados por máquinas la actividad que presenta mayor prevalencia de accidentes es la relativa a Preparación de obras, se significan por su intensidad las máquinas de preparación de arenas, tronzadoras de disco, motosierras, máquinas de perforación, Bulldozers, dragas, motoniveladoras, mototraíllas, palas cargadoras, perforadoras, retroexcavadora, traíllas, zanjadoras, hormigoneras y por último los rodillos pisonos y compactadoras. La Instalaciones y Acabado de obras, por su parte, en esmeriladoras, pulidoras, taladros (máquinas), cepilladoras, lijadoras y cortadoras de vidrio. Por último, la actividad de construcción de inmuebles y obra civil no presenta mayor prevalencia, en

ninguno de los agentes de este grupo, si bien se significa la prevalencia de accidentes causados por las hormigoneras (+ 16,35%, sobre el porcentaje esperado).

Por último, en accidentes causados por otros agentes, la actividad que presenta mayor prevalencia es la de Preparación de obras, se significan por su intensidad los insectos, otros animales sin especificar, las armas y las patologías no traumáticas. La Instalaciones y Acabado de obras, por su parte, presenta mayor prevalencia en los accidentes causados por personas. Se recuerda que en este apartado se incluyen las agresiones. Igualmente es reseñable que en esta actividad todos los agentes del grupo ocasionan aumentos en su porcentaje esperado. La actividad de construcción de inmuebles y obra civil no presenta mayor prevalencia de accidentes en ninguno de los agentes de este grupo. Además, se significa que tampoco se produce en ninguno de ellos aumento sobre su porcentaje esperado.

Finalizado el análisis por agentes, a continuación relacionamos la actividad desarrollada por el trabajador accidentado con las variables temporales.

5.4.2.- Actividad Desarrollada y Variables Temporales.

El paso de los años ha variado sustancialmente la importancia de los accidentes sufridos en cada una de las actividades analizadas. Así, el número de accidentes sufridos por trabajadores en la actividad de Preparación de obras durante 1990 se elevó a 21.605 (15,50% del total accidentes sufridos por trabajadores del sector en ese año), mientras que en el año 2000 ascendió a 15.710 (6,56%).

Por el contrario, los accidentes sufridos en la actividad de Acabados e Instalaciones han pasado de 22.628 accidentes en 1990 (16,23%) a 66.382 accidentes (27,74%) en el año 2000. Por último, los accidentes ocurridos en la actividad de construcción de edificios y obra civil han pasado de 95.123 (68,25%) en 1990 a 157.152 (65,68%) en el año 2000.

El gráfico II.5 recoge la evolución experimentada por los accidentes en las tres actividades objeto de estudio:



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico II.5.- Accidentes por actividad.

Observamos que la actividad preparación de las obras, aunque debemos considerar que ha aumentado el número de trabajadores expuestos, su número de accidentes en cambio, ha disminuido con respecto a los primeros años. No ha ocurrido así en la actividad de construcción de inmuebles y obra civil, donde se han producido constantes altibajos que han derivado en un aumento progresivo en los últimos años, prueba evidente del aumento en la actividad constructora. El mismo síntoma lo padece la actividad de instalaciones y acabados de obras donde se ha producido también un aumento progresivo en estos últimos años.

Por otra parte, no se producen grandes desviaciones entre frecuencia real y esperada, de los accidentes sufridos en los distintos meses por trabajadores que desarrollan su labor en cada una de las actividades en estudio. Así la mayor desviación positiva entre frecuencias reales y esperadas se produce en los accidentes ocurridos en el mes de noviembre en la actividad de acabados con un escaso 4,40%. De las desviaciones negativas, la mayor es la relativa a los accidentes producidos en el mes de julio, actividad de acabados solamente representa -3,24%. Tampoco se aprecian diferencias reseñables de lunes a viernes, pero sí en sábado y domingo, señalando los mayores porcentajes de accidentes ocurridos durante el fin de semana en las actividades de Acabados y Preparación de obras.

El análisis de la hora de la jornada no arroja desviaciones significativas, salvo la anotada en las horas 8ª y 9ª en la actividad de Preparación de Obras. No obstante, en general destacamos las reducidas desviaciones observadas a pesar de existir entre ambas variables una relación de

dependencia con porcentaje de significación superior al 99%, como se mencionó al inicio de este epígrafe dedicado a las variables empresariales.

Lo mismo puede decirse al estudiar la hora del día en que se produjo el accidente, por lo que se refiere al horario ordinario de trabajo, esto es, de 8 a 19 horas. Sin embargo, sí se producen desviaciones considerables en el resto de horas del día. Así, la actividad de Preparación de obras registra importantes desviaciones en la accidentalidad sufrida entre las 20 horas y las 1 del día siguiente.

Por último, en los siguientes epígrafes se analiza la actividad desarrollada por el trabajador accidentado en su relación con las variables espaciales y con la gravedad del accidente.

5.4.3.- Actividad Desarrollada y Variables Espaciales o Geográficas.

Por lo que se refiere al lugar donde se produjo el accidente, observamos que un elevado porcentaje de accidentes sufridos en los desplazamientos se produce en la actividad de Instalaciones y Acabado de obras y Preparación de obras. También la actividad de Construcción presenta un aumento en los accidentes sufridos en el propio centro de trabajo.

En resumen, el porcentaje de accidentes sufridos en el centro de trabajo es superior, aunque sin grandes diferencias, en las actividades de Preparación de obras y Construcción de inmuebles y obra civil. En cambio, el porcentaje de accidentes en los desplazamientos es muy superior en la actividad de Instalaciones y Acabados de Obras. Por último, el porcentaje de accidentes en otro centro o lugar de trabajo presenta igualmente un mayor valor en la actividad de Instalaciones y acabados.

Por Comunidades Autónomas, destacamos las elevadas prevalencias de accidentes sufridos en la actividad de Preparación de obras por los trabajadores de Navarra, La Rioja, Cantabria, Castilla y León, Castilla la Mancha, Cataluña y Asturias. En Construcción de Inmuebles y Obra Civil, Islas Baleares, Islas Canarias, Extremadura, Murcia y Comunidad Valenciana y por último en Instalaciones y Acabado de Obras: Madrid, País Vasco y Cataluña.

Aprovechamos para invitar a la Administración a que introduzca una pequeña modificación en el Parte de Accidente de Trabajo, en el sentido de incluir un nuevo apartado que informe del tipo de obra donde se ha producido el accidente, esto, es, si se trata de obra civil o edificación y, en su caso, si la edificación es residencial, no residencial o rehabilitación de viviendas.

5.4.4.- Actividad Desarrollada y Gravedad del Accidente.

Los porcentajes de accidentes graves aumentan en la actividad de Preparación de obras. Así el aumento sobre el porcentaje esperado de accidentes graves es del 21,11%, mientras que el relativo a accidentes mortales se sitúa en un 33,24%. En consecuencia se manifiesta una mayor gravedad de los accidentes sufridos en la actividad de Preparación de obras. Igualmente se produce un aumento, aunque reducido (2,99%), en el porcentaje de accidentes graves sufridos por trabajadores en la actividad de Instalaciones y Acabados.

Por otra parte, la mayor gravedad en la actividad dedicada a la preparación de obras anunciada en el párrafo anterior, nos da como consecuencia un mayor porcentaje de accidentes que han precisado de asistencia hospitalaria en los accidentes producidos en esa actividad. En consecuencia, los accidentes con mayor duración también se producen en la actividad de Preparación de obras.

De hecho, la duración media de estos accidentes es de 27,88 días, mientras que en Acabados e Instalaciones es 24,47 y, por último en Construcción de Inmuebles y Obra Civil, 24,01 días. También se registran en la actividad de Preparación de Obras los accidentes más costosos con un coste medio de 735 euros, seguidos de Instalaciones y Acabados con 595 y Construcción con 580 euros.

5.4.5.- Resumen.

En la tabla II.32 se han resumido las características que presentan mayores prevalencias de accidentes en las tres actividades analizadas.

VARIABLES	ACCIDENTES SUFRIDOS EN PREPARACIÓN DE OBRAS	ACCIDENTES SUFRIDOS EN CONSTRUCCIÓN GENERAL DE OBRAS	ACCIDENTES SUFRIDOS EN INSTALACIONES Y ACABADO DE OBRAS
PERSONALES - Edad Media - Sexo - Cualificación	35,67 años Sin diferencias. Ingenieros Técnicos y Encargados.	35 años Hombre. Peones.	33,51 años. Mujer. Especialistas y Menores de 18 años.
EMPRESARIALES - Tipo de Contrato - Antigüedad - Plantilla	Indefinido Ordinario. Más de 6 meses. Más de 50 trabajadores	Por Obra o Servicio determinado. Hasta 6 meses. De 25 100 trabajadores.	Indefinido Ordinario. Más de 1 año. Hasta 25 trabajadores.
MATERIALES - Forma del Accidente - Lesión - Parte lesionada - Agente Material	Atrapamiento por vuelco. Atropellos con vehículos. Amputaciones. Organos internos. Grúas, Transporte.	Caídas de Personas. Caídas de objetos. Lumbalgias. Región lumbar. Andamios. Materiales.	Contactos eléctricos. Contactos térmicos. Efectos de la electricidad Organos internos. Escaleras portátiles.
TEMPORALES - Año - Mes - Día de la Semana - Hora de la Jornada - Hora del Día	De 1990 a 1993 Enero - Marzo. Jueves a domingo. 5ª a 9ª y 10ª. 1 a 4 y 20 a 24.	1998 y 1999 Mayo - Agosto. Lunes a miércoles. 2ª a 4ª y 11ª 8 a 11 y 15 a 17.	De 1993 a 1994 y 2000 Octubre y Diciembre. Sábado y domingo. 1ª, 5ª, 10ª, y 12ª. 6-7, 12-14, 19 a 24.
GEOGRÁFICAS - Lugar - Comunidad Autónoma	Propio centro de trabajo. Navarra.	Propio centro de trabajo. Islas Baleares. Islas Canarias.	Otro centro de trabajo. Madrid.
GRAVEDAD - Establecimiento - Duración media - Coste medio en euros.	Graves y Mortales. Hospital. 27,88 días. 734	Leves. Ambulatorio. 24 días 580	Graves. Hospital. 24,47 días. 592

Fuente Elaboración propia, con datos del MTAS.

Tabla II.32.- Comparación de los accidentes en función de la actividad desarrollada por el trabajador accidentado.

En este resumen podemos comprobar cómo la actividad dedicada a la Preparación de Obras es la que registra las formas de accidente más peligrosas, las lesiones más severas y, en consecuencia, los accidentes más graves.

En definitiva, se ha demostrado en este apartado 5 dedicado a las variables empresariales que las características de los accidentes varían en función del contrato de trabajo de la persona accidentada. Así, se ha podido comprobar que los trabajadores con contrato indefinido registran un mayor porcentaje de accidentes graves, asimismo observamos que en Andalucía se produce la mayor prevalencia de accidentes sufridos por trabajadores con poca antigüedad en la empresa o que, en las empresas con menos de 5 trabajadores se registran también los accidentes más graves y, en consecuencia, de mayor duración.

En este capítulo II se ha descrito el accidente a investigar así como las variables personales y empresariales del mismo. Igualmente se ha demostrado que existe relación de dependencia entre estas variables mediante la utilización del estadístico *chi cuadrado*.

Con la utilización de tablas de contingencia se ha comprobado el rumbo que toma esa relación de dependencia existente entre las distintas variables. Para una mejor observación también se define el concepto de prevalencia que nos permitirá comprobar las desviaciones producidas entre los porcentajes de accidentes reales y esperados en cada una de las comparaciones realizadas.

Se han analizado las prevalencias de accidentes sufridos por los distintos trabajadores en función de sus características personales, es decir, de su edad, de su sexo y de su cualificación profesional obtenida del grupo de cotización a la seguridad social, determinado que los accidentes sufridos varía sustancialmente en función de las condiciones personales del trabajador que los sufre.

Igualmente se han estudiado las prevalencias de accidentes sufridos en función de las variables empresariales del trabajador, es decir, de su tipo de contrato laboral, de su antigüedad en la empresa, de la plantilla de la misma y, por último de la actividad desarrollada según la Clasificación Nacional de Actividades Económicas. También se observa que los accidentes varían en función de estas características.

Estos hechos nos han permitido plantear la primera de las hipótesis de esta investigación y que se desarrolla en el capítulo IV.

A continuación, se inicia el capítulo III dedicado al estudio, mediante el análisis de las prevalencias de accidentes obtenidas en las diferentes tablas de contingencia, de las variables que definen el accidente y que se han denominado variables materiales. Igualmente se analizan las variables que determinan el momento del accidente o variables temporales, las geográficas que nos informan del lugar en que se produjo, las variables complementarias y la que se ha considerado variable fundamental de nuestra investigación, esto es, la gravedad del accidente.

CAPÍTULO III

ANÁLISIS DESCRIPTIVO II: VARIABLES MATERIALES, TEMPORALES, GEOGRÁFICAS Y GRAVEDAD DEL ACCIDENTE

El presente capítulo se divide en tres secciones de acuerdo a los tipos de variables que se analizarán. En la primera se estudia la influencia de las variables materiales, en la segunda de las temporales y en la tercera de las geográficas. Asimismo, se estudia la influencia de las variables de gravedad del accidente, para lo cual se utilizará el índice de gravedad del accidente, que se define como el número de días de incapacidad por día de accidente, considerando en el cálculo el número de días de incapacidad que se producen.

En el presente capítulo se estudia la gravedad del accidente, que se define como el número de días de incapacidad por día de accidente, considerando en el cálculo el número de días de incapacidad que se producen. Asimismo, se estudia la influencia de las variables personales y organizacionales en la gravedad del accidente, para lo cual se utilizará el índice de gravedad del accidente, que se define como el número de días de incapacidad por día de accidente, considerando en el cálculo el número de días de incapacidad que se producen.

que se

de las variables

temporales

que se

estudian

en los tiempos

En este capítulo se continúa con el estudio descriptivo iniciado en el capítulo II. Así estudiamos la influencia de la hora del accidente en la forma en que se produce o la Comunidad Autónoma en el coste del mismo. Es decir, comprobaremos si se produce el mismo porcentaje de accidentes por sobreesfuerzo a las 10 de la mañana que a las cinco de la tarde o si el coste medio de los accidentes sufridos en la Comunidad de La Rioja es el mismo que el registrado en Castilla y León.

También en este capítulo se estudia la gravedad de los accidentes que nos permitirá determinar el porcentaje de accidentes graves sufridos en cada una de las Comunidades Autónomas, el porcentaje sufrido a las 11 de la mañana y a las cuatro de la tarde o el número y porcentaje de accidentes mortales causados por los andamios o las escaleras portátiles. Si se desea conocer la influencia de las variables personales o empresariales en la gravedad de los accidentes, acudiremos al capítulo II que analiza dichas variables.

Asimismo se desarrollan las variables denominadas complementarias que no explican el accidente pero nos aportarán importante información sobre el mismo.

Este estudio descriptivo nos permite plantear la segunda de las hipótesis de esta tesis doctoral que se expone en el capítulo IV dedicado al Análisis Empírico.

1.- VARIABLES MATERIALES.

En este apartado se analizan las variables relativas a los aspectos materiales del accidente. Así se irá estudiando la forma en que se produjo el accidente, la lesión producida, la parte del cuerpo lesionada o el agente material causante del accidente.

Obtendremos información sobre el porcentaje de accidentes por caídas a distinto nivel que han tenido consecuencias graves, el de fracturas ocasionadas por la hormigonera, el número de atropellos padecidos en el centro de trabajo o la zona del cuerpo donde se produce el mayor número de sobreesfuerzos.

Al igual que se ha actuado con las variables precedentes, en primer lugar se realiza un estudio de frecuencias de la variable en cuestión para, posteriormente, mediante tablas de contingencia comparar dicha variable con el resto de ellas e ir obteniendo las diferencias entre frecuencia real y esperada, que nos informarán sobre el sentido en que se manifiesta la dependencia entre las distintas variables. En las distintas tablas de contingencias contenidas en el CD que se acompaña, se observa que existe relación de dependencia de las variables materiales con el resto de criterios clasificatorios de los accidentes y, esta dependencia, tiene un porcentaje de significación en todos los casos superior al 99%.

Iniciamos este epígrafe con el estudio de la Forma del accidente, para continuar con la lesión producida, la parte del cuerpo lesionada y, por último, se analiza el agente material causante del accidente.

1.1.- FORMA DEL ACCIDENTE.

En la tabla III.1 se relacionan las 24 formas de accidente, recogidas en la Orden del Ministerio de Trabajo de 16 de Diciembre de 1987 por la que se aprueba el Parte Oficial de Accidente de Trabajo. Asimismo se puede observar las frecuencias absolutas y relativas de accidentes sufridos por los trabajadores del sector de la construcción en el período de tiempo comprendido entre los años 1990-2000.

FORMA DEL ACCIDENTE	Frecuencia	Porcentaje	
		Individual	Acumulado
Sobreesfuerzos	341.526	20,95	20,95
Golpes por objetos y herramientas	333.553	20,46	41,41
Caídas de personas a distinto nivel	175.268	10,75	52,16
Caídas de personas al mismo nivel	149.441	9,17	61,33
Pisadas sobre objetos	129.876	7,97	69,30
Caídas de objetos en manipulación	121.045	7,42	76,72
Proyección de fragmentos	119.758	7,35	84,07
Atrapamientos entre objetos	71.962	4,41	88,48
Choques contra objetos inmóviles	61.769	3,79	92,27
Choques contra objetos móviles	27.082	1,66	93,93
Caídas de objetos	25.295	1,54	95,47
Atropellos o golpes con vehículos	18.941	1,16	96,63
Caídas por objetos desprendidos	15.892	0,97	97,60
Contactos con cáusticos o corrosivos	7.967	0,49	98,09
Contactos térmicos	7.232	0,44	98,53
Exposición a contactos eléctricos	6.158	0,38	98,91
Atrapamiento por vuelco de máquinas	4.518	0,28	99,19
Exposición a sustancias nocivas	3.402	0,21	99,40
Accidentes causados por seres vivos	2.936	0,18	99,58
Patologías no traumáticas	1.959	0,12	99,70
Incendios	1.296	0,08	99,78
Explosiones	1.312	0,08	99,86
Exposición a radiaciones	1.166	0,07	99,93
Exposición a temperaturas extremas	1.098	0,07	100,00
Total	1.630.452	100	

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla III.1.- Accidentes según la forma en que se produce.

Observamos que de las 24 formas de accidente codificadas, solo con las diez primeras se alcanza el 93,9% del total. Señalamos los accidentes por sobreesfuerzo ya que están experimentando un espectacular aumento en los últimos años.

Esta información se complementa con la obtenida de relacionar esta variable con la lesión producida, con la zona lesionada, con la gravedad de los accidentes, con los días de baja sufridos o con el agente causante. Así conoceremos al comparar la Forma del Accidente con otras variables si cambian los porcentajes esperados y si así fuera qué sentido toma la misma, es decir, comprobaremos cómo influye la relación de dependencia existente entre las distintas variables.

Comenzamos el estudio comparativo de la forma del accidente con el resto de variables materiales, para continuar con las variables temporales y la gravedad de los accidentes. Por último, el resumen con las formas de accidente más características del sector nos permitirá observar más fácilmente las principales diferencias entre ellos.

1.1.1.- Forma del Accidente y Resto de Variables Materiales.

Lógicamente, cada forma de accidente produce lesiones diferentes. Por ello, mediante el estudio de las prevalencias obtenemos las lesiones que podemos llamar típicas de un accidente en concreto. Así sabemos que en caídas a distinto nivel, las lesiones características son las lesiones múltiples, fracturas y luxaciones. En caídas al mismo nivel, esguinces, luxaciones y fracturas, en caídas de objetos por desplome, asfixias, lesiones múltiples y conmociones y traumatismos internos.

En general se comprueba que la lesión sufrida va en función de la forma del accidente. Así, las lesiones características de las patologías no traumáticas, son los infartos y derrames cerebrales. Sin embargo, en ocasiones esta afirmación no parece tan evidente. Por ejemplo, en contactos eléctricos y exposición a radiaciones, aparece como lesión típica la conjuntivitis.

Efectivamente, analizando la parte del cuerpo lesionada se observa que los contactos eléctricos ocasionan el mayor número de lesiones en las manos con 2.096 casos, seguido muy de cerca por las lesiones en ojos con una frecuencia de 1.794. La causa de esta elevada frecuencia en ojos reside en la costumbre de los trabajadores que manipulan cables u objetos con tensión eléctrica, de acercárselos a los ojos para poder ver con más claridad la operación realizada. Esta operación si no está protegida con el adecuado equipo de protección individual puede provocar una lesión en los ojos.

Se estudian a continuación las principales formas de accidente, por número de casos registrados, esto es, los sobreesfuerzos, los golpes por objetos y herramientas, las caídas de personas a distinto nivel y, por último, las caídas de personas al mismo nivel. La primera de ellas, con el 20,95% del total de accidentes representa la forma con mayor frecuencia. Evidentemente las zonas del cuerpo con mayor desviación sobre ese porcentaje esperado son la Región lumbar y abdomen (297,11% de desviación), Cuello (161,67%), Tórax, espalda y costados (136,02%) y Miembros superiores (39,59%).

Los golpes por objetos y herramientas registran igualmente cuatro partes del cuerpo con mayor porcentaje que el 20,46 esperado. Los genitales, lesionados por golpes con una desviación del 117,04%, las manos (110,58% de desviación), la cara (90,91%) y por último, el cráneo con una desviación del 33,92% sobre el porcentaje esperado.

Las caídas de personas a distinto nivel representan el 10,75% del total de accidentes sufridos por trabajadores del sector en el período 1990-2000. En consecuencia, éste será el porcentaje esperado de lesiones en manos, pies o cualquier otra zona del cuerpo, por caídas a distinto nivel. Las desviaciones que se produzcan sobre ese porcentaje nos informarán del sentido que toma la dependencia existente entre estas variables. Así las “lesiones múltiples” ocasionadas por caídas de personas a distinto nivel reflejan un porcentaje superior en un 333,26% al porcentaje esperado. Las lesiones en el cráneo un porcentaje superior en un 53,62% a ese 10,75% esperado y las lesiones en miembros inferiores excepto pies representan un porcentaje mayor al esperado en un 52,06%.

En el caso de las caídas de personas a mismo nivel, las desviaciones más importantes sobre el porcentaje esperado (9,17%), se presentan en los miembros inferiores, miembros superiores y lesiones múltiples con un porcentaje de accidentes superior al esperado en un 79,60%, 48,98% y 26,55% respectivamente.

A continuación se analizan los agentes materiales que registran mayor prevalencia de accidentes en cada una de las formas. Es decir, conoceremos qué agentes revisten especial importancia en cada una de ellas. Así, en las caídas de personas a distinto nivel, serían las plataformas elevadoras, aberturas en suelos o estructuras, pero sobre todo, el grupo de andamios y escaleras. Por lo que se refiere a las caídas al mismo nivel, destacan las superficies de trabajo, las rampas y los desniveles. Igualmente se significan el agente “agua” y el agente “humedad” como causantes de un importante número de accidentes de estas características.

En caídas de objetos en manipulación, por desplome o desprendimiento las mayores prevalencias se registran en el grupo de productos y materiales. En los accidentes sufridos por choques contra objetos inmóviles, destacan los agentes generales. Del resto sobresalen los choques con mobiliario y máquinas de oficina y con bulldozers. Por lo que respecta a los

accidentes sufridos por choques contra objetos móviles, las mayores prevalencias las registran los agentes de transporte y maquinaria en general.

En el grupo de pisadas sobre objetos, sobresale el grupo de agentes generales, sin embargo cuando se trata de accidentes por proyección de fragmentos debemos destacar el grupo de agentes físicos y químicos y de ellos, el polvo, con una desviación sobre el porcentaje esperado del 1164,42%.

La forma de accidente "Golpes con objetos y herramientas" presenta los mayores porcentajes en los grupos de agentes Herramientas y Máquinas, destacando las herramientas manuales de percusión y los martillos de forja. Por lo que se refiere a los accidentes por sobreesfuerzo las mayores prevalencias se registran en zonas de carga y descarga, productos empaquetados, herramientas de carga y, curiosamente, en el agente "personas" con un porcentaje superior al esperado en un 268,09.

Los accidentes sufridos por atrapamiento entre objetos se han producido sobre todo con maquinaria y elementos de transporte, así como con aparatos elevadores y grúas. Lo mismo puede decirse de los accidentes sufridos en atrapamiento por vuelco de máquinas. De estas últimas se significan los accidentes causados por insectos, aunque debido a su escasa entidad cinco en once años, esta significación se hace más con carácter anecdótico que de prevención.

Por otra parte, tanto los accidentes por explosiones como por incendios presentan el grupo de agentes físicos y químicos como aquellos con mayor porcentaje de accidentes. Se significan también los camiones regadores de asfalto, los bulldozers y los depósitos y tanques. En accidentes por incendios, destacan igualmente los agentes físicos y químicos, así como los depósitos y tanques, las máquinas pulidoras y las cortadoras de vidrio. Por último, en accidentes por atropello o golpes con vehículos, destacamos todos los agentes contenidos en el grupo de transporte. Sobresalen los automóviles, motos y bicicletas.

A continuación se analiza la dependencia existente entre la forma del accidente y las variables temporales.

1.1.2.- Forma del Accidente y Variables Temporales.

Los accidentes han experimentado notables variaciones con el paso de los años. Así, los sobreesfuerzos, presentan un aumento progresivo de su probabilidad de ocurrencia con el paso del tiempo. De hecho, el número de accidentes por sobreesfuerzos ocurridos en 1990, representó el 15,24% del total de accidentes ocurridos ese año. Este porcentaje ha ido aumentando año a año, hasta llegar en el año 2000 al 26,01%. Por ello, esta forma de accidente debe ser el principal objetivo de los Técnicos de Prevención. Sugerimos como medida inicial comenzar a impartir cursos de formación sobre manipulación manual de cargas, al objeto de evitar este tipo de accidentes.

En cambio, los golpes por objetos y herramientas, presentan escasas diferencias de los primeros y los últimos años. Así, en el año 1991, año de mayor prevalencia, ésta registraba el 21,54%, mientras que en el año 2000 se producía un 20,30%. Lo mismo puede decirse de las caídas de personas al mismo nivel y las pisadas sobre objetos.

Las caídas de objetos desprendidos han experimentado un notable descenso en su prevalencia de accidentes. Así, del total de accidentes sufridos por trabajadores del sector en el año 1990, el porcentaje de accidentes por caídas de objetos desprendidos representó el 1,17%, mientras que en el año 2000, representaba solamente el 0,77. Igual tendencia, aunque menos acusada experimenta la forma de accidente, "Proyección de partículas" y "Caídas de personas a distinto nivel".

Los atropellos o golpes con vehículos han sufrido un aumento considerable de probabilidad de ocurrencia en los últimos años. Habiéndose incrementado ésta en más de un 20%, desde el año 1996 hasta el año 2000. Así se ha pasado de una prevalencia del 1,11%, en el año 1990, al 1,30 en el año 2000. En cambio, las caídas de objetos por desplome o derrumbamiento, han pasado del 2,23% en 1990 al 1,12% en el año 2000.

Por último, reseñamos las formas de accidente "Atrapamientos por vuelco de máquinas" por su notable descenso en la probabilidad de ocurrencia, aproximadamente un 20% del año

1990 al 2000 y las "Exposición a radiaciones" con un aumento del 24% en ese mismo período.

Resumiendo, en los últimos años se han intensificado los accidentes por sobreesfuerzo y por atropello de vehículos. En cambio ha disminuido la importancia de los sufridos por caídas de personas a distinto nivel, caídas de objetos, proyección de partículas o atrapamientos por vuelco de máquinas.

Analizando las formas de accidente por meses, observamos que en todas ellas, julio es el mes con mayor número de accidentes. No obstante, esta información se debe complementar con el estudio de las distintas prevalencias. En este sentido, se analizan las formas de accidente con más tradición en el sector.

Las caídas de personas, tanto a distinto nivel como al mismo nivel, registran sus mayores prevalencias en los meses de diciembre y enero. Por su parte, las caídas y los choques contra objetos, móviles e inmóviles coinciden en presentar junio, julio y agosto como los meses de mayor prevalencia. Se significa el mes de abril en las caídas de objetos por desplome o derrumbamiento. Por lo que se refiere a los sobreesfuerzos destacan los meses de noviembre, octubre y marzo. Curiosamente, los menores porcentajes se registran en los meses de verano.

Los atropellos o golpes con vehículos sobresalen en los meses de invierno, diciembre, noviembre y octubre. Por último, las patologías no traumáticas registran las mayores prevalencias de accidentes en los meses de enero, noviembre y diciembre, sin embargo, el mayor número de accidentes por este tipo de patologías se registra en julio, noviembre y junio.

Por día de la semana en que se produjo el accidente, no se registran desviaciones importantes en las distintas formas de accidente. Sin embargo, deseamos significar los accidentes por sobreesfuerzo sufridos los lunes, con un número real de 93.779 frente a los 82.010 esperados. Es decir, el lunes es el día de la semana donde tradicionalmente se produce el

mayor número de accidentes, pero en el caso de los sobreesfuerzos, ese número es todavía mayor ya que además su frecuencia real es muy superior a la frecuencia esperada.

Esta forma de accidente registra sus mayores prevalencias en las primeras horas de la jornada, concretamente en las dos primeras horas de trabajo. En cambio, las caídas de personas, tanto al mismo como a distinto nivel, se producen con mayor intensidad en las últimas horas de la jornada.

De otra parte, en todas las formas de accidente, se producen mayores número de accidentes en los horarios de mañana que en los de tarde. Sin embargo, en función de la forma de accidente de que se trate, los porcentajes varían, en algunos casos, de forma considerable. Por ello, clasificamos las formas de accidente en formas propias de horario de mañana, de tarde y de entrada y salida.

En el primer grupo se incluyen los accidentes ocurridos por sobreesfuerzos y por golpes con objetos y herramientas. Son los sobreesfuerzos, los típicos accidentes sufridos en horario de mañana, ya que en las tres primeras horas, esto es, de 8 a 11 se registran unos porcentajes muy superiores a los esperados.

De los accidentes producidos en horario de tarde sobresalen los accidentes sufridos por caídas, tanto de personas como de objetos. Por último, una serie de formas de accidente presenta su mayor probabilidad en las horas de entrada, 8 y 15 horas, y en las horas de salida, 13 y 14 y 18 y 19 horas, destacamos como ejemplo los atropellos o golpes con vehículos.

Como resumen de la información obtenida en este apartado, reseñamos el espectacular aumento de los accidentes por sobreesfuerzo registrado en los últimos años. Además se ha comprobado que el mayor número de estos accidentes se produce los lunes en las dos primeras horas de jornada. Consideramos que este hecho debe ser analizado en el seno de las propias empresas constructoras, al objeto de obtener la causa del mismo.

A continuación se analiza la dependencia existente entre la forma del accidente y las variables espaciales o geográficas.

1.1.3.- Forma del Accidente y Variables Espaciales o Geográficas.

Los sobreesfuerzos, la proyección de fragmentos y los golpes por objetos y herramientas registran la mayor prevalencia de accidentes sufridos en el propio centro de trabajo. Sin embargo, en los desplazamientos las formas de accidente con mayor prevalencia cambian de forma radical. Así aparecen, en primer lugar lógicamente, los atropellos y golpes con vehículos, seguidos de los atrapamientos por vuelco de máquinas y los accidentes causados por seres vivos. Por último, las formas con mayor prevalencia de accidentes en otro centro de trabajo son las exposiciones a contactos eléctricos, las explosiones y los incendios. Igualmente destacan en este apartado las caídas de personas a distinto nivel con una desviación sobre la frecuencia esperada de un 43,04%.

Por otra parte, en la tabla III.2 se han relacionado las formas de accidente con las Comunidades Autónomas que mayor desviación han sufrido (positiva o negativa) entre accidentes reales y esperados. Se han exceptuado las provincias autónomas de Ceuta y Melilla por su reducido número de casos.

De esta manera podemos conocer en qué Comunidades Autónomas se produce un mayor porcentaje de caídas a distinto nivel, o un mayor porcentaje de sobreesfuerzos o de patologías no traumáticas. Esta información no dudamos que será de gran interés para las administraciones autonómicas a la hora de elaborar programas de formación y prevención en las empresas de construcción que ejecuten obras en su ámbito territorial.

Así, observamos que las formas de accidente consideradas graves, como las caídas a distinto nivel, las caídas de objetos por desplome o derrumbamiento, los atrapamientos por vuelco de máquinas, los contactos eléctricos, las explosiones, los incendios, los atropellos con vehículos o las patologías no traumáticas, aparecen en una, dos, tres e incluso cuatro Comunidades Autónomas de la Cornisa Cantábrica o, en general, de las ubicadas en el norte español. Esto es, Asturias, Cantabria, Galicia, Navarra y País Vasco. Por ello, parece deducirse una mayor gravedad de los accidentes sufridos en estas Comunidades Autónomas, como puede comprobarse en la tabla III.2.

FORMA DE ACCIDENTE	COMUNIDAD AUTÓNOMA	
	Mayor Prevalencia	Menor Prevalencia
Caídas de personas a distinto nivel	Galicia. Aragón. Castilla la Mancha y Castilla-León.	Islas Canarias. País Vasco e Islas Baleares.
Caídas de personas al mismo nivel	Islas Baleares. Galicia. Cantabria.	Navarra. Aragón. Castilla y León. Madrid.
Caídas de objetos por desplome	Asturias. Andalucía. Galicia y Cantabria.	La Rioja. País Vasco. Castilla la Mancha y Aragón.
Caídas de objetos en manipulación	Galicia. La Rioja. Islas Canarias.	Murcia. Madrid y Cataluña.
Caídas por objetos desprendidos	Aragón. Andalucía. Galicia.	Castilla la Mancha. Islas Baleares.
Pisadas sobre objetos	La Rioja. Cantabria. Navarra. Asturias y Castilla - León	Cataluña. Baleares. País Vasco.
Choques contra objetos inmóviles	Asturias. La Rioja. Comunidad Valenciana.	Extremadura. Murcia. Castilla la Mancha.
Choques contra objetos móviles	Aragón. Asturias. Cantabria y Castilla - León	Extremadura. Murcia. Andalucía.
Golpes por objetos y herramientas	Islas Canarias. Cataluña. Aragón.	Castilla la Mancha. Comunidad Valenciana. Castilla-León.
Proyección de fragmentos	Islas Canarias. Castilla la Mancha. Galicia y Navarra.	Cantabria. Aragón. Murcia.
Atrapamientos entre objetos	Asturias. País Vasco. Aragón y Castilla-León.	Islas Canarias. Comunidad Valenciana. Islas Baleares.
Atrapamiento por vuelco de máquinas	Cantabria. Castilla-León. La Rioja, Navarra, Galicia y Asturias.	Comunidad Valenciana. Islas Baleares. Murcia e Islas Canarias.
Sobreesfuerzos	Islas Baleares. Murcia. Comunidad Valenciana.	Galicia. Asturias. Islas Canarias.
Exposición a temperaturas extremas	Navarra. Cataluña. País Vasco.	Islas Canarias. Castilla- León. Galicia.
Contactos térmicos	País Vasco. Asturias. Madrid.	Islas Baleares. Murcia. Comunidad Valenciana e I. Canarias.
Exposición a contactos eléctricos	País Vasco. Galicia. Castilla - León	Islas Baleares. Murcia. Comunidad Valenciana.
Exposición a sustancias nocivas	Asturias. Navarra. Islas Canarias. Cataluña.	Cantabria. Castilla la Mancha. Comunidad Valenciana.
Contactos con cáusticos o corrosivos	Aragón. País Vasco. Navarra y Asturias.	Castilla la Mancha. Extremadura. Castilla-León.
Exposición a radiaciones	Asturias. Navarra. Aragón. Castilla-León.	Extremadura. Islas Baleares. Murcia e Islas Canarias.
Explosiones	Cantabria. Galicia. Asturias.	La Rioja. Islas Canarias. Murcia e Islas Baleares.
Incendios	Cantabria. País Vasco. Asturias y Madrid.	La Rioja. Comunidad Valenciana. Islas Canarias y Murcia.
Accidentes causados por seres vivos	Cataluña. Navarra. Comunidad Valenciana. Islas Canarias	Extremadura. Castilla la Mancha. Galicia.
Atropellos o golpes con vehículos	Galicia. Cantabria. Madrid y Cataluña.	La Rioja. Murcia. Castilla la Mancha.
Patologías no Traumáticas	Cantabria. Asturias. Navarra. País Vasco y Aragón.	Islas Baleares. Comunidad Valenciana. Castilla la Mancha y Cataluña.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla III.2.- Comunidades Autónomas y porcentajes de accidentes en cada una de las formas.

Sin embargo, en aquellas formas de accidente que se caracterizan por ocasionar accidentes leves, como los golpes con objetos o herramientas, la proyección de fragmentos o los sobreesfuerzos, los mayores porcentajes se registran en las Comunidades Autónomas del

Litoral Mediterráneo y las Islas Canarias. Destacamos por su espectacularidad, la diferente intensidad de los sobreesfuerzos en algunas Comunidades Autónomas. Así, mientras estos representan el 24,90% del total de accidentes registrados en las Islas Baleares, el 23,92% en la Comunidad de Murcia o el 23,65% en la Comunidad Valenciana; en Galicia solamente han supuesto el 13,14% de los accidentes sufridos por trabajadores del sector en esa Comunidad en el período 1990-2000. Esta información consideramos que debe ser analizada por la Administración al objeto de conocer la causa que provoca una reducción de 10 puntos en el porcentaje de accidentes por sobreesfuerzo sufridos en la Comunidad Gallega.

Finalmente para concluir el apartado dedicado a la forma del accidente se analiza su relación con la gravedad del mismo.

1.1.4.- Forma del Accidente y Gravedad del mismo.

Las formas de accidente que registran mayor número de accidentes graves en el período 1990-2000 son las caídas de personas a distinto nivel, seguidas de los golpes por objetos y herramientas, los atrapamiento entre objetos, las caídas de personas al mismo nivel y las caídas de objetos en manipulación. También en número de accidentes mortales, las caídas de personas a distinto nivel, ocupan la primera posición, pero en este caso seguidas de los atropellos o golpes con vehículos, las patologías no traumáticas, las caídas de objetos y, por último, la exposición a contactos eléctricos.

Sin embargo, la peligrosidad de cada forma de accidente se define mejor con la prevalencia. Es decir, mediante el porcentaje de accidentes graves y mortales sobre el total de accidentes producidos por cada una de las formas. Así las mayores prevalencias de accidentes graves se producen en patologías no traumáticas, explosiones, incendios, atrapamientos por vuelco de máquinas, atropellos o golpes con vehículos, caídas a distinto nivel y contactos eléctricos. En accidentes mortales se presentan igualmente las patologías no traumáticas en primer lugar, seguidas de los atrapamientos por vuelco de máquinas, los contactos eléctricos y los atropellos o golpes con vehículos.

Como no podía ser de otro modo, existe una relación directa entre la gravedad del accidente y la asistencia sanitaria en hospital del trabajador accidentado. Así observamos que las formas de accidente con mayor porcentaje de accidentes graves y mortales son también las que reciben con más frecuencia asistencia hospitalaria. Por el contrario, los mayores porcentajes de asistencia sanitaria en ambulatorio se registran en los accidentes por sobreesfuerzos, exposición a radiaciones, pisadas sobre objetos y golpes con objetos y herramientas.

La gravedad de un accidente también se puede definir a través de su duración. Por ello, en la tabla III.3 se relaciona la duración y el coste medio de los accidentes según la forma en que se han producido y ordenadas de mayor a menor duración. Todo ello referido a los accidentes sufridos por los trabajadores del sector de la construcción en el período 1990-2000.

FORMA DE ACCIDENTE	Coste medio del Accidente	Duración media de las bajas en días
Patologías no Traumáticas	1.545	52,28
Caídas de personas a distinto nivel	938	39,25
Atropellos o golpes con vehículos	944	37,21
Atrapamiento por vuelco de máquinas	936	36,50
Incendios	821	32,43
Explosiones	820	30,22
Atrapamientos entre objetos	710	28,88
Caídas de objetos por desplome	693	28,63
Caídas de personas al mismo nivel	691	28,22
Exposición a contactos eléctricos	651	25,81
Caídas por objetos desprendidos	622	25,59
Accidentes causados por seres vivos	600	24,25
Choques contra objetos móviles	600	23,99
Caídas de objetos en manipulación	570	22,93
Golpes por objetos y herramientas	530	21,92
Pisadas sobre objetos	534	21,71
Choques contra objetos inmóviles	535	21,62
Sobreesfuerzos	530	21,14
Contactos térmicos	506	19,57
Contactos con cáusticos o corrosivos	472	19,07
Exposición a temperaturas extremas	491	19,07
Exposición a sustancias nocivas	467	18,36
Proyección de fragmentos	342	14,51
Exposición a radiaciones	332	13,32

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla III.3.- Duración y Coste medio de las bajas ocasionadas por los accidentes según su forma.

Observamos que la mayor duración se registra en los accidentes causados por patologías no traumáticas, seguidos de los originados por caídas a distinto nivel, atropellos o golpes con vehículos y atrapamientos por vuelco de máquinas. Igualmente, como es lógico, son estos accidentes los que registran mayor indemnización. Por el contrario, los accidentes de menor

duración y, en consecuencia, de menor coste, son los producidos por la proyección de fragmentos y por la exposición a radiaciones.

En resumen, los accidentes por caídas de personas a distinto nivel se caracterizan por su elevado número y gravedad de los mismos. No obstante, se observa con satisfacción que están perdiendo intensidad en los últimos años. En cambio, los accidentes por sobreesfuerzo, aumentan año a año en número e intensidad.

En la tabla III.4 se recoge el coste total de los accidentes sufridos por cada una de las formas analizadas en el período 1990-2000.

FORMA DE ACCIDENTE	COSTE EN EUROS Período (1990-2000)
Sobreesfuerzos	181.008.780
Golpes por objetos y herramientas	176.677.090
Caídas de personas a distinto nivel	164.401.384
Caídas de personas al mismo nivel	103.263.731
Pisadas sobre objetos	69.353.784
Caídas de objetos en manipulación	68.995.650
Atrapamientos entre objetos	51.093.020
Proyección de fragmentos	40.957.236
Choques contra objetos inmóviles	33.046.415
Atropellos o golpes con vehículos	17.880.304
Caídas de objetos por desplome	17.529.435
Choques contra objetos móviles	16.249.200
Caídas por objetos desprendidos	9.884.824
Atrapamiento por vuelco de máquinas	4.228.848
Exposición a contactos eléctricos	4.008.858
Contactos con cáusticos o corrosivos	3.760.424
Contactos térmicos	3.659.392
Patologías no Traumáticas	3.026.655
Accidentes causados por seres vivos	1.761.600
Exposición a sustancias nocivas	1.588.734
Explosiones	1.075.840
Incendios	1.064.016
Exposición a temperaturas extremas	539.118

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla III.4.- Coste por indemnización de los accidentes según su forma, en el período 1990-2000.

Efectivamente, los accidentes por sobreesfuerzo registran el mayor coste por indemnización a los trabajadores. Por su parte, las caídas a distinto nivel también deben ser motivo de preocupación ya que ocupan el tercer puesto con apenas la mitad de sucesos. Sin embargo, el porcentaje de caídas se está reduciendo año a año, mientras que los sobreesfuerzos aumentan en términos absolutos y relativos. Por ello, se consideran estos accidentes objetivo prioritario de los agentes responsables de la prevención en el sector de la construcción.

1.1.5.- Resumen.

En la tabla III.5 se han seleccionado como distribuciones condicionadas las relativas a los accidentes sufridos por Atropellos o golpes con vehículos, Sobreesfuerzos y Caídas a distinto nivel.

La primera de ellas se ha escogido por su elevada prevalencia de accidentes graves y porque el aumento de este tipo de accidentes es continuo en los últimos años. Se recuerda igualmente el elevado número de técnicos que se han accidentado de esta forma. Los sobreesfuerzos, por su parte, se han seleccionado por su elevada frecuencia absoluta, siendo ésta, la forma de accidente con mayor número de casos. Además, cada año sigue aumentando dicho número. Por último, las caídas a distinto nivel se consideran el accidente típico de las obras de construcción, aunque hemos comprobado con satisfacción que, a pesar de ser elevado aún el número de estos accidentes, su importancia se ha ido reduciendo notablemente con el paso del tiempo.

En el resumen elaborado se puede observar que los atropellos con vehículos se sufren con especial intensidad en el grupo de trabajadores más jóvenes. Sin embargo, los sobreesfuerzos se producen en los trabajadores de 30 a 50 años principalmente y las caídas a distinto nivel revisten mayor importancia en los trabajadores mayores de 40 años.

Es significativo también el hecho de que el mayor porcentaje de caídas a distinto nivel se produce en las actividades de Instalaciones y Acabado de Obras y no, como podría pensarse en la actividad de Construcción de Inmuebles y Obra Civil.

Por último, consideramos aportaciones interesantes las obtenidas sobre los accidentes por sobreesfuerzo y, concretamente, la intensidad de los mismos en las dos primeras horas de la jornada de mañana. Igualmente se destacan los porcentajes, espectacularmente bajos, registrados en la Comunidad de Galicia. Seguimos insistiendo en la necesidad de investigar las causas que motivan estos hechos.

VARIABLES	ACCIDENTES SUFRIDOS POR ATROPELLOS	ACCIDENTES SUFRIDOS POR SOBRESFUERZOS	ACCIDENTES SUFRIDOS POR CAÍDAS A DISTINTO NIVEL
PERSONALES - Edad Media - Sexo - Cualificación	De 16 a 24 y más de 60. Mujer. Técnicos.	De 30 a 50 años Mujer. Subalternos y Oficiales de 1ª y 2ª.	Más de 40 años. Hombre. Técnicos, Subalternos y Oficiales de 1ª y 2ª.
EMPRESARIALES - Tipo de Contrato - Antigüedad - CNAE - Plantilla media	En prácticas. Aprendizaje y Formación Indefinido Ordinario. Más de 1 año. Preparación de Obras. 86 trabajadores	Fomento contratación indefinida > 45 años. Indefinido Ordinario. Más de 1 año. Construcción general. 74 trabajadores.	Temporal tiempo parcial. Indefinido Ordinario. Menos de 10 días y más de 2 años. Acabados e Instalaciones. 54 trabajadores.
MATERIALES - Lesión - Parte lesionada - Agente Material	Lesiones múltiples. Conmociones y traumatismos internos. Fracturas Lesiones múltiples. Cuello. Cara y pies. Automóviles. Motos y bicicletas.	Lumbalgias. Hernias discales. Región lumbar. Productos empaquetados. Recipientes.	Fracturas. Lesiones múltiples. Miembros superiores. Miembros inferiores. Lesiones múltiples. Escaleras portátiles. Andamios.
TEMPORALES - Año - Mes - Día de la Semana - Hora de la Jornada - Hora del Día	De 1998 a 2000 Noviembre y Diciembre. Viernes, sábado y domingo. 1ª, 5ª, 8ª y 9ª a 12ª. 7, 14 y 19 a 24.	De 1997 y 2000 Octubre y Noviembre. Lunes. 1ª, 2ª y 3ª 8 a 10.	De 1990 a 1996 Enero y Diciembre. Viernes y sábado. 5ª, 6ª, 7ª, y 8ª. 14, 15, 18 y 19.
GEOGRÁFICAS - Lugar - Comunidad Autónoma	Desplazamientos. Galicia.	Propio centro de trabajo. Islas Baleares.	Otro centro de trabajo. Galicia.
GRAVEDAD - Establecimiento - Duración media - Coste medio en euros.	Graves y Mortales. Hospital. 37,21 días. 944	Leves. Ambulatorio. 21,14 días 530	Graves y Mortales. Hospital. 39,25 días. 938

Fuente Elaboración propia, con datos del MTAS.

Tabla III.5.- Características de los accidentes sufridos por atropellos, sobreesfuerzos y caídas a distinto nivel.

Una vez analizadas las distintas formas en que se han producido los accidentes sufridos por trabajadores de la construcción en el período 1990-2000. Comprobada la importancia de cada una de ellas en accidentes graves y mortales o en cada una de las Comunidades Autónomas, así como sus lesiones características, a continuación se estudia otra de las variables materiales.

En el siguiente apartado se analiza la lesión sufrida a consecuencia del accidente en su relación con el resto de variables.

1.2.- LESIÓN PRODUCIDA POR EL ACCIDENTE.

Las lesiones sufridas por los trabajadores del sector de la construcción en los años 1990-2000, se recogen en la tabla III.6. Igualmente se relacionan los porcentajes individuales y acumulados de cada una de ellas.

LESIÓN	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Esguinces y torceduras	394.896	24,22	24,22
Contusiones y aplastamientos	321.753	19,73	43,95
Otras heridas	267.635	16,41	60,36
Fracturas	170.957	10,49	70,85
Lumbalgias	163.777	10,04	80,89
Cuerpos extraños en ojos	102.162	6,27	87,16
Traumatismos superficiales	86.159	5,28	92,44
Luxaciones	35.369	2,17	94,61
Conmociones y traumatismos internos	25.658	1,57	96,18
Quemaduras	22.385	1,37	97,55
Lesiones múltiples	16.553	1,03	98,58
Conjuntivitis	10.013	0,61	99,19
Amputaciones o pérdida de globo ocular	3.939	0,25	99,44
Infartos y derrames cerebrales	2.349	0,14	99,58
Hernias discales	2.206	0,14	99,72
Efectos de la electricidad	1.920	0,12	99,84
Envenenamientos e intoxicaciones	1.439	0,09	99,93
Exposición al medio ambiente	548	0,03	99,96
Efectos de radiaciones	368	0,02	99,98
Asfixias	366	0,02	100,00
Total	1.630.452	100	

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla III.6.- Accidentes según la lesión sufrida.

Observamos que las diez primeras lesiones acumulan casi el 98% del total de lesiones producidas por accidentes en las empresas constructoras durante el período analizado y, sólo las cinco primeras, recogen el 80%.

La primera de ellas recoge los esguinces sufridos, así como las torceduras y distensiones y han sido provocadas sobre todo por accidentes en forma de golpes con herramientas y por sobreesfuerzos.

No obstante, nuestro estudio se fundamenta en su relación con otras variables. Comenzaremos comparando la lesión sufrida con el resto de variables materiales.

1.2.1.- Lesión y Resto de Variables Materiales.

Como es lógico, las lesiones dependen en gran medida de la parte del cuerpo que haya sido lesionada. Así, por ejemplo, las lesiones por cuerpos extraños en ojos se producen, con carácter de exclusividad, en los ojos. Igualmente, las amputaciones registran su mayor prevalencia de lesiones en las manos.

Por ello, la información más relevante surge del estudio conjunto de la lesión sufrida y el agente material que la produjo. Así comprobamos que las fracturas aumentan en los accidentes causados por andamios y escaleras. Por lo que se refiere, a las amputaciones o pérdida de globo ocular, el porcentaje esperado del 0,24% aumenta un 3.600%, cuando se trata de máquinas y concretamente las cepilladoras que han provocado cincuenta y tres lesiones de estas características cuando solo se esperaba una. En esguinces y torceduras, los agentes más influyentes se encuentran también en los grupos de andamios y escaleras, maquinaria y agentes generales. Solamente las escaleras portátiles han producido 12.672 esguinces, frente a los 8.904 esperados.

En las lesiones más severas como las conmociones y traumatismos internos o las lesiones múltiples se destacan los grupos de andamios y escaleras, agentes generales y transporte. De este último grupo significamos el agente "automóviles" que ha provocado un número de lesiones múltiples de 1401 frente a las 155 esperadas o el agente "motos, motocicletas y bicicletas" con 347 registradas frente a 52 esperadas. Sin embargo, merece una mención especial de nuevo el agente "escaleras portátiles", ya que presenta 843 conmociones y 749 lesiones múltiples, frente a las 579 y 373 esperadas, respectivamente. De la maquinaria se destacan los porcentajes registrados por Bulldozers, Motoniveladores o Retroexcavadora. Por su parte, las lesiones menos graves como los traumatismos superficiales o las contusiones y aplastamientos registran sus mayores prevalencias en productos y materiales como ladrillos, tablonés y cascos. Los cuerpos extraños en ojos y las conjuntivitis registran como agentes más significativos el polvo, las piedras y cascotes y las sierras circulares.

Observada la especial severidad de las lesiones ocasionada por las escaleras portátiles, a continuación se analiza la lesión sufrida en su relación con las variables temporales.

1.2.2.- Lesión y Variables Temporales.

Del estudio de las prevalencias de lesiones en cada uno de los años observamos que, tanto las “lumbalgias” como los “esguinces y torceduras”, presentan un aumento continuo y preocupante, a lo largo del tiempo. Así, los esguinces han pasado de una prevalencia del 20,22%, en el año 1990, al 28,51% en el año 2000. Las lumbalgias, por su parte, han pasado del 7% al 12,70% en ese mismo período de tiempo.

En cambio, las lesiones en forma de fracturas, contusiones y aplastamientos registran descensos continuados en los últimos años. En general, el paso de los años ha trasladado las prevalencias de lesiones más graves a lesiones menos graves. De manera que las fracturas, consideradas lesiones graves, han reducido su importancia en los últimos años, mientras que los esguinces y las lumbalgias, consideradas lesiones menos graves, la han intensificado.

De otra parte, como ya sabemos, el mes de julio debe ser objetivo prioritario de los responsables de la prevención en las empresas constructoras, puesto que el mes donde mayor accidentalidad se produce en términos absolutos, sin embargo, también se debe conocer en qué mes se registra la mayor prevalencia de una determinada lesión. Así, el mes donde se registra mayor prevalencia de fracturas es diciembre y de esguinces, enero. Por día de la semana significamos de nuevo el elevado porcentaje de lumbalgias sufridas en lunes, superior en un 23,47% al porcentaje esperado del 10,04%. Igualmente se registran elevadas prevalencias de determinadas lesiones en sábado y domingo, con mucha mayor intensidad en domingo. Así ocurre con las quemaduras y las fracturas.

Analizadas la hora de la jornada y la hora del día en que se producen las distintas lesiones y obtenidas sus distintas prevalencias, significamos como lesiones de mañana típicas las lumbalgias y hernias discales. Como lesiones de tarde destacamos las fracturas, amputaciones, asfixias y efectos de la electricidad. Por último, como lesiones de entrada y salida al trabajo reseñamos las lesiones múltiples e infartos y derrames cerebrales.

Para terminar con este apartado dedicado a la lesión sufrida, en los siguientes epígrafes se analiza su relación con las variables geográficas y con la gravedad del accidente.

1.2.3.- Lesión y Variables Espaciales o Geográficas.

De los accidentes sufridos en el centro de trabajo las lesiones con mayor probabilidad de ocurrencia son las conjuntivitis, lumbalgias y cuerpos extraños en ojos. Por su parte, de los accidentes producidos en los desplazamientos, son las lesiones múltiples, infartos, derrames cerebrales, conmociones y traumatismos internos. Por último los accidentes en otro centro de trabajo, presentan mayores porcentajes de lesiones en efectos de la electricidad, asfixias y lesiones múltiples.

Por otra parte, en la tabla III.7 se han recogido aquellas Comunidades Autónomas que presentan los mayores y menores porcentajes en las lesiones más severas y menos dañinas. Se han recogido como lesiones más dañinas las fracturas, las conmociones y traumatismos internos, las amputaciones, las lesiones múltiples y los infartos y derrames cerebrales. En cambio, como lesiones que producen consecuencias menos graves se han seleccionado los esguinces y torceduras, traumatismos superficiales, otras heridas, contusiones y cuerpos extraños en ojos.

LESIÓN	COMUNIDAD AUTÓNOMA	
	Con mayor probabilidad	Con menor probabilidad
Fracturas	Galicia, Aragón, La Rioja, País Vasco y Cantabria.	Murcia, Islas Canarias, Comunidad Valenciana, Islas Baleares y Cataluña.
Conmociones y traumatismos internos	Aragón, Galicia y Castilla-León.	Asturias, Cataluña, Extremadura y Murcia.
Amputaciones	Galicia, Asturias, Cantabria, País Vasco, Aragón y Castilla-León.	Islas Baleares, Islas Canarias, Castilla la Mancha, C. Valenciana y Murcia.
Lesiones múltiples	Galicia, Islas Baleares y Madrid.	Murcia, Cataluña y Asturias.
Infartos y derrames cerebrales	Cantabria, Asturias, Aragón, Navarra, País Vasco, Andalucía y Madrid.	Islas Baleares, C. Valenciana, Castilla la Mancha, Cataluña y Murcia.
Esguinces y torceduras	Islas Baleares, Cantabria y C. Valenciana	Islas Canarias, Galicia, Aragón y Navarra
Otras heridas	Islas Canarias y Murcia.	Castilla-León y Cantabria.
Traumatismos superficiales	Galicia, La Rioja, Castilla-León, Cantabria y Asturias.	Islas Baleares, C. Valenciana, Cataluña y País Vasco.
Contusiones y aplastamientos	Cataluña y Asturias.	La Rioja y Madrid.
Cuerpos extraños en ojos	Islas Canarias, Castilla la Mancha, Galicia y Navarra.	Cantabria, País Vasco, Aragón, Murcia, Islas Baleares y La Rioja.

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla III.7.- Comunidades Autónomas con porcentajes más significativos en cada Lesión.

Seguimos observando una desviación generalizada de las lesiones más graves hacia las Comunidades del Litoral Cantábrico. Así ocurre con las fracturas, conmociones, traumatismos internos y amputaciones. Por otra parte, sigue siendo significativo el reducido porcentaje de lumbalgias que se produce en la Comunidad Gallega. Como sabemos el número de lumbalgias ocurridos en España, representan el 10,04% del total de lesiones sufridas en el período 1990-2000, sin embargo, en Galicia representa solamente el 5,87% de los accidentes sufridos en esa región.

1.2.4.- Lesión y Gravedad del Accidente.

El mayor número de accidentes leves se producen por esguinces, torceduras, contusiones, aplastamientos y las lesiones denominadas "otras heridas". En accidentes graves en cambio, son las fracturas seguidas a gran distancia de las lesiones múltiples. Por lo que se refiere a los accidentes mortales, las lesiones múltiples producen mayor número de casos seguida a distancia por los infartos y derrames cerebrales y las conmociones y traumatismos internos.

Por su parte, del estudio de las prevalencias se deduce que las lesiones más dañinas son los infartos y derrames cerebrales, las amputaciones o pérdidas de globo ocular, las lesiones múltiples, las fracturas y los efectos de la electricidad. En accidentes mortales sobresalen las asfixias, infartos y derrames cerebrales, efectos de la electricidad, lesiones múltiples o conmociones y traumatismos internos. Por último, los mayores porcentajes de accidentes leves se producen en lumbalgias, conjuntivitis y esguinces.

A continuación en la tabla III.8, se relacionan la duración y el coste medio de las lesiones sufridas por los trabajadores del sector de la construcción en el período 1990-2000, ordenados de mayor a menor coste.

Podemos observar que las fracturas, amputaciones e infartos y derrames cerebrales registran los mayores valores, tanto en su coste medio como en su duración. Por el contrario, las conjuntivitis, los efectos de las radiaciones y los cuerpos extraños en ojos son las lesiones menos importantes, considerando su reducido coste y duración.

LESIÓN	Coste medio	Duración media en días
Infartos y derrames cerebrales	1.534	51,71
Amputaciones o pérdida de globo ocular	1.424	56,64
Fracturas	1.216	49,89
Hernias discales	1.170	43,66
Lesiones múltiples	1.110	46,3
Conmociones y traumatismos internos	735	30,21
Luxaciones	728	29,45
Efectos de la electricidad	661	27,45
Esguinces y torceduras	566	22,86
Quemaduras	561	22,02
Exposición al medio ambiente	534	20,4
Traumatismos superficiales	518	21,64
Lumbalgias	513	20,4
Contusiones y aplastamientos	508	20,76
Asfixias	506	20,31
Envenenamientos e intoxicaciones	474	18,98
Otras heridas	472	19,96
Efectos de radiaciones	333	13,62
Cuerpos extraños en ojos	327	13,96
Conjuntivitis	316	13,34

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla III.8.- Duración media de las lesiones.

1.2.5.- Resumen.

Las variables seleccionadas en la tabla III.9 como distribuciones condicionadas son las lesiones en forma de fracturas, esguinces y cuerpos extraños en ojos.

Las fracturas se caracterizan por su larga duración y su elevado coste, como hemos podido comprobar en la tabla III.9. Igualmente son más propias de los accidentes sufridos por hombres con cualificación de Técnicos y Encargados, contrato de duración indefinida o de aprendizaje y formación, antigüedad menor de 10 días desarrollando actividades de preparación de obras. Destacan en este tipo de lesiones las Comunidades de Galicia, La Rioja y País Vasco.

Por su parte, los esguinces prevalecen en mujeres jóvenes técnicas o administrativas, con contrato en prácticas y desarrollando actividades propias de Acabados e Instalaciones de obras. Se producen en pies y manos con todo tipo de escaleras y la región que registra la mayor probabilidad de sufrir este tipo de accidentes son las Islas Baleares.

Por lo que se refiere a las lesiones provocadas por cuerpos extraños en ojos, se significan en el grupo de hombre de 25 a 40 años de edad con contrato en prácticas o de fomento al empleo. Se caracterizan por su levedad, corta duración y reducido coste.

VARIABLES	ACCIDENTES CON FRACTURA	ACCIDENTES CON ESGUINCE O TORCEDURA	ACCIDENTES CON CUERPOS EXTRAÑOS EN OJOS
PERSONALES - Edad - Sexo - Cualificación	De 40 a 65. Hombre. Ingenieros Técnicos y Encargados.	De 16 a 29. Mujer. Ingenieros Técnicos y Auxiliares administr.	De 25 a 40 años. Hombre. Especialistas y Oficiales de 1ª y 2ª.
EMPRESARIALES - Tipo de Contrato - Antigüedad - CNAE - Plantilla	Indefinido ordinario. Menos de 10 días y más de 2 años. Preparación de Obras. Menos de 25 trabajadores	En Prácticas Más de 2 años. Acabados e Instalaciones. Más de 250 trabajadores.	En prácticas. De 6 meses a 10 años. Acabados e Instalaciones. Más de 5 y menos de 100 trabajadores.
MATERIALES - Forma - Parte lesionada - Agente Material	Caídas a distinto nivel. Caídas de objetos en manipulación. Pies y manos. Escaleras portátiles. Andamios. Estructuras. Plataformas elevadoras.	Pisadas sobre objetos. Sobreesfuerzos. Caídas al mismo nivel. Pies y manos. Superficies de trabajo. Escaleras fijas. Escaleras portátiles.	Proyección de fragmento. Sustancias cáusticas y corrosivas. Ojos. Polvo. Cáusticos y corrosivos. Equipos de soldadura. Sierras circulares.
TEMPORALES - Año - Mes - Día de la Semana - Hora de la Jornada - Hora del Día	De 1990 a 1996 Diciembre, enero y abril. Viernes y sábado. 5ª a 8ª y 9ª a 12ª. 14 a 15 y 18 a 24.	De 1998 a 2000 Enero, febrero y diciembre. Lunes y domingo. 1ª, 2ª y 8ª 7 a 8 y 22 a 23.	De 1993 a 1998 Febrero, marzo y abril. Miércoles y jueves. 7ª, y 2ª a 4ª. 10.
GEOGRÁFICAS - Lugar - Comunidad Autónoma	Desplazamientos. Galicia, Aragón, País Vasco y La Rioja.	Propio centro de trabajo. Islas Baleares.	Propio centro de trabajo. Islas Canarias y Castilla la Mancha.
GRAVEDAD - Establecimiento - Duración media - Coste medio en euros.	Graves. Hospital. 50 días. 1.217	Leves. Ambulatorio. 23 días 566	Leves. Ambulatorio. 14 días. 327

Fuente Elaboración propia, con datos del MTAS.

Tabla III.9.- Comparación de las lesiones en forma de fracturas, esguinces y cuerpos extraños en ojos.

Terminado el análisis de la lesión sufrida, iniciamos a continuación el estudio de otra de las variables materiales, en este caso, la zona corporal lesionada.

1.3.- PARTE DEL CUERPO LESIONADA.

En la tabla III.10 se recogen el total de veces que los trabajadores del sector de la construcción se han lesionado las partes del cuerpo analizadas. Igualmente se relacionan los porcentajes individuales y acumulados de las mismas.

PARTE DEL CUERPO LESIONADA	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Manos	364.804	22,37	22,37
Pies	266.950	16,37	38,74
Miembros inferiores, excepto pies	235.752	14,46	53,20
Tórax, espalda y costados	199.689	12,25	65,45
Miembros superiores, excepto manos	173.356	10,63	76,08
Región lumbar y abdomen	140.678	8,63	84,71
Ojos	131.546	8,07	92,78
Lesiones múltiples	34.882	2,14	94,92
Cráneo	32.760	2,01	96,93
Cara, excepto ojos	22.957	1,41	98,34
Cuello	21.432	1,31	99,65
Organos internos	4.074	0,25	99,90
Genitales	1.572	0,10	100,00
Total	1.630.452	100,00	

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla III.10.- Accidentes según la parte del cuerpo lesionada.

Como podemos observar, las mayores frecuencias se registran en las manos, pies, miembros inferiores y tórax. De las cinco partes del cuerpo más frecuentemente lesionadas comprobamos que cuatro de ellas se corresponden con las extremidades. De hecho, sólo con manos y pies alcanzamos una frecuencia acumulada del 38,8% del total, y añadiendo los miembros superiores e inferiores el 63,9%.

No obstante, recordamos que la forma de accidente más frecuente en la construcción es el sobreesfuerzo y, aunque también se producen en las extremidades, son más propios de zonas como espalda y más concretamente la región lumbar

A continuación se procede a relacionar esta variable con el resto al objeto de obtener información sobre la dependencia existente entre ellas, comenzando con el agente material causante del accidente.

1.3.1.- Parte Lesionada y Resto de Variables Materiales.

Repasamos las distintas partes del cuerpo lesionadas así como aquellos agentes que mayor prevalencia de accidentes registran en cada una de ellas.

En primer lugar analizamos las lesiones craneales, observando que los agentes que presentan mayor porcentaje de accidentes en este tipo de lesiones son las grúas, los automóviles y los andamios fijos y colgados. También presentan elevado porcentaje los productos y materiales en forma de ladrillos, cascos u otros productos desprendidos. Para evitar este tipo de accidentes se obliga a los trabajadores, con carácter general, llevar puesto el casco de seguridad en todas las obras.

En cuanto a los agentes que se destacan por haber causado mayor porcentaje de accidentes en los ojos, se significan el polvo y los productos cáusticos o corrosivos y los agentes eléctricos, aunque en general, todos los agentes físicos y químicos presentan elevados porcentajes. Igualmente, reseñamos que del total de lesiones provocadas por los insectos un 14,21% han sido en los ojos.

Por lo que se refiere a lesiones provocadas en la espalda destacan los andamios y escaleras portátiles. Las zonas de carga y descarga, los productos empaquetados y barandillas y pasamanos sobresalen en lesiones en el cuello, tórax, espalda, costados, región lumbar y abdomen. De otra parte, los automóviles se caracterizan por causar accidentes que provocan frecuentemente lesiones en el cuello.

Los agentes que provocan mayor porcentaje de lesiones en manos son las herramientas, en cambio no destacan por las lesiones en brazos. Por el contrario, los andamios y escaleras se destacan por su accidentalidad en brazos y no en manos.

Además, destacan por el elevado porcentaje de accidentes ocasionados en las manos los taladros, sierras, martillos neumáticos y herramientas de corte. Por su parte, además de los

andamios, otros agentes que sobresalen por las lesiones en brazos son los techos y paredes, escaleras portátiles, Dumpers y mototraíllas.

Por lo que se refiere a lesiones en los pies, se significan los desniveles y escalones, calzado y vestimenta y productos metálicos. Por su parte, los agentes que destacan por las lesiones en piernas son las aberturas en suelos, andamios de borriquetas, escaleras fijas y de servicio, motos y bicicletas y motosierras.

Respecto a las lesiones con mayor tasa de letalidad, es decir, las lesiones múltiples y las patologías no traumáticas caracterizadas por un elevado porcentaje de desenlace mortal, los automóviles y las motos y bicicletas son los agentes con mayor porcentaje de lesiones múltiples. Recordamos que las motos y bicicletas causan mayor accidentalidad en el grupo de trabajadores más jóvenes y que su importancia aumenta con el paso de los años.

Otros agentes que se caracterizan por ocasionar lesiones múltiples, son las estructuras, pasadizos y plataformas, los andamios fijos, móviles, montacargas y las escaleras portátiles.

Por lo que se refiere a las patologías no traumáticas los mayores porcentajes se registran en los agentes físicos y químicos, como productos venenosos, explosivos e inflamables, destacando sobre todos ellos, como no podía ser de otra forma, el agente "Patologías no traumáticas".

Esta información que consideramos de gran interés revela los agentes que más afectan a cada una de las zonas del cuerpo que pueden ser lesionadas a causa de los accidentes. Con esta información, no solo se deben prevenir aquellas lesiones que presentan mayor número de casos y que pueden contemplarse en las tablas de contingencias, sino también aquellas otras que a pesar de tener menor número de accidentes, son más probables, propias o "específicas" de algún agente material.

A continuación se analiza la relación de dependencia existente entre la parte del cuerpo lesionada y las variables temporales.

1.3.2.- Parte Lesionada y Variables Temporales.

Con el paso del tiempo se observa una disminución en la prevalencia de lesiones en zonas como el cráneo y los pies, produciéndose una reducción del 50% y del 33%, respectivamente, de 1990 a 2000. La mayor concienciación, por parte de empresarios y trabajadores, del uso obligatorio del casco, así como la intensidad en la inspección de la Administración, han influido en esa importante reducción de las lesiones craneales. En cambio se ha registrado un aumento en brazos y piernas del 14 y del 17%, respectivamente.

Por meses, las escasas variaciones registradas nos impiden obtener alguna característica destacable. En el estudio de los días de la semana, seguimos observando, al igual que ocurría en el estudio de la lesión, una mayor accidentalidad de la región lumbar, los lunes. Así parece ser más sensible esta zona del cuerpo después del fin de semana. Aunque también puede entenderse que la lesión se ha producido precisamente en el fin de semana y “afloja” en las primeras horas del lunes. Esta circunstancia debe ser objeto de investigación por parte de las empresas constructoras.

Por lo demás no se observan grandes diferencias en las distintas desviaciones observadas de lunes a viernes, sin embargo, sí se produce curiosamente una mayor desviación de las lesiones que revisten mayor gravedad, tales como genitales, piernas, órganos internos y lesiones múltiples, en sábado y domingo, con mucha mayor intensidad en domingo.

Además las 10, 11 y 12 son las horas del día donde se producen el mayor número de lesiones en todas las partes del cuerpo analizadas. Sin embargo, las mayores prevalencias de lesiones en cuello y región lumbar se registran a las 8, 9, 10 y 11 de la mañana. En cambio, las 16, 17 y 18 horas se caracterizan por un mayor porcentaje de lesiones múltiples. En consecuencia, podemos anticipar que las lesiones más severas se producen con mayor intensidad en las horas de tarde, mientras que en horario de mañana son más propias las lesiones leves.

Conocemos a continuación los principales resultados obtenidos de relacionar la parte del cuerpo lesionada con las variables espaciales o geográficas.

1.3.3.- Parte Lesionada y Variables Espaciales o Geográficas.

De los accidentes producidos en el centro de trabajo, las zonas del cuerpo con mayor probabilidad de resultar lesionadas son la región lumbar y los ojos. En los desplazamientos, el cuello, las lesiones múltiples, los órganos internos y el cráneo. Por último, en otro centro de trabajo, los órganos internos, las lesiones múltiples y el cráneo.

Por Comunidades Autónomas, sigue siendo significativo el reducido porcentaje de lesiones en la región lumbar que se produce en la Comunidad Gallega. Igualmente en esta región se produce el mayor porcentaje de accidentes con lesiones múltiples (3,13%). También se destaca el elevado porcentaje de lesiones en los ojos sufridas por los trabajadores del sector en las Islas Canarias (10,75%).

Para terminar este apartado relacionamos la parte del cuerpo lesionada con la variable fundamental de esta investigación, es decir, la gravedad del accidente.

1.3.4.- Parte Lesionada y Gravedad del Accidente.

Lógicamente el mayor porcentaje de accidentes graves se registra en órganos internos, lesiones múltiples y cráneo. También en accidentes mortales, la zona que figura en primer lugar es la correspondiente a los órganos internos. Además y, como no podía ser de otro modo, existe una relación directa entre la gravedad del accidente y la asistencia sanitaria en hospital del trabajador accidentado.

Por otra parte, en la tabla III.11 se relaciona la duración media y coste medio de los accidentes, en función de la parte del cuerpo lesionada.

Podemos comprobar que la duración media más elevada se corresponde con las lesiones múltiples y con las lesiones en órganos internos. En cambio las lesiones en los ojos y cara registran el coste y duración medios más reducidos.

PARTE DEL CUERPO LESIONADA	Coste medio por Accidente	Duración media en días
Organos internos	1.107	41,76
Lesiones múltiples	1.009	40,15
Miembros inferiores, excepto pies	699	28,13
Miembros superiores, excepto manos	688	28,15
Genitales	629	26,03
Pies	595	24,70
Manos	594	24,63
Cuello	568	22,50
Tórax, espalda y costados	563	22,91
Cráneo	547	22,92
Región lumbar y abdomen	543	21,56
Cara, excepto ojos	485	19,93
Ojos	340	14,44

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla III.11.- Duración media de las lesiones por zonas.

Al igual que se ha realizado en apartados anteriores, resumimos las principales características de esta variable en el siguiente epígrafe.

1.3.5.- Resumen.

En la tabla III.12 se han seleccionado como distribuciones condicionadas las lesiones craneales, lesiones en las manos y lesiones en miembros inferiores y caderas.

Por lo que se refiere a las primeras son propias de encargados, peones y oficiales, mayores de 50 años, con poca antigüedad en la empresa y dedicados a la actividad de preparación de obras. Están perdiendo importancia en los últimos años y la mayor intensidad se registra en Galicia.

Las lesiones en las manos son características de trabajadores jóvenes con contrato de aprendizaje o en prácticas, poca antigüedad y de empresas de escasa entidad. Se producen por golpes con herramientas y máquinas y son mayormente leves.

Por último, las lesiones en piernas se caracterizan por su gravedad. Se producen frecuentemente con escaleras y aberturas en suelos y están adquiriendo especial importancia en los últimos años.

VARIABLES	ACCIDENTES CON LESIONES EN EL CRÁNEO	ACCIDENTES CON LESIONES EN MANOS	ACCIDENTES CON LESIONES EN PIERNAS
PERSONALES - Edad - Sexo - Cualificación	Más de 50 años. Hombre. Encargados, peones y oficiales de 1ª y 2ª.	Menos de 24 años. Hombre. Menores de 18 años, especialistas y peones.	Sin variación reseñable. Mujer. Ingenieros Técnicos y Encargados.
EMPRESARIALES - Tipo de Contrato - Antigüedad - CNAE - Plantilla	Fomento a la contratación > 45 años. 1 día. Preparación de Obras. Menos de 25 trabajadores	Fomento contratación indefinida de jóvenes. Aprendizaje y Formación Contrato en Prácticas. Menos de 30 días. Acabados e Instalaciones. Menos de 5 trabajadores.	Fomento contratación indefinida > 45 años. Menos de 10 días y más de 3 años. Preparación de Obras. Más de 100 trabajadores.
MATERIALES - Forma - Lesión - Agente Material	Patologías no traumáticas Temperaturas extremas. Caída objeto manipulado Choques objetos móviles Conmociones tr. intern. Aberturas en paredes. Estructuras. Camiones hormigonera.	Golpes con herramientas Choque objetos móviles Contactos eléctricos. Caídas mismo nivel Amputaciones. Herramientas. Máquinas.	Pisadas sobre objetos. Caídas distinto nivel. Atropellos vehículos. Aberturas en suelo. Escaleras fijas y móviles. Rampas.
TEMPORALES - Año - Mes - Día de la Semana - Hora de la Jornada - Hora del Día	De 1990 a 1995 Enero - Abril. Miércoles y jueves. 5ª y 6ª. 14 y 15 horas.	De 1990 a 1993 Diciembre. Sábado. 5ª y 6ª. 15 horas.	De 1996 a 2000 Junio - Agosto. Sábado y domingo. 8ª. 22 horas.
GEOGRÁFICAS - Lugar - Comunidad Autónoma	Desplazamientos. Galicia.	Propio centro de trabajo. Galicia.	Desplazamientos. Aragón y País Vasco.
GRAVEDAD - Establecimiento - Duración media - Coste medio en euros	Mortales y Graves. Hospital. 23 días. 547	Leves. Ambulatorio. 25 días 594	Graves. Ambulatorio. 28 días. 699

Fuente Elaboración propia, con datos del MTAS.

Tabla III.12.- Comparación de los accidentes sufridos por atropellos, sobreesfuerzos y caídas a distinto nivel.

No debe extrañar la corta duración de los accidentes con lesión craneal, ni tampoco el reducido importe de su coste, ya que muchos de ellos son accidentes mortales que no se caracterizan por una excesiva duración ni un elevado coste. Así, un accidente que produce una muerte instantánea, no deja un solo día al trabajador en situación de baja por incapacidad y, en consecuencia, la indemnización devengada es nula.

A continuación se estudia el agente material causante del accidente, última de las variables denominadas materiales.

1.4.- AGENTE MATERIAL CAUSANTE DEL ACCIDENTE.

Los agentes materiales que mayor número de accidentes han ocasionado en el período de tiempo analizado son, por este orden, los productos metálicos, las superficies de trabajo, los productos de madera, cerámicos y empaquetados, los agentes generales sin especificar, las piedras y cascotes y los andamios fijos y colgados. Para su estudio dividiremos los distintos agentes en: Agentes generales, agentes físicos y químicos, productos y materiales, andamios y escaleras, grúas y aparatos elevadores, vehículos, carretillas y motores, herramientas, equipos, máquinas y otros, tal y como se observa en la tabla III.13. Todos los agentes recogidos en esta tabla han ocasionado algún accidente, en el sector de la construcción durante el período 1990 al 2000.

De los 143 agentes que serán objeto de estudio, sólo 5 de ellos ocupan el 42,7% del total de accidentes ocurridos en el sector en el período 1990 – 2000. Estos agentes son los siguientes:

- | | |
|--|--------|
| 1. Productos metálicos (clavos, alambres, chapas, etc.) | 12,4 % |
| 2. Superficies de trabajo, tránsito o pasillos | 9,4 % |
| 3. Productos de madera (tablones, puntales,..) | 7,9 % |
| 4. Productos cerámicos (ladrillos, tejas, bovedillas,..) | 7,7 % |
| 5. Productos empaquetados (cajas, fardos, sacos,...) | 5,4 % |

GRUPO	AGENTE MATERIAL CAUSANTE	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
AGENTES GENERALES	Superficies de trabajo, tránsito o pasillos	152549	9,4	9,4
	Agentes generales sin especificar	86888	5,3	14,7
	Desniveles y escalones	23326	1,4	16,1
	Aberturas en suelos	15564	1,0	17,1
	Techos y paredes	14602	0,9	18,0
	Accesos y salidas (puertas)	11791	0,7	18,7
	Estructuras generales de edificios	9987	0,6	19,3
	Estructuras metálicas para andamiadas	4921	0,3	19,6
	Contenedores	2829	0,2	19,8
	Rampas y planos inclinados	2711	0,2	20,0
	Pasadizos y plataformas elevadas	2199	0,1	20,1
	Aberturas en paredes	1660	0,1	20,2
	Zonas de carga y descarga	1538	0,1	20,3
	Barandillas y pasamanos	1427	0,1	20,4
	Estanterías de almacén	1144	0,1	20,5
	Calzado y vestimenta	781	0,0	20,5
	Depósitos y tanques	751	0,0	20,5
	Silos y tolvas	733	0,0	20,5
	Almacenes en general	209	0,0	20,6

AGENTES FÍSICOS Y QUÍMICOS	Polvo	28132	1,7	22,3
	Cáusticos y corrosivos	6038	0,4	22,7
	Productos químicos	5205	0,4	23,1
	Cultivos vegetales y sus productos	2952	0,2	23,3
	Agua	2673	0,2	23,5
	Agentes atmosféricos o físicos	2181	0,1	23,6
	Fuego	1661	0,1	23,7
	Calor	893	0,1	23,8
	Asfixiantes e irritantes	851	0,1	23,9
	Tóxicos y venenosos	744	0,0	23,9
	Productos inflamables (no explosivos)	630	0,0	23,9
	Iluminación	393	0,0	23,9
	Fuego	308	0,0	23,9
	Radiaciones	256	0,0	23,9
	Alérgicos	222	0,0	23,9
	Explosivos líquidos y gaseosos	143	0,0	23,9
	Explosivos sólidos	136	0,0	23,9
	Frío	134	0,0	23,9
	Atmósfera deflagrante	88	0,0	23,9
	Ruido	32	0,0	23,9
PRODUCTOS Y MATERIALES	Productos metálicos (clavos, armadura, alambres,...)	202358	12,4	36,3
	Productos de madera (tablones y maderas para encofrado.)	128141	7,9	44,2
	Productos cerámicos (ladrillos, tejas, bovedillas)	125213	7,7	51,9
	Productos empacotados (cajas, sacos,...)	87615	5,4	57,3
	Piedras, cascotes, tierras	83431	5	62,3
	Recipientes (cubos, latas, bidones,...)	18838	1,1	63,4
	Vidrios y plásticos	12270	0,8	64,2
	Productos de papel y cartón	1006	0,1	64,3
ANDAMIOS Y ESCALERAS	Productos cárnicos y de pescado	209	0,0	64,3
	Andamios fijos y colgados	63404	3,9	68,2
	Escaleras portátiles	36762	2,3	70,5
	Escaleras fijas y de servicio	35789	2,2	72,7
	Andamios de borriquetas	8940	0,5	73,2
	Escalas o escaleras sin especificar	6257	0,4	73,6
	Escalas fijas	1178	0,1	73,7
	Escaleras mecánicas	280	0,0	73,7
GRÚAS Y APARATOS DE ELEVACIÓN	Sillas colgantes	170	0,0	73,7
	Grúas	7662	0,5	74,1
	Bateas elevación de personas o materiales	7633	0,5	74,6
	Montacargas y plataformas elevadoras	2481	0,1	74,7
	Otros accesorios para elevación	2321	0,1	74,8
	Cubas para elevación o descarga de hormigón	1207	0,1	74,9
VEHÍCULOS DE TRANSPORTE	Aparatos elevadores, no grúas	1045	0,1	75,0
	Camiones	18814	1,2	76,2
	Carretillas manuales	17057	1,0	77,2
	Automóviles	15272	0,9	78,1
	Dumpers	7102	0,4	78,5
	Motos, motocicletas, bicicletas	5101	0,3	78,8
	Carretillas elevadoras	3179	0,2	79,0
	Vehículos de transporte rodante	1640	0,1	79,1
	Transporte por vía férrea	1461	0,1	79,2
	Transportadores	1373	0,1	79,3
	Remolques y Tractores	1349	0,1	79,4
	Camiones hormigonera	750	0,0	79,4
	Carretillas automotrices motorizadas	622	0,0	79,5
	Transporte aéreo y acuático	302	0,0	79,5
Camiones regadores de asfalto	99	0,0	79,6	

MOTORES	Agentes mecánicos de transmisión	11999	0,7	80,3
	Agentes eléctricos de transmisión	6885	0,4	80,7
	Eléctricos	2437	0,1	80,8
	Motores no eléctricos	1492	0,1	80,9
HERRAMIENTAS	Herramientas manuales, sin especificar	53367	3,2	84,2
	Herramientas manuales de percusión	33480	2,0	86,2
	Herramientas de corte	12622	0,8	87,0
	Herramientas de excavación	7896	0,5	87,5
	Herramientas de apriete	7588	0,5	88
	Taladros (herramientas)	6480	0,4	88,4
	Herramientas de carga (palas)	5922	0,4	88,8
	Martillos neumáticos	5159	0,3	89,1
	Otras herramientas eléctricas portátiles	4461	0,3	89,4
	Otras herramientas neumáticas portátiles	3830	0,2	89,6
	Sierras (herramientas)	3209	0,2	89,8
	Herramientas de desbaste (piqueta, cincel..)	1879	0,1	89,9
EQUIPOS	Tuberías y accesorios a presión	23079	1,4	91,3
	Equipos de soldadura	10704	0,7	92
	Compresores	7777	0,5	92,5
	Mobiliario y maquinaria de oficina	7529	0,5	93
	Calderas y estufas	2364	0,1	93,1
	Aparatos de aire acondicionado, ventilación y refrigeración	2115	0,1	93,2
	Cilindros, bombonas y botellas de gases	1424	0,1	93,3
	Equipos de bombeo	1213	0,1	93,4
	Electrodomésticos	853	0,1	93,5
	Hornos	489	0,0	93,5
	Otros recipientes a presión	366	0,0	93,5
	MÁQUINAS	Máquinas no incluidas en catálogo	25868	1,6
Sierras circulares		14152	0,9	96
Otra Maquinaria		12638	0,8	96,8
Hormigoneras		11183	0,7	97,5
Martillos de forja		3719	0,2	97,7
Retroexcavadora		3436	0,2	97,9
Sierras sin especificar		2426	0,1	98
Cortadoras de chapas		2423	0,1	98,1
Palas cargadoras		2406	0,1	98,2
Rodillos, pisones y compactadoras		1543	0,1	98,3
Taladros (Máquinas)		1174	0,1	98,4
Lijadoras, Cortadoras de terrazo.		1074	0,1	98,5
Máquinas de preparación de arenas		1017	0,1	98,6
Esmeriladoras		754	0,0	98,6
Motosierras		730	0,0	98,6
Pulidoras en general		672	0,0	98,6
Lijadoras		626	0,0	98,6
Cepilladoras en general		593	0,0	98,7
Tronzadoras de disco		483	0,0	98,7
Perforadoras (construcción)		362	0,0	98,7
Cortadoras de vidrio		310	0,0	98,7
Máquinas de perforación		302	0,0	98,7
Motoniveladoras		260	0,0	98,7
Máquinas de fabricar bovedillas y bloques		204	0,0	98,8
Zanjadoras		149	0,0	98,8
Bulldozers		69	0,0	98,8
Traillas		45	0,0	98,8
Dragas		27	0,0	98,8
Mototraillas		23	0,0	98,9

OTROS	Personas	13788	0,8	99,7
	Patologías no traumáticas	1959	0,1	99,8
	Animales sin especificar	969	0,1	99,9
	Insectos	746	0,0	99,9
	Armas y artes de pesca	90	0,0	100
	Total	1630452	100.0	

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.
 Tabla III.13.- Accidentes según el agente material causante.

Además recogemos por su interés, agentes como:

- Piedras, cascotes, tierras,... 5,1 %
- Andamios. 3,9 %
- Herramientas manuales (martillos, destornilladores,...) 3,3 %
- Escaleras portátiles. 2,3 %
- Escaleras fijas y de servicio. 2,2 %
- Herramientas manuales de percusión (pico, piqueta,..) 2,1 %
- Polvo 1,7 %

A continuación se procede al análisis de esta variable con el resto de variables con las que aún no se la ha comparado, iniciando el estudio con las variables temporales.

1.4.1.- Agente Material y Variables Temporales.

Para este estudio se han clasificado los agentes materiales en Agentes Generales, donde se ha incluido el polvo, Productos y Materiales, Andamios, Escaleras, Vehículos, Varios y Herramientas.

Del grupo de Agentes Generales los que han experimentado un mayor aumento de casos son los accesos y salidas y las estructuras generales, en cambio los accidentes causados por techos y paredes y polvo, han experimentado en los últimos años un leve descenso. Por lo que se refiere al estudio de las prevalencias el agente Accesos y salidas (puertas), presenta una mayor probabilidad en los últimos años, mientras que el agente Polvo, por el contrario presenta una reducción en la misma. De los agentes generales analizados, el que registra mayor número de

casos es el agente denominado “Superficies de Trabajo, accesos y pasillos”. No obstante, su prevalencia se mantiene sin grandes variaciones. Insistimos que el orden y la limpieza en las obras son fundamentales para reducir los accidentes en superficies de trabajo.

En productos y Materiales destacan los productos metálicos y los productos empaquetados (sacos), presentando en el año 2000 un número de casos de 28.450 y 14.166, respectivamente. Las respectivas prevalencias arrojan ligeras desviaciones para ambos agentes, con una leve tendencia a la baja en la probabilidad de accidentes causados por los productos metálicos y una tendencia más acusada al alza en la relativa a los productos empaquetados que, sin duda, tiene una relación directa con las lumbalgias sufridas por sobreesfuerzos.

Los accidentes causados por andamios presentan aumentos ligeros pero sostenidos desde mediados de la década de los 90, sin embargo el dato más positivo viene dado por su prevalencia, que registra una disminución en ambos agentes, más acusada en andamios fijos y colgados, con un descenso de un 40%, aproximadamente. Por su parte, los andamios de borriquetas comienzan el descenso más acusado en el año 1998, primer año de implantación efectiva del RD. 1627, sobre Disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción.

Tanto los accidentes causados por escaleras fijas como portátiles han aumentado el número de accidentes, pero así como en escaleras fijas y de servicio ese aumento es continuo desde el año 1996, primer año de aplicación de la ley 31/95, en escaleras portátiles, ese aumento no se considera importante hasta el año 2000. La probabilidad de ocurrencia, sin embargo, ha sufrido reducciones importantes en los últimos años. Así, la reducción experimentada entre los años 1990 y 2000 en escaleras portátiles se acerca al 20%.

En accidentes sufridos con vehículos se observa un aumento considerable en los casos de accidente con automóvil y de menor entidad en el caso de motos, motocicletas y bicicletas. Sin embargo, los accidentes con camiones, que inician el período en primer lugar, han sufrido unos aumentos más reducidos que los agentes anteriores. Así la prevalencia de accidentes con automóviles ha aumentado en un 20% en el período 1990-2000. Sin embargo, con camiones se ha reducido casi en un 23%.

OTROS	Personas	13788	0,8	99,7
	Patologías no traumáticas	1959	0,1	99,8
	Animales sin especificar	969	0,1	99,9
	Insectos	746	0,0	99,9
	Armas y artes de pesca	90	0,0	100
	Total	1630452	100.0	

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla III.13.- Accidentes según el agente material causante.

Además recogemos por su interés, agentes como:

▪ Piedras, cascotes, tierras,....	5,1 %
▪ Andamios.	3,9 %
▪ Herramientas manuales (martillos, destornilladores,...)	3,3 %
▪ Escaleras portátiles.	2,3 %
▪ Escaleras fijas y de servicio.	2,2 %
▪ Herramientas manuales de percusión (pico, piqueta,..)	2,1 %
▪ Polvo	1,7 %

A continuación se procede al análisis de esta variable con el resto de variables con las que aún no se la ha comparado, iniciando el estudio con las variables temporales.

1.4.1.- Agente Material y Variables Temporales.

Para este estudio se han clasificado los agentes materiales en Agentes Generales, donde se ha incluido el polvo, Productos y Materiales, Andamios, Escaleras, Vehículos, Varios y Herramientas.

Del grupo de Agentes Generales los que han experimentado un mayor aumento de casos son los accesos y salidas y las estructuras generales, en cambio los accidentes causados por techos y paredes y polvo, han experimentado en los últimos años un leve descenso. Por lo que se refiere al estudio de las prevalencias el agente Accesos y salidas (puertas), presenta una mayor probabilidad en los últimos años, mientras que el agente Polvo, por el contrario presenta una reducción en la misma. De los agentes generales analizados, el que registra mayor número de

casos es el agente denominado "Superficies de Trabajo, accesos y pasillos". No obstante, su prevalencia se mantiene sin grandes variaciones. Insistimos que el orden y la limpieza en las obras son fundamentales para reducir los accidentes en superficies de trabajo.

En productos y Materiales destacan los productos metálicos y los productos empaquetados (sacos), presentando en el año 2000 un número de casos de 28.450 y 14.166, respectivamente. Las respectivas prevalencias arrojan ligeras desviaciones para ambos agentes, con una leve tendencia a la baja en la probabilidad de accidentes causados por los productos metálicos y una tendencia más acusada al alza en la relativa a los productos empaquetados que, sin duda, tiene una relación directa con las lumbalgias sufridas por sobreesfuerzos.

Los accidentes causados por andamios presentan aumentos ligeros pero sostenidos desde mediados de la década de los 90, sin embargo el dato más positivo viene dado por su prevalencia, que registra una disminución en ambos agentes, más acusada en andamios fijos y colgados, con un descenso de un 40%, aproximadamente. Por su parte, los andamios de borriquetas comienzan el descenso más acusado en el año 1998, primer año de implantación efectiva del RD. 1627, sobre Disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción.

Tanto los accidentes causados por escaleras fijas como portátiles han aumentado el número de accidentes, pero así como en escaleras fijas y de servicio ese aumento es continuo desde el año 1996, primer año de aplicación de la ley 31/95, en escaleras portátiles, ese aumento no se considera importante hasta el año 2000. La probabilidad de ocurrencia, sin embargo, ha sufrido reducciones importantes en los últimos años. Así, la reducción experimentada entre los años 1990 y 2000 en escaleras portátiles se acerca al 20%.

En accidentes sufridos con vehículos se observa un aumento considerable en los casos de accidente con automóvil y de menor entidad en el caso de motos, motocicletas y bicicletas. Sin embargo, los accidentes con camiones, que inician el período en primer lugar, han sufrido unos aumentos más reducidos que los agentes anteriores. Así la prevalencia de accidentes con automóviles ha aumentado en un 20% en el período 1990-2000. Sin embargo, con camiones se ha reducido casi en un 23%.

Las hormigoneras han experimentado una reducción en su prevalencia de accidentes del 105%, en el período 1990-2000. Por su parte, los accidentes causados por el mobiliario y maquinaria de oficina han sufrido un aumento aproximado del 50%.

Del grupo de herramientas, los aumentos de accidentes más significativos se han producido en herramientas manuales sin especificar y herramientas de corte. Por su parte, el mayor aumento en la probabilidad de ocurrencia se ha registrado en estas últimas, siendo este incremento del 95%.

Por meses, las superficies de trabajo, tránsito y pasillos, presentan julio como el mes donde mayor número de accidentes se sufren de estas características, sin embargo, aparece Diciembre como mes de mayor prevalencia. Para el polvo el peor mes es Abril, según los porcentajes de diferencias registrados y Diciembre el mes de menor probabilidad. En las escaleras fijas y de servicio, el mes de Julio que, en número de casos presentaba el primer lugar, en probabilidad de ocurrencia registra el último, mientras que el mes de mayor probabilidad de ocurrencia se produce en Enero. En andamios fijos y colgados, aunque con pequeñas diferencias, la mayor prevalencia se registra en los meses de Abril y Enero, siendo la menor en julio y noviembre.

Igualmente recordamos que el lunes es el día de la semana con mayor número de accidentes registrados. Asimismo, es este día el que presenta mayor número de accidentes en la inmensa mayoría de agentes. De otra parte no se observan diferencias significativas en sus prevalencias de accidentes. Sin embargo, por su especial peligrosidad, se analizan a continuación los accidentes causados por andamios, escaleras y vehículos.

Por lo que respecta a los andamios, observamos una especial accidentalidad en lunes y viernes aunque con escasas desviaciones, mientras que las escaleras portátiles presentan una probabilidad mayor al resto de agentes en viernes, sábado y domingo.

Por hora de la jornada o del día en que se produjo el accidente se han seleccionado en la tabla III.14, aquellos agentes con la prevalencia de accidentes más elevada en cada una de las horas de la jornada ordinaria, es decir, de ocho de la mañana a siete de la tarde.

HORA	AGENTE CON MAYOR PORCENTAJE DE ACCIDENTES
8	Motos, Automóviles y Hormigoneras.
9	Productos empaquetados (cajas, sacos...)
10	Polvo, herramientas manuales y productos empaquetados
11	Productos empaquetados (cajas, sacos...)
12	Polvo.
13	Motos, Automóviles.
14	Motos y Automóviles.
15	Sierras circulares, pasadizos, motos y automóviles.
16	Sierras circulares, tuberías y andamios de borriquetas.
17	Taladros y andamios de borriquetas.
18	Retroexcavadora, motos y escaleras fijas y de servicio.
19	Motos, automóviles y camiones.

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla III.14.- Accidentes según el agente y la hora del día en que se produce.

Señalamos la importancia de los accidentes con coches y motos en las horas de entrada y salida al trabajo. Todo hace pensar que se trata de accidentes "in itinere", sin embargo, no se hizo constar así en el modelo de Parte de Accidente de Trabajo, sino como accidentes en los desplazamientos dentro de la jornada de trabajo.

Por último, en los siguientes epígrafes se relaciona el agente material con las variables geográficas y con la gravedad del accidente.

1.4.2.- Agente Material y Variables Espaciales o Geográficas.

Del estudio de prevalencias de accidentes causados por los distintos agentes en los desplazamientos, en el propio centro y en otro centro de trabajo se ha concluido que en los accidentes sufridos en el centro de trabajo destacan por su probabilidad de ocurrencia, los accidentes causados por productos empaquetados, herramientas manuales y polvo. Por su parte, en los desplazamientos sobresalen los automóviles, las motos, las bicicletas y los camiones. Por último, en los accidentes producidos en otro centro de trabajo destacan los accidentes causados por las escaleras portátiles y fijas o de servicio, aberturas en suelos, techos y paredes y, finalmente, andamios.

Del estudio conjunto del agente material causante del accidente y la Comunidad Autónoma donde se produjo el mismo se exponen a continuación los resultados más significativos.

- El agente "Estructuras generales de edificios", que representa el 0,61 % del total de accidentes sufridos por trabajadores del sector, en el período 1990 – 2000, recoge los accidentes sufridos en la fase de estructuras caracterizados, precisamente, por su gravedad, presentando, en consecuencia, una elevada prevalencia de accidentes graves y mortales. Es curioso observar cómo las desviaciones negativas más pronunciadas se registran en los dos archipiélagos, Balear y Canario. Sin embargo, el porcentaje registrado en Galicia se corresponde con un número de accidentes de 804, mientras que aplicando el porcentaje medio del sector, ese número se hubiera quedado en 559.
- Las zonas de carga y descarga, presentan un número total de accidentes de 1.538, apenas el 0,1%. Cataluña, presenta 715 casos, casi el 50% del total de accidentes causados por este agente en todo el territorio español. En accidentes causados por el polvo, destacan por su elevada prevalencia, la Comunidad Canaria seguida de Castilla la Mancha y Madrid.
- En andamios de borriquetas, la mayor probabilidad se produce en Castilla la Mancha registrando un número de accidentes de 925 frente a los 398 previstos. Igualmente presentan mayor frecuencia real que esperada las Comunidades de Extremadura, Castilla y León, Extremadura y Cantabria. En el polo opuesto, aparecen de nuevo los dos archipiélagos, Cataluña y la Comunidad Valenciana.
- En andamios fijos y colgados las mayores prevalencias se registran en Andalucía y Castilla la Mancha. Igualmente presentan mayor frecuencia real que esperada Galicia, Extremadura y Castilla y León. Por su parte, las menores prevalencias se registran en La Rioja, Cataluña, País Vasco y Asturias, las Islas Canarias y Baleares. El agente "Escaleras portátiles" presenta la mayor probabilidad en la Comunidad de Aragón. Significamos, por su importancia los 5.204 accidentes registrados en la Comunidad de Madrid, frente a los 4.634 esperados. Seguimos observando las Islas Canarias y Baleares con las prevalencias más reducidas.

- En accidentes con grúas, Galicia y País Vasco registran las mayores prevalencias de accidentes. En cubas de hormigón, la Comunidad Andaluza registra 473 accidentes de los 1.207 sufridos por trabajadores del sector en el período 1990-2000.
- En Cantabria y Castilla y León se producen las mayores probabilidades en accidentes causados por camiones. En vehículos automóviles se significan Galicia y Cantabria. Igualmente queremos reseñar por su elevado número de accidentes y probabilidad de ocurrencia, las Comunidades de Cataluña y Madrid, donde se han producido 3.239 y 2.298 accidentes, respectivamente, frente a los 2.714 y 1.925 esperados.
- Las herramientas manuales sin especificar, registran la mayor probabilidad de ocurrencia en las Comunidades Autónomas de Madrid y Cataluña. Por ejemplo, Madrid presenta un número de accidentes de 9.493 frente a los 6.727 esperados en aplicación de los porcentajes esperados. Por su parte, el martillo neumático, de frecuente utilidad en el sector, tanto en aplicaciones de infraestructura urbana como en las propias de edificación, presenta sus mayores porcentajes en Asturias y Galicia. En ésta última, por ejemplo, se han producido 425 accidentes frente a los 289 esperados. Por último, las herramientas de carga presentan su mayor probabilidad en las Comunidades de Extremadura y Navarra.
- De otra parte, la mayor probabilidad, tanto en compresores como en mobiliario y maquinaria de oficina, se registra en las Islas Baleares. Así, por ejemplo, los accidentes sufridos por trabajadores del sector en esta Comunidad Autónoma manejando compresores se elevan a 661 frente a los 283 que obtenemos si aplicamos los porcentajes esperados. En mobiliario y maquinaria de oficina destacamos igualmente los porcentajes de Madrid y Cataluña.
- Con sierras circulares, las mayores probabilidades de accidente se registran en La Rioja, Asturias, Extremadura y Galicia. Así, por ejemplo, los accidentes sufridos por trabajadores del sector en la Comunidad Autónoma gallega manejando sierras circulares se elevan a 1.113 frente a los 792 que obtenemos si aplicamos los porcentajes esperados. En accidentes sufridos con hormigoneras destacamos igualmente los porcentajes de Andalucía e Islas Baleares. En accidentes producidos por la máquina retroexcavadora, sobresalen las Comunidades Autónomas del País Vasco, Navarra y Cantabria. Así, por ejemplo, en el País Vasco se han producido, en

el período de tiempo analizado, 438 accidentes frente a los 216 esperados. Por último, los accidentes sufridos por trabajadores del sector debidos a patologías no traumáticas, registran una probabilidad muy elevada en la Cornisa Cantábrica, con las Comunidades Autónomas de Cantabria, Asturias, Navarra y País Vasco, mientras que la más reducida se produce en las Comunidades del Litoral Mediterráneo con las Comunidades Autónomas Murcia, Cataluña, Comunidad Valenciana y, mucho más acusado en las Islas Baleares.

En resumen, se sigue observando como zona geográfica de especial peligrosidad, la denominada Cornisa Cantábrica, comprensiva de las Comunidades Autónomas de Galicia, Asturias, Cantabria, País Vasco y Navarra. Por el contrario, las regiones caracterizadas por registrar menores prevalencias de accidentes en los agentes más lesivos son las ubicadas en el Litoral Mediterráneo, es decir, Cataluña, Comunidad Valenciana, Murcia e Islas Baleares.

Para finalizar el estudio del agente material, a continuación se le relaciona con la variable fundamental de nuestra investigación, es decir, con la gravedad del accidente.

1.4.3.- Agente Material y Gravedad del Accidente.

Como se ha hecho en epígrafes anteriores, dividimos los distintos agentes en grupos. En este caso se han clasificado en Agentes generales, agentes físicos y químicos, productos y materiales, andamios y escaleras, grúas y aparatos elevadores, vehículos y carretillas, motores, herramientas, equipos, máquinas y otros. Posteriormente, se comparan los porcentajes de accidentes leves, graves y mortales producidos por cada uno de los agentes con los porcentajes esperados que, recordamos se sitúan en el 98,05%, el 1,76% y el 0,19% respectivamente. Igualmente, se calculan la duración y el coste medio de los accidentes causados por los distintos agentes, al objeto de poder observar los que provocan los accidentes más costosos y de mayor duración, lo que en definitiva nos informará sobre la gravedad de los mismos.

Agentes Generales.

En la tabla III.15 se han relacionado los distintos agentes de este grupo, ordenados de mayor a menor prevalencia de accidentes graves. Igualmente se relaciona la duración y coste medio de los accidentes causados por los mismos.

AGENTES GENERALES	Coste Medio	Duración Media	GRAVEDAD		
			Leve	Grave	Mortal
Valores de referencia	598	24,48	98,05	1,76	0,19
Estructuras generales de edificios	848	35,94	85,38	12,29	2,33
Pasadizos y plataformas elevadas	997	38,78	89,86	8,91	1,23
Techos y paredes	734	31,34	91,71	6,96	1,32
Silos y tolvas	921	32,96	93,32	5,32	1,36
Aberturas en paredes	595	26,14	94,04	5,00	0,96
Depósitos y tanques	711	27,11	94,94	4,53	0,53
Aberturas en suelos	729	29,4	96,11	3,43	0,46
Desniveles y escalones	756	30,41	96,79	2,99	0,22
Barandillas y pasamanos	648	25,47	96,71	2,73	0,56
Estructuras para sustentar andamiadas	626	25,82	97,34	2,42	0,24
Rampas y planos inclinados	768	29,54	97,64	2,25	0,11
Calzado y vestimenta	573	21,62	98,72	1,15	0,13
Accesos y salidas (puertas)	561	23,53	98,88	1,11	0,01
Superficies de trabajo	689	28,06	98,94	1,03	0,03
Contenedores	624	24,31	99,01	0,95	0,04
Estanterías de almacén	616	23,2	98,95	0,87	0,17
Zonas de carga y descarga	622	23,68	99,15	0,85	0
Almacenes en general	635	25,91	99,52	0,48	0
Agentes generales sin especificar	554	22,58	99,83	0,15	0,02

Tabla III.15.- Porcentajes y coste y duración media de los accidentes producidos por agentes generales. Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Observamos que en accidentes leves, se destacan los agentes generales sin especificar, seguidos de los almacenes, las zonas de carga y descarga y los contenedores. Por su parte, los agentes con mayor prevalencia de accidentes graves son las estructuras, las plataformas elevadas, los silos y tolvas y las aberturas en paredes. Por el elevado número de casos, además de alto porcentaje de gravedad destacamos los desniveles y escalones y las aberturas en suelos, con un número de accidentes de 23.326 y 15.564, respectivamente. Y, por último, en accidentes mortales, destacamos por sus elevadas prevalencias, las estructuras, los silos y tolvas, los techos y paredes, las plataformas elevadas y las aberturas en paredes. Por otra parte, los accidentes de mayor coste y duración media son los causados por pasadizos y plataformas elevadas así como los producidos en las estructuras generales de edificios.

Agentes Físicos y Químicos.

Por lo que respecta a este tipo de agentes, en la tabla III.16 se recoge la totalidad de agentes de este grupo, ordenados en función de su prevalencia de accidentes graves. Recordamos que el agente con mayor número de accidentes provocados es el polvo, seguido de los productos cáusticos y corrosivos y el agua. Estos agentes provocan, en general, accidentes de corta duración y reducido coste, excepción hecha de los causados por el agua.

AGENTES FÍSICOS Y QUÍMICOS	Coste Medio	Duración Media	GRAVEDAD		
			Leve	Grave	Mortal
Valores de referencia	598	24,48	98,05	1,76	0,19
Explosivos sólidos	970	36,08	75,00	22,79	2,21
Explosivos líquidos y gaseosos	663	25,93	80,42	15,38	4,20
Productos inflamables	709	28,72	88,10	11,59	0,32
Fuego	642	24,85	96,03	3,79	0,18
Humedad	729	29,40	97,08	2,92	0,00
Agua	727	27,70	97,31	2,28	0,41
Tóxicos y venenosos	509	20,60	97,31	2,28	0,40
Atmósfera deflagrante	592	22,41	88,64	2,27	9,09
Frío	591	22,25	97,76	2,24	0,00
Cultivos vegetales	582	23,81	97,87	2,07 *	0,07
Agentes atmosféricos o físicos	484	19,85	97,80	2,06	0,14
Cáusticos y corrosivos	411	17,48	98,31	1,62	0,07
Productos químicos	464	19,00	98,66	1,29	0,06
Asfixiantes e irritantes	438	18,00	98,00	1,29	0,71
Alérgicos	551	20,91	98,65	0,90	0,45
Radiaciones	452	18,79	99,22	0,78	0,00
Iluminación	478	19,92	99,24	0,76	0,00
Calor	468	19,16	98,88	0,45	0,67
Polvo	317	13,43	99,80	0,19	0,01
Ruido	687	26,22	100,00	0,00	0,00

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla III.16.- Porcentajes, coste y duración media de los accidentes producidos por agentes físicos y químicos.

Por lo que se refiere a los accidentes causados por el polvo y el ruido, anotamos que registran los menores valores tanto en duración como en coste. Por su parte, los explosivos son los agentes de este grupo con mayor porcentaje de accidentes graves y mortales y, por lo tanto, mayor duración y carestía.

Productos y Materiales.

La tabla III.17 relaciona la totalidad de agentes del grupo con su prevalencia de accidentes graves y mortales y el coste y duración de sus accidentes.

PRODUCTOS Y MATERIALES	Coste Medio	Duración Media	GRAVEDAD		
			Leve	Grave	Mortal
Valores de referencia	598	24,48	98,05	1,76	0,19
Vidrios y plásticos	475	20,92	98,58	1,39	0,03
Productos de madera (tablones, puntales)	562	23,15	98,74	1,22	0,04
Piedras, cascotes, tierras	533	22,27	98,67	1,12	0,22
Productos de papel y cartón	596	22,13	98,91	1,09	0
Productos cerámicos (ladrillos, bovedillas)	488	21,10	99,04	0,91	0,05
Productos metálicos (clavos, alambres,...)	503	20,35	99,07	0,90	0,03
Recipientes (cubos, latas, bidones,...)	528	22,36	99,17	0,80	0,03
Productos empaquetados (cajas, sacos,...)	518	21,31	99,61	0,38	0,01
Productos cármicos y de pescado	487	19,94	99,52	0	0,48

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla III.17.- Porcentajes, coste y duración media de accidentes causados por productos y materiales.

Se recuerda que en este grupo se encuentran los agentes con mayor número de accidentes causados. Así, los productos metálicos aparecen en primer lugar con el 12,4% del total de accidentes, los productos de madera ocupan el tercer puesto con el 7,9%, le siguen en el cuarto y quinto lugar los productos cerámicos con el 7,7% y los productos empaquetados con el 5,4%.

No se observa ningún agente que sobrepase los valores esperados en accidentes graves y sólo dos que los sobrepasan en mortales, las piedras, cascotes y tierras con 181 accidentes mortales y los productos cárnicos y de pescado que solamente han producido un accidente mortal y, en consecuencia, no podemos considerar como relevante. En cambio, aunque con valores reducidos, el mayor coste y duración se registra en los accidentes causados por los productos de madera y los productos de papel y cartón.

Andamios y Escaleras.

En la tabla III.18 se recogen las prevalencias de accidentes leves, graves y mortales, registradas por los distintos agentes del grupo.

ANDAMIOS Y ESCALERAS	Coste Medio	Duración Media	GRAVEDAD		
			Leve	Grave	Mortal
Valores de referencia	598	24,48	98,05	1,76	0,19
Andamios fijos y colgados	810	34,63	93,87	5,71	0,42
Escaleras portátiles	831	34,85	95,25	4,67	0,08
Andamios de borriquetas	762	33,02	96,28	3,62	0,10
Escaleras fijas y de servicio	747	30,20	97,90	2,05	0,05
Escaleras mecánicas	718	28,82	98,21	1,79	0
Sillas colgantes	690	27,58	98,82	1,18	0
Escalas fijas	695	27,23	99,32	0,51	0,17
Escalas o escaleras sin especificar	683	28,57	99,50	0,50	0

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla III.18.- Porcentajes de accidentes leves, graves y mortales producidos por andamios y escaleras.

En accidentes mortales destaca el porcentaje de los andamios fijos y colgados con un 0,42 % que representa los 269 accidentes mortales causados por este agente en el período objeto de nuestro estudio.

Las escaleras portátiles siguen a los andamios fijos y colgados en porcentaje de accidentes graves. Como se ha venido observando, este agente debe ser objeto de una especial dedicación en materia preventiva ya que además registra el mayor coste por indemnización. Se recomienda cumplir y hacer cumplir lo dispuesto sobre esta materia por el Real Decreto 486/97 de lugares de trabajo.

Grúas y otros aparatos de elevación.

La tabla III.19 recoge los distintos agentes que componen el grupo, así como su duración y coste medio.

GRÚAS Y OTROS APARATOS DE ELEVACIÓN	Coste Medio	Duración Media	GRAVEDAD		
			Leve	Grave	Mortal
Valores de referencia	598	24,48	98,05	1,76	0,19
Montacargas y plataformas elevadoras	814	34,85	88,63	9,39	1,98
Aparatos elevadores, no grúas	824	32,19	91,87	6,79	1,34
Grúas	835	31,89	92,65	6,16	1,19
Otros accesorios para elevación	744	27,78	97,37	2,54	0,09
Bateas o jaulas para personas o materiales	610	25,41	97,62	2,31	0,08
Cubas para elevación de hormigón	609	25,93	97,68	2,07	0,25

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla III.19.- Gravedad de los accidentes producidos por grúas y aparatos de elevación.

Este grupo de agentes se caracteriza por sus elevadas prevalencias de accidentes graves y mortales. El agente más peligroso del grupo posiblemente sea el definido por montacargas y plataformas elevadoras, aunque no sea el de mayor coste medio, ya que de 2.181 accidentes totales producidos, se han calificado como graves 233 y han causado la muerte del trabajador, 49. La diferencia en el coste se explica por la cualificación del trabajador accidentado ya que un gruista devenga mayor base reguladora que un peón u oficial. En consecuencia, el accidente sufrido por un gruista será de mayor indemnización que el sufrido por un peón u oficial aunque tengan idéntica duración.

Vehículos de Transporte.

Las prevalencias de los accidentes causados por agentes de este grupo se pueden observar en la tabla III.20.

VEHÍCULOS DE TRANSPORTE	Coste Medio	Duración Media	GRAVEDAD		
			Leve	Grave	Mortal
Valores de referencia	598	24,48	98,05	1,76	0,19
Transportadores	985	35,89	92,21	7,43	0,36
Camiones hormigonera	843	34,55	91,73	7,07	1,20
Automóviles	909	34,74	92,75	5,59	1,66
Carretillas elevadoras	758	29,34	95,09	4,31	0,60
Motos, motocicletas, bicicletas	742	32,93	95,33	4,29	0,37
Camiones	827	31,81	94,96	4,20	0,85
Remolques y Tractores	768	31,38	95,33	3,71	0,96
Vehículos de transporte rodante	801	30,57	95,61	3,41	0,98
Dumpers	774	31,91	96,35	3,15	0,49
Camiones regadores de asfalto	586	23,33	95,96	3,03	1,01
Transporte por vía férrea	972	32,58	94,18	2,81	3,01
Transporte aéreo y acuático	763	27,25	96,03	2,65	1,32
Carretillas automotrices motorizadas	771	29,79	97,75	1,93	0,32
Carretillas manuales	526	22,96	99,04	0,93	0,03

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla III.20- Accidentes leves, graves y mortales producidos por vehículos de transporte.

De especial gravedad debe considerarse también este grupo de agentes ya que, exceptuando las carretillas manuales¹, todos ellos sobrepasan los porcentajes esperados de accidentes graves y accidentes mortales.

Motores.

La tabla III.21 relaciona los distintos agentes del grupo con sus respectivas prevalencias de accidentes leves, graves y mortales, así como su coste y duración media.

MOTORES	Coste Medio	Duración Media	GRAVEDAD		
			Leve	Grave	Mortal
Valores de referencia	598	24,48	98,05	1,76	0,19
Agentes eléctricos de transmisión	678	26,00	92,42	5,50	2,08
Motores Eléctricos	663	24,42	96,96	2,54	0,49
Agentes mecánicos de transmisión	649	24,62	97,70	2,21	0,09
Motores no eléctricos	641	24,06	98,66	1,27	0,07

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla III.21.- Porcentajes de accidentes leves, graves y mortales producidos por motores.

Especial gravedad revisten los agentes eléctricos de transmisión ya que de 6.885 accidentes totales se han producido 379 accidentes graves y 149 mortales. Los riesgos eléctricos aparecen en la construcción como una importante causa de mortandad laboral. Este agente registra también los mayores valores de coste y duración de los accidentes.

¹ Las carretillas manuales, se han incluido en el grupo de transporte, pero sus características la hacen distinta al resto de agentes del grupo.

Herramientas.

Las herramientas de todo tipo se caracterizan por provocar accidentes leves, como podemos comprobar en la tabla III.22. Si exceptuamos las sierras, todas tienen un porcentaje de accidentes leves, superior a la media. Las sierras en cambio, registran un número total de accidentes de 3.209 de los cuales 97 han tenido consecuencias graves y en dos casos, mortales. Por ello, se produce también el mayor coste y duración media.

HERRAMIENTAS	Coste Medio	Duración Media	GRAVEDAD		
			Leve	Grave	Mortal
Valores de referencia	598	24,48	98,05	1,76	0,19
Sierras (herramientas)	701	29,15	96,91	3,02	0,06
Otras herramientas eléctricas portátiles	504	21,25	98,63	1,30	0,07
Martillos neumáticos	551	22,38	98,99	0,99	0,02
Taladros (herramientas)	540	21,92	99,06	0,94	0
Otras herramientas neumáticas s	528	21,07	99,09	0,89	0,03
Herramientas de desbaste	464	20,21	99,15	0,85	0
Herramientas de apriete	528	20,79	99,21	0,79	0
Herramientas de corte	477	20,57	99,25	0,73	0,02
Herramientas de excavación	470	19,50	99,30	0,70	0
Herramientas manuales de percusión	511	20,96	99,42	0,57	0
Herramientas de carga (palas)	496	21,01	99,49	0,47	0,03
Herramientas manuales, sin espec.	542	21,73	99,63	0,37	0,01

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla III.22.- Gravedad de los accidentes causados por herramientas y su coste y duración media.

Equipos.

La tabla III.23 recoge los equipos que componen este grupo de agentes.

EQUIPOS	Coste Medio	Duración Media	GRAVEDAD		
			Leve	Grave	Mortal
Valores de referencia	598	24,48	98,05	1,76	0,19
Equipos de bombeo	735	26,08	96,95	2,80	0,25
Hornos	735	25,95	97,34	2,66	0
Aparatos de aire acondicionado	636	24,22	97,68	2,32	0
Cilindros y bombonas de gases	711	25,74	97,68	2,18	0,14
Otros recipientes a presión	617	22,23	98,09	1,91	0
Calderas y estufas	545	22,66	98,27	1,65	0,08
Tuberías y accesorios a presión	619	24,05	98,38	1,55	0,06
Compresores	546	22,50	98,83	1,13	0,04
Mobiliario y maquinaria de oficina	651	24,52	98,92	1,05	0,03
Equipos de soldadura	405	15,67	99,07	0,89	0,05
Electrodomésticos	555	23,23	99,30	0,70	0

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla III.23.- Porcentajes de accidentes leves, graves y mortales producidos por equipos.

El agente equipos de bombeo aparece con los mayores porcentajes de accidentes graves y mortales, sin embargo, en valores absolutos pierde gran parte de su significación. Así este agente ha causado solamente 1.213 accidentes, de los cuales 34 han sido graves y 3 mortales. De otra parte, se debe significar por su importancia en valores absolutos, aunque no en porcentajes, el agente tuberías y accesorios a presión, causante de un total de 23.079 accidentes de los cuales 358 se ha calificado de graves y 15 han tenido como consecuencia la muerte.

Máquinas.

Las máquinas que han causado algún accidente a trabajadores del sector de la construcción, en el período 1990-2000 se recogen en la tabla III.24.

MÁQUINAS	Coste Medio	Duración Media	GRAVEDAD		
			Leve	Grave	Mortal
Valores de referencia	598	24,48	98,05	1,76	0,19
Motoniveladoras	1.104	42,48	80,77	10,77	8,46
Tronzadoras de disco	955	34,57	90,27	9,73	0
Retroexcavadora	887	34,19	92,55	6,40	1,05
Cepilladoras en general	617	27,97	94,44	5,56	0
Rodillos, pisones y compactadoras	810	30,53	93,84	4,99	1,17
Sierras circulares	664	27,67	95,17	4,83	0,01
Buldozers	914	34,63	92,75	4,35	2,90
Mototrailas	883	26,26	95,65	4,35	0
Motosierras	752	30,36	95,75	4,25	0
Dragas	803	32,07	96,30	3,70	0
Zanjadoras	650	26,26	96,64	3,36	0
Cortadoras de chapas	576	23,68	96,62	3,34	0,04
Palas cargadoras	706	27,90	95,97	3,12	0,91
Lijadoras, Cortadoras de terrazo.	530	23,26	96,83	3,07	0,09
Máquinas de perforación	754	27,29	97,02	2,65	0,33
Hormigoneras	579	25,89	97,79	2,09	0,12
Máquinas de fabricar bovedillas	705	27,85	97,06	1,96	0,98
Pulidoras en general	523	23,37	97,92	1,93	0,15
Esmeriladoras	508	19,64	98,41	1,59	0
Cortadoras de vidrio	525	25,20	98,71	1,29	0
Lijadoras	483	22,78	98,88	1,12	0
Máquinas de preparación de arenas	666	25,22	98,82	1,08	0,10
Paladros (Máquinas)	573	22,74	99,49	0,51	0
Martillos de forja	494	20,97	99,49	0,48	0,03
Traillas	793	31,36	100	0	0

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla III.24.- Porcentajes de accidentes leves, graves y mortales producidos por máquinas.

Significamos la accidentalidad causada por las sierras circulares ya que presenta un alto porcentaje de accidentes graves (4,83%), que se hace especialmente significativo por el

elevado número de ellos. Así se han producido 14.152 accidentes totales, de los cuales 683 se han calificado como graves. A este hecho le añadimos el elevado coste y duración de los mismos. Significamos que los accidentes graves causados por este agente, son fundamentalmente cortes y los leves, proyección de fragmentos. Ambos pueden reducirse sustancialmente con la utilización de protección colectiva e individual adecuada.

Por lo que respecta a los accidentes mortales, se significan las palas cargadoras con 22 accidentes mortales de 2.406 totales, las máquinas retroexcavadoras, 36 de 3.436 y, por último, las máquinas motoniveladoras, con 22 de 260.

En general, podemos hablar de una alta peligrosidad de los agentes englobados en este grupo de "Máquinas" que se traduce en una elevada tasa de mortalidad, un elevado coste y una excesiva duración de los accidentes causados.

Otros.

Por último, en la tabla III.25 se recogen los agentes que componen este grupo.

OTROS	Coste Medio	Duración Media	GRAVEDAD		
			Leve	Grave	Mortal
Valores de referencia	598	24,48	98,05	1,76	0,19
Patologías no traumáticas	1.545	52,28	49,77	29,61	20,62
Armas y artes de pesca	881	32,17	88,89	6,67	4,44
Animales sin especificar	588	23,41	98,25	1,65	0,10
Insectos	395	15,61	98,93	1,07	0
Personas	615	23,52	98,91	0,96	0,12

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla III.25.- Porcentajes de accidentes leves, graves y mortales producidos por otros agentes.

No se consideran los accidentes producidos por armas o artes de pesca por el escaso número de ellos, (90 en el período de tiempo objeto de estudio). Sí es importante, en cambio, reseñar los elevados porcentajes de accidentes graves y mortales producidos por el agente Patologías no traumáticas, con un total de accidentes de 1.959, de los cuales 580 tuvieron graves consecuencias y 404 mortales. En consecuencia, los mayores valores de coste y duración se registran en este agente.

1.4.4.- Resumen.

En la tabla III.26 se han seleccionado como distribuciones condicionadas los accidentes causados por hormigoneras, sierras circulares y escaleras portátiles.

VARIABLES	ACCIDENTES CAUSADOS POR HORMIGONERAS	ACCIDENTES CAUSADOS POR SIERRAS CIRCULARES	ACCIDENTES CAUSADOS POR ESCALERAS PORTÁTILES
PERSONALES - Edad - Sexo - Cualificación	Menos de 24 años. Hombre. Menores de 18 años.	De 30 a 50 años. Hombre. Oficiales 1ª y 2ª	De 16 a 19 y de 60 a 65 Hombre. Menores de 18 años
EMPRESARIALES - Tipo de Contrato - Antigüedad - CNAE - Plantilla	Otros contratos temporales. Menos de 3 meses. Preparación de Obras. Menos de 25	Por obra o servicio determinado. De 3 meses a 3 años. Construcción de obras. Menos de 25	En prácticas. Aprendizaje y Formación. De 2 a 30 años. Instalaciones Menos de 10
MATERIALES - Forma - Lesión	Atrapamiento entre objetos. Atrapamiento por vuelco Amputaciones. Contactos eléctricos.	Choque objetos móviles Proyecciones de fragmentos. Amputaciones.	Caídas distinto nivel. Lesiones múltiples. Fracturas.
TEMPORALES - Año - Mes - Día de la Semana - Hora de la Jornada - Hora del Día	De 1990 a 1994 Abril, febrero y marzo. Viernes. 1ª, 7ª y 8ª. 8, 15 y 18 horas.	De 1992 a 1997 Marzo - Mayo. Sábado y jueves. 5ª - 8ª. 15 y 16 horas.	De 1990 a 1995 Enero y diciembre. Sábado. 5ª - 8ª. 13 a 19 horas.
GEOGRÁFICAS - Lugar - Comunidad Autónoma	Propio centro de trabajo. Andalucía, Islas Baleares y Extremadura.	Propio centro de trabajo. La Rioja, Galicia y Asturias.	Otro centro de trabajo. Aragón.
GRAVEDAD - Establecimiento - Duración media - Coste medio en euros.	Graves. Hospital. 26 días. 579	Graves. Hospital. 28 días 664	Graves. Hospital. 35 días. 831

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla III.26.- Accidentes causados por hormigoneras, sierras circulares y escaleras portátiles.

No debe extrañar la elevada duración media de los accidentes causados por las escaleras portátiles, ni tampoco el elevado importe de su coste, ya que a lo largo de este estudio se ha podido comprobar repetidamente la elevada prevalencia de accidentes graves causados por este agente. Además esta situación se ve agravada porque son los más jóvenes los que sufren con mayor intensidad estos accidentes. Una vez analizados todos los agentes que han causado algún accidente en el período 1990-2000, a continuación se inicia el estudio de las variables temporales.

2.- VARIABLES TEMPORALES.

En este apartado se irán analizando las variables relativas a los aspectos temporales del accidente. Así se estudiará el año en que se produjo el accidente, el mes, el día de la semana, la hora de la jornada o la hora del día. Se significa que la hora de la jornada en que se produjo el accidente aporta una información diferente a la reflejada por la hora del día a pesar de que en el sector de la construcción no es demasiado frecuente encontrar jornadas nocturnas o en días festivos. Igualmente se significa que en la variable “año en que se produjo el accidente” se analizan exclusivamente los años incluidos en el período en estudio, esto es, de 1990 a 2000, ambos inclusive.

Conoceremos la evolución experimentada por los accidentes graves y mortales en el período 1990-2000. El día de la semana y a qué hora del día o de la jornada se produce mayor número de accidentes por Comunidad Autónoma. Igualmente obtendremos información sobre el mes y hora del día de mayor accidentalidad.

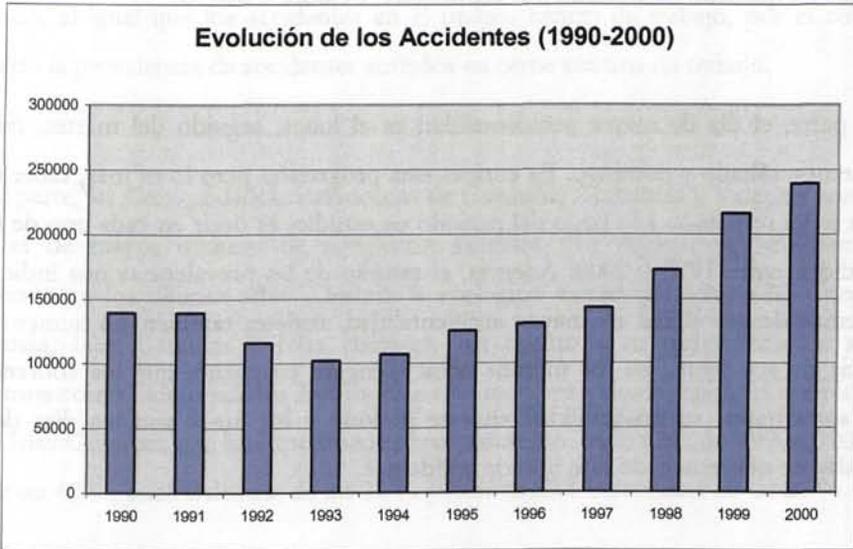
Al igual que se ha actuado con las variables precedentes, en primer lugar se realiza un estudio de frecuencias de la variable en cuestión para posteriormente, mediante tablas de contingencia, comparar dicha variable con el resto de ellas e ir obteniendo las diferencias entre frecuencia real y esperada, que nos informarán sobre el sentido en que se manifiesta la dependencia entre las distintas variables. Esta relación de dependencia se presenta en todas las variables en estudio, con un porcentaje de significación superior al 99%.

Comenzamos con el estudio de la variable Año del Accidente. A continuación seguiremos con el mes, el día de la semana y finalmente se analiza la hora de la jornada y del día en que se ha producido el accidente.

2.1.- AÑO EN QUE SE PRODUJO EL ACCIDENTE.

En este epígrafe se analiza la variación de las distintas variables en estudio, a lo largo de los once años que comprende el período de análisis. En el gráfico III.1 se puede observar la

evolución experimentada por la accidentalidad del sector en el período 1990-2000. Igualmente se irán describiendo los resultados obtenidos, en unos casos, mediante las frecuencias absolutas y, en otros, a través de las diferencias obtenidas entre frecuencias reales y esperadas.



Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Gráfico III.1.- Número de accidentes en el período 1990-2000.

Observamos que los años 1990 y 1991 registran un elevado número de accidentes que se reduce notablemente en los años 1992 y 1993, años en que sufre un parón el sector de la construcción y, por lo tanto, también la contratación de trabajadores. Como consecuencia de todo ello, el número de accidentes también disminuye.

Sin embargo, a partir de 1995 se ha experimentado un aumento continuo en la actividad constructora que se ha traducido en un mayor número de trabajadores y, en consecuencia en un aumento del número de accidentes que no ha cesado hasta nuestros días.

A continuación se procede a comparar estos accidentes por año con aquellas variables que no se ha comparado en epígrafes anteriores, esto es, el resto de variables temporales, las variables espaciales y geográficas y la gravedad de los accidentes. Por último, se resumen los accidentes sufridos en los años 1990, 1993 y 2000, al objeto de facilitar la comparación de los accidentes sufridos en esos años.

2.1.1.- Año del Accidente y Resto de Variables Temporales.

Del estudio por meses se desprende que los meses de mayor accidentalidad en todos los años analizados son julio y junio. Sin embargo, el tercer lugar ha sufrido variaciones con el paso del tiempo. Así, los primeros años figuraba el mes de mayo, pero en estos últimos años se observa que ha quedado desplazado por septiembre, octubre o marzo.

Por otra parte, el día de mayor accidentalidad es el lunes, seguido del martes, miércoles, jueves, viernes, sábado y domingo. Es curiosa esta progresión pero lo es más, saber que esta tendencia se ha respetado a lo largo del período en estudio, es decir en cada uno de los años comprendidos entre 1990 y 2000. Además, el estudio de las prevalencias nos indica que el lunes además de ser el día de mayor accidentalidad, registra también un aumento de su prevalencia de accidentes en los últimos años. Téngase en cuenta que los sobreesfuerzos también aumentaron su probabilidad en este período y los lunes son los días de mayor probabilidad de ocurrencia de este tipo de accidentes.

También la prevalencia de accidentes en jornada extraordinaria era muy superior en los primeros años de nuestro estudio. Así, en el análisis de los accidentes por hora del día se distinguen dos zonas perfectamente diferenciadas, la primera de ellas comprende los años 1990 a 1994 y la segunda de 1998 a 2000.

La primera de ellas, años 1990 a 1994, se caracteriza por registrar las mayores prevalencias en las horas de madrugada y las tres horas primeras de la tarde. Estas prevalencias se trasladan en los últimos años a las primeras horas de la mañana, las horas del mediodía y las últimas horas del día, esto es de seis de la tarde a las once de la noche. En consecuencia, la accidentalidad en horario extraordinaria ha perdido importancia y, además, en el horario de jornada ordinaria se ha trasladado de las horas de la tarde a las de mañana.

Estudiamos a continuación la relación de dependencia existente entre el año del accidente y las variables geográficas.

2.1.2.- Año del Accidente y Variables Espaciales o Geográficas.

A pesar de no registrarse excesivas diferencias en las prevalencias de accidentes en el propio centro de trabajo, en otro centro de trabajo ó en los desplazamientos, podemos asegurar que en los dos últimos años la probabilidad de accidentarse en los desplazamientos ha aumentado, al igual que los accidentes en el propio centro de trabajo, por el contrario ha disminuido la prevalencia de accidentes sufridos en otros centros de trabajo.

Por otra parte, las Comunidades Autónomas de Cataluña, Andalucía y Valencia son, por este orden, las de mayor número de accidentes sufridos por trabajadores del sector de la construcción en los últimos años. Destaca la evolución experimentada en las Comunidades de Valencia, Islas Canarias e Islas Baleares. En cuanto a su prevalencia de accidentes significamos como Comunidades Autónomas con mayores valores registrados en los últimos años las Islas Canarias, que ha experimentado un aumento, en el período 1990-2000 del 48%, Ceuta de un 40 %, Islas Baleares, de un 32 % y Comunidad Valenciana de un 20 %.

Por último, con los datos agregados sobre accidentes sufridos por trabajadores del sector en el año 2001, ofrecidos por el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales², se observa que Castilla y León aumentaron ligeramente su prevalencia de accidentes, con respecto al año anterior. También han experimentado aumentos, con respecto al año 2000, Andalucía, País Vasco, Castilla la Mancha y Asturias.

Entre los descensos de prevalencias más significativos figura la Comunidad Aragonesa donde se mantiene un descenso continuado que se inició en el año 1997. Así, en el año 2001, la aportación de accidentes de esta Comunidad al total nacional representa el 1,87%, frente al 2,92 que representó en el año 1990.

Observada la evolución experimentada por los accidentes en las distintas Comunidades Autónomas, relacionamos a continuación el año del accidente con la gravedad de los mismos al objeto de conocer la evolución experimentada por los accidentes leves, graves y mortales.

² <http://www.mtas.es/insht/statistics/mtas.htm>

2.1.1.- Año del Accidente y Resto de Variables Temporales.

Del estudio por meses se desprende que los meses de mayor accidentalidad en todos los años analizados son julio y junio. Sin embargo, el tercer lugar ha sufrido variaciones con el paso del tiempo. Así, los primeros años figuraba el mes de mayo, pero en estos últimos años se observa que ha quedado desplazado por septiembre, octubre o marzo.

Por otra parte, el día de mayor accidentalidad es el lunes, seguido del martes, miércoles, jueves, viernes, sábado y domingo. Es curiosa esta progresión pero lo es más, saber que esta tendencia se ha respetado a lo largo del período en estudio, es decir en cada uno de los años comprendidos entre 1990 y 2000. Además, el estudio de las prevalencias nos indica que el lunes además de ser el día de mayor accidentalidad, registra también un aumento de su prevalencia de accidentes en los últimos años. Téngase en cuenta que los sobreesfuerzos también aumentaron su probabilidad en este período y los lunes son los días de mayor probabilidad de ocurrencia de este tipo de accidentes.

También la prevalencia de accidentes en jornada extraordinaria era muy superior en los primeros años de nuestro estudio. Así, en el análisis de los accidentes por hora del día se distinguen dos zonas perfectamente diferenciadas, la primera de ellas comprende los años 1990 a 1994 y la segunda de 1998 a 2000.

La primera de ellas, años 1990 a 1994, se caracteriza por registrar las mayores prevalencias en las horas de madrugada y las tres horas primeras de la tarde. Estas prevalencias se trasladan en los últimos años a las primeras horas de la mañana, las horas del mediodía y las últimas horas del día, esto es de seis de la tarde a las once de la noche. En consecuencia, la accidentalidad en horario extraordinaria ha perdido importancia y, además, en el horario de jornada ordinaria se ha trasladado de las horas de la tarde a las de mañana.

Estudiamos a continuación la relación de dependencia existente entre el año del accidente y las variables geográficas.

2.1.2.- Año del Accidente y Variables Espaciales o Geográficas.

A pesar de no registrarse excesivas diferencias en las prevalencias de accidentes en el propio centro de trabajo, en otro centro de trabajo ó en los desplazamientos, podemos asegurar que en los dos últimos años la probabilidad de accidentarse en los desplazamientos ha aumentado, al igual que los accidentes en el propio centro de trabajo, por el contrario ha disminuido la prevalencia de accidentes sufridos en otros centros de trabajo.

Por otra parte, las Comunidades Autónomas de Cataluña, Andalucía y Valencia son, por este orden, las de mayor número de accidentes sufridos por trabajadores del sector de la construcción en los últimos años. Destaca la evolución experimentada en las Comunidades de Valencia, Islas Canarias e Islas Baleares. En cuanto a su prevalencia de accidentes significamos como Comunidades Autónomas con mayores valores registrados en los últimos años las Islas Canarias, que ha experimentado un aumento, en el período 1990-2000 del 48%, Ceuta de un 40 %, Islas Baleares, de un 32 % y Comunidad Valenciana de un 20 %.

Por último, con los datos agregados sobre accidentes sufridos por trabajadores del sector en el año 2001, ofrecidos por el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales², se observa que Castilla y León aumentaron ligeramente su prevalencia de accidentes, con respecto al año anterior. También han experimentado aumentos, con respecto al año 2000, Andalucía, País Vasco, Castilla la Mancha y Asturias.

Entre los descensos de prevalencias más significativos figura la Comunidad Aragonesa donde se mantiene un descenso continuado que se inició en el año 1997. Así, en el año 2001, la aportación de accidentes de esta Comunidad al total nacional representa el 1,87%, frente al 2,92 que representó en el año 1990.

Observada la evolución experimentada por los accidentes en las distintas Comunidades Autónomas, relacionamos a continuación el año del accidente con la gravedad de los mismos al objeto de conocer la evolución experimentada por los accidentes leves, graves y mortales.

² <http://www.mtas.es/insht/statistics/mtas.htm>

2.1.1.- Año del Accidente y Resto de Variables Temporales.

Del estudio por meses se desprende que los meses de mayor accidentalidad en todos los años analizados son julio y junio. Sin embargo, el tercer lugar ha sufrido variaciones con el paso del tiempo. Así, los primeros años figuraba el mes de mayo, pero en estos últimos años se observa que ha quedado desplazado por septiembre, octubre o marzo.

Por otra parte, el día de mayor accidentalidad es el lunes, seguido del martes, miércoles, jueves, viernes, sábado y domingo. Es curiosa esta progresión pero lo es más, saber que esta tendencia se ha respetado a lo largo del período en estudio, es decir en cada uno de los años comprendidos entre 1990 y 2000. Además, el estudio de las prevalencias nos indica que el lunes además de ser el día de mayor accidentalidad, registra también un aumento de su prevalencia de accidentes en los últimos años. Téngase en cuenta que los sobreesfuerzos también aumentaron su probabilidad en este período y los lunes son los días de mayor probabilidad de ocurrencia de este tipo de accidentes.

También la prevalencia de accidentes en jornada extraordinaria era muy superior en los primeros años de nuestro estudio. Así, en el análisis de los accidentes por hora del día se distinguen dos zonas perfectamente diferenciadas, la primera de ellas comprende los años 1990 a 1994 y la segunda de 1998 a 2000.

La primera de ellas, años 1990 a 1994, se caracteriza por registrar las mayores prevalencias en las horas de madrugada y las tres horas primeras de la tarde. Estas prevalencias se trasladan en los últimos años a las primeras horas de la mañana, las horas del mediodía y las últimas horas del día, esto es de seis de la tarde a las once de la noche. En consecuencia, la accidentalidad en horario extraordinaria ha perdido importancia y, además, en el horario de jornada ordinaria se ha trasladado de las horas de la tarde a las de mañana.

Estudiamos a continuación la relación de dependencia existente entre el año del accidente y las variables geográficas.

2.1.2.- Año del Accidente y Variables Espaciales o Geográficas.

A pesar de no registrarse excesivas diferencias en las prevalencias de accidentes en el propio centro de trabajo, en otro centro de trabajo ó en los desplazamientos, podemos asegurar que en los dos últimos años la probabilidad de accidentarse en los desplazamientos ha aumentado, al igual que los accidentes en el propio centro de trabajo, por el contrario ha disminuido la prevalencia de accidentes sufridos en otros centros de trabajo.

Por otra parte, las Comunidades Autónomas de Cataluña, Andalucía y Valencia son, por este orden, las de mayor número de accidentes sufridos por trabajadores del sector de la construcción en los últimos años. Destaca la evolución experimentada en las Comunidades de Valencia, Islas Canarias e Islas Baleares. En cuanto a su prevalencia de accidentes significamos como Comunidades Autónomas con mayores valores registrados en los últimos años las Islas Canarias, que ha experimentado un aumento, en el período 1990-2000 del 48%, Ceuta de un 40 %, Islas Baleares, de un 32 % y Comunidad Valenciana de un 20 %.

Por último, con los datos agregados sobre accidentes sufridos por trabajadores del sector en el año 2001, ofrecidos por el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales², se observa que Castilla y León aumentaron ligeramente su prevalencia de accidentes, con respecto al año anterior. También han experimentado aumentos, con respecto al año 2000, Andalucía, País Vasco, Castilla la Mancha y Asturias.

Entre los descensos de prevalencias más significativos figura la Comunidad Aragonesa donde se mantiene un descenso continuado que se inició en el año 1997. Así, en el año 2001, la aportación de accidentes de esta Comunidad al total nacional representa el 1,87%, frente al 2,92 que representó en el año 1990.

Observada la evolución experimentada por los accidentes en las distintas Comunidades Autónomas, relacionamos a continuación el año del accidente con la gravedad de los mismos al objeto de conocer la evolución experimentada por los accidentes leves, graves y mortales.

² <http://www.mtas.es/insht/statistics/mtas.htm>

2.1.3.- Año del Accidente y Gravedad del mismo.

Se observa con satisfacción cómo el porcentaje de accidentes graves y de accidentes mortales presenta reducciones continuadas en los últimos años, a pesar de que el número de accidentes aumenta año a año. Así, las prevalencias de accidentes con consecuencias graves y mortales, se van reduciendo mientras que la de accidentes leves aumenta. Esta evolución se observa en la Tabla III.27, donde se registra el porcentaje de diferencia entre las frecuencias reales y esperadas.

GRAVEDAD	AÑO DEL ACCIDENTE											
	1.990	1.991	1.992	1.993	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	
Leve	-0,48	-0,35	-0,34	-0,54	-0,39	-0,20	-0,08	0,11	0,25	0,46	0,54	
Grave	23,46	16,85	16,54	27,62	19,27	10,18	4,10	-6,00	-12,57	-22,76	-26,30	
Mortal	31,72	23,14	24,26	24,44	22,48	11,52	1,29	-2,06	-15,66	-26,75	-34,30	

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla III.27.- Diferencias entre frecuencia real y esperada.

Comprobamos que las prevalencias de accidentes graves y mortales han mantenido un descenso, prácticamente continuado, que ha reducido las mismas casi en un 50% en el caso de los accidentes graves y en más de un 75% en los accidentes mortales. Así de los accidentes sufridos en el año 1990, la prevalencia de accidentes graves fue del 2,17% y la de mortales el 0,24%, mientras que en el año 2000, representaron el 1,30 y el 0,12 del total de accidentes sufridos. Con los datos agregados, obtenidos de la página web del Ministerio³, se han calculado las prevalencias de accidentes graves y mortales del año 2001 obteniendo unos resultados del 1,35% de accidentes graves y el 0,11% de mortales.

Los accidentes mortales han sufrido un descenso no solo en su prevalencia sino también en valor absoluto, así en el año 1990, sobre un total de 139.356 accidentes ocurridos en el sector de la construcción, 341 fueron mortales, mientras que en el año 2000, sobre un total de 239.244, el número de accidentes mortales fue de 292 y, en el año 2001 se sigue manteniendo esta tendencia y sobre un total de 250.277, tuvieron consecuencias mortales 269. Esta misma evolución se observa en el coste y duración media de los accidentes. Así, en el año 1990 se registró un coste medio por accidentes de 610 euros con una duración media de 25,42 días. Mientras que en el año 2000, estas cantidades se redujeron a 574 y 22,14, respectivamente.

³ <http://www.mtas.es/insht/statistics/mtas.htm>

2.1.4.- Resumen.

Al objeto de facilitar la observación de las variaciones producidas en los accidentes sufridos en los distintos años por trabajadores del sector, en la tabla III.28 se han seleccionado los correspondientes a los años 1990, 1993 y 2000.

VARIABLES	ACCIDENTES SUFRIDOS EN 1990	ACCIDENTES SUFRIDOS EN 1993	ACCIDENTES SUFRIDOS EN 2.000
PERSONALES			
- Edad	De 20 a 24 años.	De 40 a 65 años.	De 16 a 19 años.
- Sexo	Hombre.	Hombre.	Mujer.
- Cualificación	Menores y Peones.	Ingenieros y Encargados.	Admintr. y especialistas.
EMPRESARIALES			
- Tipo de Contrato	Fomento al empleo. En Prácticas.	Fomento al empleo. Indefinido ordinario.	Fomento a contratación indefinida.
- Antigüedad media	2,37 años.	3,17 años.	2,30 años.
- CNAE	Preparación de Obras.	Preparación de Obras.	Acabados de Obras.
- Plantilla	De 10 a 25	Menos de 25.	> de 25 y < de 500.
MATERIALES			
- Forma	Caídas de objetos.	Caídas distinto nivel.	Sobreesfuerzos
- Lesión	Traumat. superficiales. Conmociones y traumat.	Fracturas. Amputaciones.	Lumbalgias. Hernias discales.
- Parte Lesionada	Cráneo. Pies	Lesiones múltiples.	Cuello. Región lumbar.
- Agente	Hormigoneras. Herram. Excavación.	Andamios. Escaleras portátiles.	Escaleras fijas Automóviles.
TEMPORALES			
- Mes	Enero y Agosto.	Marzo, Abril.	Marzo y Febrero.
- Día de la Semana	Viernes.	Jueves y viernes.	Domingo y lunes
- Hora del Día	1 - 3 y 15 - 16	15 - 16	7, 13-14 y 19-24.
GEOGRÁFICAS			
- Lugar	Propio centro de trabajo.	Otro centro de trabajo.	Desplazamientos.
- Comunidad Autónoma	Cantabria.	Extremadura.	Islas Canarias.
GRAVEDAD			
- Establecimiento	Mortales y Graves. Hospital.	Mortales y Graves. Hospital.	Leves. Ambulatorio.
- Duración media	25,42 días.	27,57 días	22,14 días.
- Coste medio en euros.	610	739	574

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla III.28.- Comparación de los accidentes sufridos en lunes, viernes y sábado.

Como aspectos positivos destacan el menor coste de los accidentes sufridos en el año 2000 y la incorporación de la mujer al sector de la construcción que, lógicamente se ha traducido en una mayor intensidad de los accidentes en el colectivo femenino. Por el contrario, como aspectos negativos destacamos la mayor importancia adquirida por los accidentes sufridos en desplazamientos y el espectacular aumento registrado en los accidentes por sobreesfuerzo.

Comenzamos el análisis del mes en que se produjo el accidente.

2.2.- MES DEL AÑO EN QUE SE PRODUCE EL ACCIDENTE.

Como se ha descrito anteriormente, no se produce el mismo número de accidentes en Enero que en Diciembre, ni en Octubre o Julio. En la tabla III.29 se recogen los accidentes sufridos en cada mes, por trabajadores del sector de la construcción durante el período de tiempo objeto del estudio.

MES DEL AÑO	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Julio	163.724	10,04	10,04
Junio	156.623	9,61	19,65
Mayo	145.721	8,94	28,59
Septiembre	143.582	8,81	37,40
Octubre	139.692	8,57	45,97
Noviembre	139.424	8,55	54,52
Marzo	137.110	8,41	62,93
Agosto	131.613	8,07	71,00
Febrero	129.524	7,93	78,93
Abril	124.229	7,62	86,55
Enero	118.015	7,24	93,79
Diciembre	101.195	6,21	100,00
Total	1.630.452	100,00	

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.
Tabla III.29.- Accidentes según el mes en que se produce.

Observamos que han sido los meses de Julio, Junio y Mayo, por este orden, los meses con mayor número de accidentes. De la comparación de esta variable con aquellas pendientes de analizar obtenemos información imposible de deducir de las frecuencias absolutas. Comenzamos analizando la relación de dependencia existente entre el mes en que se produjo el accidente y el resto de variables temporales.

2.2.1.- Mes del Accidente y Resto de Variables Temporales.

Como ya sabemos, los accidentes ocurridos en el período de tiempo objeto de nuestro estudio han seguido una curiosa evolución diaria, así el lunes se producían más accidentes que el martes, éste que el miércoles y así seguía la evolución hasta el domingo.

Por lo que a prevalencias se refiere, no podemos hablar de grandes influencias salvo la notable excepción que presenta el domingo en el mes de Enero con una desviación sobre el

porcentaje previsto del 45,18%. Las prevalencias de accidentes en las distintas horas del día tampoco registran diferencias importantes en ninguno de los meses del año. No obstante, se destacan las elevadas prevalencias de accidentes ocurridos a las 19 y 20 horas los meses de junio, julio, agosto y septiembre.

2.2.2.- Mes del Accidente y Variables Espaciales o Geográficas.

Las prevalencias de accidentes sufridos en los distintos meses no presentan excesivas variaciones cuando se las compara con el lugar en que ocurrieron. Sin embargo, se ha observado que en el propio centro de trabajo las pequeñas diferencias, se han producido en los meses de verano, en detrimento de los meses de otoño.

En los desplazamientos, por su parte, los meses de octubre, noviembre y sobre todo diciembre, experimentan un aumento de sus porcentajes. Y, por último, en otro centro de trabajo los meses de verano presentan menores prevalencias, mientras que es el resto de los meses donde se produce un aumento de las mismas.

Por otra parte, todas las Comunidades Autónomas presentan su mayor número de accidentes en los meses de julio y junio excepto Cantabria y Galicia que los sufren en mayo y septiembre, respectivamente. En general, los primeros puestos son ocupados por los meses mencionados de julio y junio, seguidos de mayo y agosto. En cuanto a los meses de menor accidentalidad, todas las regiones prácticamente señalan Diciembre, Enero y Abril.

Por lo que respecta al cálculo de las desviaciones producidas entre frecuencia real y esperada no se observan importantes diferencias. No obstante reseñamos que la mayor prevalencia de accidentes en el mes de agosto la registran las dos Castillas, Andalucía y Galicia.

A continuación se relaciona la variable en estudio con la que se ha considerado variable fundamental de nuestra investigación, la gravedad del accidente. De esta forma conoceremos la gravedad de los accidentes ocurridos en cada uno de los meses.

2.2.3.- Mes del Accidente y Gravedad del mismo.

Recordamos que los meses de julio y junio son los meses que mayor número de accidentes han registrado en el período 1990-2000. Para completar esta información en la tabla III.30 se recogen los accidentes por meses, ordenados en función de su prevalencia de accidentes graves. Así mismo se relaciona el coste y duración media de los mismos.

MES	PREVALENCIA DE ACCIDENTES			Coste Medio	Duración Media
	Leves	Graves	Mortales		
Diciembre	97,91%	1,89%	0,20%	617	24,85
Abril	97,95%	1,84%	0,21%	606	24,78
Marzo	98,01%	1,82%	0,17%	625	25,84
Enero	98,01%	1,81%	0,18%	619	26,54
Junio	98,05%	1,79%	0,16%	606	24,79
Mayo	98,05%	1,78%	0,17%	595	24,65
Noviembre	98,06%	1,75%	0,20%	570	22,56
Febrero	98,06%	1,74%	0,19%	597	24,77
Octubre	98,09%	1,73%	0,19%	579	23,23
Septiembre	98,11%	1,71%	0,18%	589	23,54
Agosto	98,12%	1,68%	0,20%	588	24,25
Julio	98,19%	1,63%	0,19%	593	24,47

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla III.30.- Gravedad de los accidentes por mes de ocurrencia.

Analizando las prevalencias de accidentes observamos que las posiciones varían de forma sustancial, cuando se estudia la gravedad de los accidentes. Así los meses donde mayor porcentaje de accidentes leves se producen son julio, agosto y septiembre. Sin embargo, los que registran mayor prevalencia de accidentes graves son los ocurridos en diciembre, abril, marzo y enero. Por último, los accidentes mortales los encabeza abril, seguido de diciembre y agosto, mientras que junio presenta menor prevalencia que el resto de meses.

Igualmente se observa que los accidentes ocurridos en los meses de enero, marzo y diciembre tienen mayor duración y coste medio, consecuencia lógica de que estos meses son los que registran mayor prevalencia de accidentes graves.

No obstante, la principal característica observada sigue siendo la escasa variación observada en la accidentalidad sufrida en los distintos meses.

2.2.4.- Resumen.

Esta variable no registra excesivas variaciones como hemos podido comprobar en los epígrafes anteriores. No obstante, para la elaboración del resumen se han seleccionado los meses de Julio, mes con mayor número de accidentes a lo largo de los once años investigados. Abril, porque sufre la mayor prevalencia de accidentes mortales y Diciembre con la mayor prevalencia en accidentes graves.

VARIABLES	ACCIDENTES SUFRIDOS EN ABRIL	ACCIDENTES SUFRIDOS EN JULIO	ACCIDENTES SUFRIDOS EN DICIEMBRE
PERSONALES - Edad - Sexo - Cualificación	De 50 a 65 años. Hombre. Encargados.	De 16 a 19 años. Hombre. Menores de 18 años.	De 40 a 65 años. Mujer. Auxiliar administrativo e Ingenieros Técnicos.
EMPRESARIALES - Tipo de Contrato - Antigüedad - CNAE - Plantilla	Fomento al empleo y Nueva actividad. De 2 a 3 meses. Preparación de Obras. De 5 a 25 y más de 500 trabajadores	Sustitución 64 años. Interinidad. De 3 a 6 meses. Construcción de obras. De 5 a 50 trabajadores.	Contratación indefinida >45 años. De 1 a 3 años. Acabados de Obras. Más de 500 trabajadores.
MATERIALES - Forma - Lesión - Parte Lesionada - Agente	Explosivos. Proyección fragmentos. Atrapamientos vuelco de máquinas. Patologías no traumát. Amputaciones. Cuerpos extraños ojos. Conjuntivitis. Infartos. Ojos y Cráneo. Organos internos.	Temperaturas extremas. Causados por seres vivos Exposic. al ambiente. Radiaciones. Quemaduras. Miembros superiores. Pies. Miembros inferiores. Productos cerámicos. Productos metálicos.	Atropellos. Incendios. Efectos radiaciones. Fracturas. Organos internos. Cara y Manos. Organos internos. Automóviles. Escaleras fijas.
TEMPORALES - Año - Día de la Semana - Hora del Día	1991 y 1997 Martes y miércoles. 5 y 15 - 17	1990-1991 y 1997-1998 Lunes y jueves. 13 a 14 y 19 a 22	1994 y 1997-1999 Sábado y domingo. 4 y 7-10
GEOGRÁFICAS - Lugar - Comunidad Autónoma	Otro centro de trabajo. Cantabria.	Propio centro de trabajo. Murcia	Desplazamientos. C. Valenciana.
GRAVEDAD - Establecimiento - Duración media - Coste medio en euros.	Mortales y Graves. Hospital. 24,78 días. 606	Leves. Sin diferencias. 24,47 días 593	Mortales y Graves. Hospital. 24,85 días. 617

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla III.31.- Comparación de los accidentes sufridos en lunes, viernes y sábado.

La simple observación de la tabla III.31 permite comparar fácilmente los accidentes sufridos en cada uno de ellos. Así se puede comprobar que los accidentes sufridos en los meses de abril y diciembre se caracterizan por una mayor intensidad en las consecuencias graves y mortales. En consecuencia, también se producen en estos meses las mayores prevalencias de fracturas y amputaciones así como de lesiones en órganos internos. Así mismo se observa que destacan los accidentes sufridos por los trabajadores de más edad que trabajan de encargados, administrativos o técnicos. Por el contrario, en el mes de julio, se accidentan con especial intensidad los trabajadores más jóvenes, es decir, los de edad comprendida entre los 16 y los 19 años.

Finalizado el estudio del mes en que se produjo el accidente, iniciamos a continuación el análisis del día de la semana.

2.3.- DÍA DE LA SEMANA EN QUE SE PRODUCE EL ACCIDENTE.

La tabla III.32 recoge los accidentes de trabajo en el sector de la construcción, producidos en cada uno de los días de la semana. En ella podemos observar una característica singular, así el lunes es el día con mayor número de accidentes, le sigue el martes, a continuación el miércoles, el jueves y por último el viernes. Esto es, según va avanzando la semana se va reduciendo el número de accidentes.

DÍA DE LA SEMANA	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Lunes	391.519	24,01	24,01
Martes	328.879	20,17	44,18
Miércoles	309.470	18,98	63,16
Jueves	284.644	17,46	80,62
Viernes	265.661	16,29	96,92
Sábado	39.954	2,45	99,37
Domingo	10.325	0,63	100
Total	1.630.452	100,00	

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla III.32.- Accidentes según el día de la semana en que se produce.

Iniciamos el Estudio relacionando la variable "Día de la semana", con aquellas otras pendientes de relacionar como son, el resto de variables temporales, las variables espaciales y la gravedad del accidente.

2.3.1.- Día de la Semana y Resto de Variables Temporales.

Se observa que los accidentes producidos en sábado y domingo presentan sus mayores porcentajes en las horas primeras de la jornada. No obstante, no se dispone de información sobre las horas trabajadas en dichos días, es decir, se desconoce si en estos días se trabajó mañana y tarde o solamente se ha trabajado por la mañana.

La principal característica se produce los lunes en las primeras horas de la jornada. Así, siendo el lunes el día en que se producen mayor número de accidentes, además en las dos primeras horas los porcentajes se incrementan. Esto es, la probabilidad de sufrir un accidente es superior en la segunda hora de la jornada de trabajo del lunes que en cualquier otra hora del lunes o de otro día.

En consecuencia, por hora del día, los mayores porcentajes se producen en las horas de la mañana comprendidas entre las 10 y las 12. Por días, el lunes presenta los mayores porcentajes de mañana y los menores de tarde, a partir del miércoles van disminuyendo los porcentajes de mañana y aumentando los de tarde, llegando al viernes con los mayores porcentajes de tarde y los menores de mañana, como puede observarse en la tabla III.33.

HORA	Porcentajes Esperados	DÍA DE LA SEMANA				
		L	M	X	J	V
8	4,35	5,42	4,13	4,07	4,06	3,74
9	8,59	10,19	8,40	8,22	8,11	7,42
10	17,71	18,69	17,72	17,29	17,47	16,59
11	16,10	16,04	16,09	16,02	16,05	16,00
15	3,40	3,27	3,51	3,62	3,62	3,21
16	7,84	7,36	8,13	8,23	8,12	8,13
17	9,08	8,36	9,47	9,57	9,28	9,69
18	5,23	4,79	5,31	5,46	5,22	5,84

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla III.33.- Accidentes según la hora de la jornada en que se produce.

El lunes debe considerarse, a la vista de estos datos, el día de accidentalidad de mañana, por excelencia, mientras que el resto de días lo son de tarde, destacando los porcentajes registrados el viernes.

A continuación se relaciona la variable en estudio con las variables espaciales o geográficas.

2.3.2.- Día de la Semana y Variables Espaciales o Geográficas.

No se observan desviaciones significativas en las prevalencias de accidentes sufridos en los distintos días de la semana tanto en el propio centro de trabajo, como en otro centro o en los desplazamientos. No obstante, en sábado y domingo sí se produce un aumento en los porcentajes de accidentes sufridos en los desplazamientos.

Por Comunidades Autónomas, tampoco las diferencias producidas en lunes, martes, miércoles, jueves y viernes revisten especial importancia. Estas diferencias, sin embargo, comienzan a tomar significación en sábado y domingo. Así, las diferencias entre accidentes reales y esperados en sábado, es mayor en las Comunidades Autónomas de Cataluña con 8.675 accidentes ocurridos frente a 7.101 previstos y las Islas Baleares con 1.764 y 1.455 respectivamente. Por su parte, en domingo las mayores prevalencias de accidentes se registran en Asturias, Madrid con 1.554 accidentes frente a 1.301 previstos.

Por lo que se refiere a la gravedad de los accidentes sufridos en los distintos días de la semana, el siguiente epígrafe recoge esa información.

2.3.3.- Día de la Semana y Gravedad del Accidente.

El lunes se produce el mayor número de accidentes ya sean leves, graves o mortales, ahora bien si analizamos las distintas prevalencias de accidentes graves y mortales comprobamos que curiosamente, aparece una tendencia ascendente que comienza el lunes y va aumentando hasta el domingo. Es decir, la probabilidad de que el accidente sufrido tenga consecuencias graves o mortales aumenta con el paso de la semana. Esta misma circunstancia se observa en la tabla III.34 con la duración y coste medio de los accidentes

DÍA DE LA	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Coste Medio	577	577	583	605	636	738	809
Duración Media	23,81	23,75	23,97	24,68	25,87	28,87	30,69

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla III.34.- Duración y coste medio de los accidentes por día de la semana.

2.3.4.- Resumen.

En primer lugar, debemos reseñar las escasas diferencias observadas, entre frecuencia real y esperada, en la mayoría de las comparaciones realizadas con el día de la semana. Por ello, se ha realizado un estudio resumen con los días de la semana que mayores variaciones presentan. En la tabla III.35 se comparan los accidentes sufridos en lunes, viernes y sábado.

VARIABLES	ACCIDENTES SUFRIDOS EN LUNES	ACCIDENTES SUFRIDOS EN VIERNES	ACCIDENTES SUFRIDOS EN SÁBADO
PERSONALES - Edad - Sexo - Cualificación	De 16 a 19 años. Hombre. Menores de 18 y Peones.	De 50 a 65 años. Mujer. Técnicos y Encargados.	De 30 a 39 años. Mujer. Subalternos e Ingenieros.
EMPRESARIALES - Tipo de Contrato - Antigüedad - CNAE - Plantilla	En Prácticas. De 30 a 90 días. Construcción de Obras. De 25 a 50 trabajadores	Contrato indefinido >45. De 2 a 10 días. Preparación de Obras. Menos de 10 trabajadores.	Tiempo Parcial. Sustitución jubilación Más de 2 años. Preparación de Obras. Más de 250 trabajadores.
MATERIALES - Forma - Lesión - Parte Lesionada - Agente	Sobreesfuerzos Lumbalgias Región lumbar. Frío y Fuego. Product. Empaquetados.	Contactos térmicos. Incendios. Atropellos. Fracturas. Quemaduras. Efectos de electricidad. Miembros inferiores. Motos. Automóviles.	Contactos térmicos. Contactos eléctricos. Incendios. Fracturas. Amputaciones. Efectos eléctricos. Quemaduras. Organos internos. Lesiones múltiples. Almacenes. Agua y Dragas. Productos inflamables. Explosivos
TEMPORALES - Año - Mes - Hora de la Jornada - Hora del Día	2000 Febrero, marzo y julio. 1ª y 2ª. 8 a 10	De 1990 a 1995 Enero, febrero y octubre. 4ª a 8ª. 12 a 14 y 16 a 20	De 1995 a 2000 Enero - Abril. Domingo y sábado. 1ª a 4ª 1-7, 10-14, 20-24
GEOGRÁFICAS - Lugar - Comunidad Autónoma	Propio centro de trabajo. Andalucía. Murcia. Madrid.	Desplazamientos. Galicia. Islas Baleares.	Desplazamientos. Asturias. País Vasco. Cataluña. Madrid
GRAVEDAD - Establecimiento - Duración media - Coste medio en euros.	Leves. Ambulatorio. 23,81 días. 577	Mortales y Graves. Hospital. 25,87 días 636	Mortales y Graves. Hospital. 28,87 días. 738

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla III.35.- Comparación de los accidentes sufridos en lunes, viernes y sábado.

La accidentalidad sufrida en lunes, siendo la más elevada en todos los años analizados, toma especial intensidad en el año 2.000. Además este día es propio de los accidentes sufridos por los más jóvenes y por trabajadores con contrato en prácticas o con una antigüedad en la empresa inferior a noventa días.

La forma de accidente que está tomando especial protagonismo con el paso del tiempo es el sobreesfuerzo debido, sobretudo a la manipulación de productos empaquetados. Seguimos insistiendo en la necesidad de frenar esta tendencia accidental del lunes, producida en los últimos años y que se hace más urgente en las Comunidades de Andalucía, Murcia y Madrid.

Decíamos que este día se accidentan con especial intensidad los trabajadores más jóvenes dejando los accidentes en sábado para los trabajadores de edad comprendida entre los 30 y los 39 años. Por lo que se refiere a la accidentalidad en viernes, la mayor prevalencia la registran los trabajadores de más edad. Las lesiones más relevantes en estos dos días son las fracturas. Por lo que se refiere a los agentes con mayor prevalencia de accidentes destacamos los automóviles y motos y bicicletas en los accidentes sufridos en viernes por desplazamientos, sobre todo en la Comunidad de Galicia.

De otra parte, seguimos insistiendo en la necesidad de intensificar las medidas preventivas en las dos primeras horas de la jornada del lunes por ser éstas las que registran mayor número de accidentes, siendo especialmente importantes los debidos a sobreesfuerzos. Sin embargo, las horas con mayor prevalencia de accidentes en viernes son las horas de tarde y, más concretamente, de cuatro a ocho.

Sin embargo, por lo que a gravedad del accidente se refiere, los accidentes ocurridos en viernes y sábado se caracterizan por una prevalencia de accidentes graves superior a la registrada en lunes. En consecuencia, también es mayor su duración y coste medio, alcanzando los 738 € de media, los ocurridos en sábado.

En los siguientes apartados se analiza el resto de variables temporales. Esto es, la hora de la jornada y del día en que se produjo el accidente.

2.4.- HORA DE LA JORNADA EN QUE SE PRODUJO EL ACCIDENTE.

Las distintas horas de la jornada de trabajo en que puede producirse el accidente, codificadas en número de 24, presentan las frecuencias y porcentajes relacionados en la tabla III.36.

HORA DE JORNADA	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
2ª	333.263	20,44	20,65	20,65
3ª	292.810	17,96	18,14	38,79
4ª	237.779	14,58	14,73	53,52
1ª	190.221	11,67	11,79	65,31
6ª	152.281	9,34	9,44	74,75
7ª	148.201	9,09	9,18	83,93
5ª	130.334	7,99	8,08	92,01
8ª	96.294	5,91	5,97	97,98
9ª	9.274	0,57	0,57	98,55
10ª	9.135	0,56	0,57	99,12
12ª	7.205	0,44	0,45	99,57
11ª	7.010	0,43	0,43	100
Total	1.613.807	98,98	100,00	
Perdidos				
13ª	2.529	0,16		
14ª	1.164	0,07		
15ª	1.633	0,10		
16ª	3.351	0,21		
17ª	3.958	0,24		
18ª	2.163	0,13		
19ª	723	0,04		
20ª	438	0,03		
21ª	214	0,01		
22ª	180	0,01		
23ª	187	0,01		
24ª	105	0,01		
Total Perdidos	16.645	1,02		
Total	1.630.452	100,00		

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla III.36.- Accidentes según la hora de la jornada en que se produce.

En esta variable, se han eliminado los datos relativos a las horas de trabajo comprendidas entre la 13ª a la 24ª, por entender que estos datos son más producto del error que de la realidad. Entendemos que jornadas superiores a 12 horas no se corresponden con la realidad en nuestro país. En cuanto a la hora de trabajo en que se produce el accidente debemos hacer referencia a que en las primeras cuatro horas de trabajo se produce el 65,3 % del total de accidentes y solo en la segunda hora de trabajo se produce el 20,7%.

Esta importante información se complementa, en este capítulo, con la obtenida de relacionar la hora de la jornada con el resto de variables temporales, espaciales o geográficas y con la gravedad del accidente.

2.4.1.- Hora de la Jornada y Resto de Variables Temporales.

Para el estudio de las variables horarias se han establecido dos tipos de jornada de trabajo, la jornada ordinaria de ocho horas y la jornada extraordinaria con el resto hasta las doce horas de trabajo analizadas. Así observamos que de 8 a 14 y de 15 a 19 se ha producido, aproximadamente, el 92,5% del total de accidentes sufridos por trabajadores de la construcción en el período 1990-2000. En consecuencia, este horario será considerado como jornada ordinaria de trabajo y, concretamente, de 8 a 9 y de 15 a 16, se consideran horas de entrada al trabajo, y de 13 a 14 y de 18 a 19, horas de salida. Igualmente consideramos de 14 a 15, descanso para el almuerzo y el resto de horas, de 9 a 13 y de 16 a 18, horario íntegro de jornada.

2.4.2.- Hora de la Jornada y Variables Espaciales o Geográficas.

Recordamos que las horas de la jornada en que mayor número de accidentes se han producido en el sector, durante los once años objeto de nuestro estudio, han sido la 2ª, la 3ª y la 4ª. Los accidentes en el propio centro de trabajo como los ocurridos en otro centro de trabajo respetan ese orden. Sin embargo, en los desplazamientos, la 1ª hora de la jornada es la que registra mayor número de accidentes en el período de tiempo objeto de nuestro estudio.

Igualmente, del estudio de las prevalencias destacamos que en los desplazamientos, los mayores porcentajes se encuentran en la 1ª, 12ª, 8ª y 9ª horas. En otro centro de trabajo, sin embargo, se registran en las horas 5ª a 8ª.

Por otra parte, dividimos las Comunidades Autónomas en dos grandes grupos. Las que registran frecuencias superiores a las esperadas en las primeras horas de la jornada laboral (horas de mañana) y aquellas otras con mayor prevalencia en las últimas horas de la jornada laboral (horas de tarde).

Por último se realizará un análisis de aquellas Comunidades Autónomas con mayores prevalencias de accidentes en las horas extraordinarias.

En el primer grupo se incluyen las Comunidades Autónomas de Madrid, Cataluña, Comunidad Valenciana, Extremadura, Islas Baleares, Islas Canarias, Andalucía y Ceuta. Observamos que vuelve a aparecer el Litoral Mediterráneo con unas similares características.

En un segundo grupo se incluyen las Comunidades Autónomas de Castilla la Mancha, País Vasco, Asturias, Castilla y León, Cantabria, Galicia, Aragón, Murcia, La Rioja y Melilla. En esta ocasión, vuelven a aparecer las Comunidades de la Cornisa Cantábrica reunidas en un grupo. Destacamos la elevada prevalencia de accidentes sufridos en Galicia en la sexta hora de la jornada y las relativas a la última hora en Asturias, Cantabria y País Vasco.

Por lo que se refiere a la accidentalidad en la jornada extraordinaria, reseñamos que los porcentajes de desviación más significativos se registran en las Comunidades Autónomas de Melilla, Ceuta e Islas Canarias. No obstante, en las Provincias Autónomas de Ceuta y Melilla se ha producido un reducido número de accidentes. Así, en esta jornada extraordinaria se han registrado 106 y 77 accidentes, respectivamente, durante el período 1990-2000.

En cambio, sí debe significarse el porcentaje de desviación registrado en las Islas Canarias, puesto que el número de accidentes reales se eleva a 2.470 mientras que los esperados se reducen a 1.696 accidentes.

Por último, se relaciona la variable en estudio con la gravedad del accidente.

2.4.3.- Hora de la Jornada y Gravedad del Accidente.

En la tabla III.37 observamos que los porcentajes de accidentes ocurridos a partir de la 5ª hora de la jornada, generalmente coincidentes con las horas de tarde, son muy superiores a los esperados. Así, la prevalencia de accidentes graves de la 5ª a la 10ª hora de jornada sobrepasa el 2% en todas ellas, mientras que el porcentaje esperado de accidentes graves en el período 1990- 2000 está en el 1,76%.

Por otra parte, el porcentaje de accidentes mortales de la 6ª a la 9ª hora de jornada es superior al registrado en el resto de horas. En definitiva se significa la especial gravedad que registran los accidentes a partir de la 5ª hora de la jornada

Igualmente se observa que la 2ª hora de la jornada, caracterizada por registra el mayor número de accidentes, registra sin embargo la menor prevalencia de accidentes graves y mortales.

Hora Jornada	PREVALENCIA DE ACCIDENTES			Coste medio	Duración Media
	Leves	Graves	Mortales		
1	97,88%	1,89%	0,23%	602	24,67
2	98,50%	1,39%	0,11%	571	23,72
3	98,49%	1,39%	0,12%	572	23,72
4	98,32%	1,54%	0,14%	588	24,06
5	97,57%	2,20%	0,24%	622	25,54
6	97,44%	2,29%	0,28%	630	25,67
7	97,69%	2,05%	0,27%	617	24,87
8	97,49%	2,20%	0,31%	656	25,61
9	97,22%	2,32%	0,46%	667	25,55
10	97,74%	2,10%	0,15%	613	24,75
11	97,95%	1,90%	0,16%	591	24,41
12	97,96%	1,97%	0,07%	596	25,43

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla III.37.- Accidentes según la gravedad, coste y duración media y hora de la jornada en que se produce.

Igualmente son significativos los porcentajes de accidentes graves y mortales, en las horas consideradas como extraordinarias. Este hecho se traslada a la duración y coste medio de los accidentes, como puede observarse en la tabla III.37.

Efectivamente se observa que los accidentes más graves, de mayor duración y de coste más elevado se registran en las cuatro últimas horas de la jornada ordinaria.

No se realiza estudio resumen por su elevada coincidencia con el realizado en el siguiente apartado. Nos remitimos, en consecuencia, al elaborado en el epígrafe 3º del apartado siguiente dedicado a la hora del día en que se produce el accidente.

2.5.- HORA DEL DÍA EN QUE SE PRODUJO EL ACCIDENTE.

Las distintas horas del día en que puede producirse el accidente, codificadas en número de 24, presentan las frecuencias y porcentajes registrados en la tabla III.38.

HORA DEL DÍA	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
10	288.728	17,71	17,71
11	262.459	16,10	33,81
12	243.146	14,91	48,72
17	148.097	9,08	57,80
9	140.042	8,59	66,39
16	127.900	7,84	74,23
18	85.207	5,23	79,46
13	84.365	5,17	84,63
8	71.003	4,35	88,98
15	55.421	3,40	92,38
14	30.327	1,86	94,24
19	24.413	1,50	95,74
1	10.282	0,63	96,37
7	9.123	0,55	96,92
2	7.920	0,49	97,41
4	7.259	0,45	97,86
3	7.202	0,44	98,30
20	7.007	0,43	98,73
5	6.258	0,38	99,11
6	5.798	0,36	99,47
21	3.027	0,19	99,66
23	2.212	0,14	99,80
22	2.167	0,13	99,93
24	1.089	0,07	100
Total	1.630.452	100,00	

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla III.38.- Accidentes según la hora del día en que se produce.

Seguimos comprobando cómo son las 10 y las 11 las horas de mayor riesgo para los trabajadores, puesto que son éstas donde mayor número de accidentes se producen.

Por otra parte, observamos que en el período comprendido entre las 8 y las 18 horas (exclusión hecha de las 14), se produce el 92,5% del total de accidentes sufridos por los trabajadores del sector de la construcción en el período 1990 – 2000.

A continuación se procede al estudio detallado de esta variable con las variables espaciales y con la gravedad del accidente.

2.5.1.- Hora del Día y Variables Espaciales o Geográficas.

Las horas del día donde mayor número de accidentes se producen son las 10, 11 y 12 de la mañana. En cambio, las horas donde se produce menor número de accidentes son las tres últimas del día. También en los accidentes sufridos en el propio centro de trabajo, en otro centro y en los desplazamientos se registra el mayor número de accidentes entre las 10 y las 12 de la mañana, siendo las 10 la hora de mayor frecuencia absoluta, en todos los lugares.

El estudio de las prevalencias nos indica que las primeras horas del día son las de mayor probabilidad de producirse accidente en el propio centro de trabajo. Para los accidentes en desplazamientos serían las 7 de la mañana, las dos de la tarde y las horas comprendidas entre las 19 y las 23 horas. Para los accidentes en otro centro de trabajo son las horas de tarde comprendidas entre las 15 y las 20 horas.

Por Comunidades Autónomas se observa que el mayor número de accidentes en todas ellas se registran en las horas centrales de la mañana, de 10 a 12, sin embargo, sí se producen diferencias en prevalencias de accidentes sufridos en horas de mañana y tarde. Para poder observar estas diferencias se han seleccionado aquellas horas de mañana y tarde con mayor número de accidentes, con el objeto de analizar esas horas en el total de Comunidades Autónomas. Las horas elegidas son las 10 de la mañana y las 5 de la tarde.

Las Comunidades Autónomas donde se registra mayor probabilidad de accidentes a las 10 de la mañana son Cataluña, Aragón, Islas Baleares, Islas Canarias y Madrid. Las menores probabilidades se producen en Asturias y Cantabria. A las 17 horas, que recordamos ocupa el segundo lugar en número de accidentes mortales, los mayores porcentajes se registran en las Comunidades Autónomas de Cantabria, La Rioja, Galicia y Castilla y León, mientras que los menores se producen en Islas Canarias, Andalucía y Extremadura.

Por lo que respecta a los accidentes producidos en las horas comprendidas entre la 1 y las 7 de la mañana y las 20 y las 24 de la noche, los mayores porcentajes, en casi todas las Comunidades Autónomas, se sitúan en la 1 de la mañana.

2.5.2.- Hora del Día y Gravedad del Accidente.

En este epígrafe comprobaremos si los accidentes sufridos en horario de tarde revisten mayor gravedad que los sufridos por la mañana, tal y como parece desprenderse de la información recogida en el apartado anterior dedicado a la hora de la jornada en que se produce el accidente.

En la tabla III.39 se los accidentes por horas y ordenados en función de su prevalencia de accidentes graves.

Hora	Coste Medio	Duración Media	GRAVEDAD		
			Leve	Grave	Mortal
21	798	27,62	96,47	3,04	0,50
15	686	27,41	96,67	2,95	0,38
14	687	27,18	96,78	2,85	0,37
20	714	27,41	96,93	2,64	0,43
22	784	27,39	96,91	2,58	0,51
6	676	26,27	97,21	2,57	0,22
5	663	25,63	97,30	2,52	0,18
19	639	26,49	97,15	2,48	0,37
13	617	25,66	97,37	2,37	0,26
7	679	25,86	97,17	2,27	0,56
18	606	25,07	97,63	2,12	0,24
16	629	25,34	97,63	2,11	0,26
8	622	24,77	97,68	2,04	0,28
1	649	25,23	97,83	1,99	0,18
4	628	24,70	97,92	1,93	0,15
17	606	24,60	97,86	1,92	0,22
23	821	26,86	97,69	1,90	0,41
2	645	24,66	98,06	1,79	0,15
3	642	24,84	98,11	1,71	0,18
24	792	27,24	97,98	1,65	0,37
9	582	24,00	98,19	1,62	0,18
12	580	23,98	98,41	1,47	0,12
11	573	23,82	98,42	1,45	0,12
10	563	23,41	98,67	1,24	0,09

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla III.39.- Accidentes según gravedad y hora del día en que se produce.

Además en el estudio de las prevalencias observamos que la probabilidad de que un accidente tenga consecuencias graves aumenta según avanza la hora en que se produce. Así, es menor esa probabilidad en los accidentes sufridos a las 10, 11 y 12 y mayor en los producidos a las 13, 14 y 15 horas. Esta apreciación la podemos corroborar con la evolución de los accidentes mortales. En este tipo de accidentes, el mayor número de ellos se produce a las 4 y a las 5 de la tarde. Observamos que se ha trasladado la mayor accidentalidad de la

mañana a la tarde. En consecuencia, la probabilidad de sufrir un accidente mortal es mayor si el accidente de trabajo se sufre en las primeras horas de la tarde.

En la tabla III.40 se han relacionado las cinco horas con mayor número de accidentes y cómo evolucionan según se trate de accidentes leves, graves y mortales. Se han marcado de color amarillo las horas de mañana y de azul las horas de tarde.

Gravedad	Horas de mayor probabilidad				
	1 ^{er} Lugar	2 ^o	3 ^o	4 ^o	5 ^o
Leve	10 h.	11 h.	12 h.	17 h.	9 h.
Grave	11 h.	12 h.	10 h.	17 h.	16 h.
Mortal	16 h.	17 h.	11 h.	12 h.	10 h.

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla III.40.- Porcentaje de accidentes según la hora del día en que se produce.

Podemos observar el avance de las horas de tarde hacia los primeros lugares, cuando se trata de accidentes graves o mortales llegando, en el caso de accidentes mortales a ocupar el primer lugar. En consecuencia, afirmamos que los accidentes sufridos en las horas de tarde revisten mayor gravedad que los sufridos en horario de mañana.

2.5.3.- Resumen.

Para el estudio resumen se han seleccionado en la tabla III.41 los accidentes ocurridos a las 10 de la mañana, hora en que se produce el mayor número de accidentes, las 17 horas, hora de la tarde con mayor número de accidentes y la 1 de la mañana, hora de la madrugada con mayor número de accidentes.

Se observa que los accidentes ocurridos a las 10 horas están tomando protagonismo en los últimos años, sobre todo por la importancia de los sobreesfuerzos. De otra parte, las Comunidades Autónomas del Litoral Mediterráneo se caracterizan por sufrir accidentes a esta hora, mientras que a las 17 sobresalen las Comunidades Autónomas de la Cornisa Cantábrica.

VARIABLES	ACCIDENTES SUFRIDOS A LAS 10	ACCIDENTES SUFRIDOS A LAS 17	ACCIDENTES SUFRIDOS A LA 1
PERSONALES - Edad - Sexo - Cualificación	De 25 a 29 años. Hombre. Peones.	De 50 a 65 años. Hombre. Oficiales 1ª y 2ª.	De 20 a 24 años. Mujer. Especialistas.
EMPRESARIALES - Tipo de Contrato - Antigüedad - CNAE - Plantilla	Sin diferencias. Menos de 30 días. Construcción de Obras. Menos de 10 trabajadores	Sin diferencias. Más de 6 meses. Preparación de Obras. Menos de 25 trabajadores.	Interinidad. Sustitución jubilación Más de 30 años. Preparación de Obras. Más de 250 trabajadores.
MATERIALES - Forma - Lesión - Parte Lesionada - Agente	Sobreesfuerzos Proyección fragmentos. Hernias. Lumbalgias Región lumbar. Ojos. Herramientas manuales. Product. Empaquetados. Polvo	Exposic. a Radiaciones. Pisadas sobre objetos. Caídas a distinto nivel. Contactos eléctricos. Radiaciones. Efectos de electricidad. Pies. Miembros inferiores. Taladros. Andamios. Estructuras.	Incendios. Causados por seres vivos Atropellos. Envenenamientos. Amputaciones. Organos internos. Lesiones múltiples. Motos. Automóviles
TEMPORALES - Año - Mes - Día de la Semana	De 1999 a 2000 Diciembre. Sábado y Lunes.	De 1990 a 1997 Noviembre. Martes a viernes.	1990 Diciembre. Domingo y sábado.
GEOGRÁFICAS - Lugar - Comunidad Autónoma	Propio centro de trabajo. Cataluña. Aragón. Islas Baleares. Islas Canarias.	Otro centro de trabajo. La Rioja. Cantabria. Galicia. Castilla y León.	Desplazamientos. C. Valenciana. Asturias.
GRAVEDAD - Establecimiento - Duración media - Coste medio en euros.	Leves. Hospital. 23,41 días. 563	Mortales y Graves. Hospital. 24,60 días 606	Graves. Hospital. 25,23 días. 649

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla III.41.- Comparación de los accidentes sufridos a las 10, a las 17 y a la 1.

Observamos igualmente que el porcentaje de accidentes graves a las cinco de la tarde es superior al producido a las diez de la mañana. Como se ha comprobado anteriormente, los accidentes sufridos en horario de tarde revisten mayor gravedad que los sufridos por la mañana. Este hecho se demuestra también por el coste medio y duración de los accidentes sufridos en esas horas.

Finalizado el análisis de las variables temporales, el siguiente apartado se dedica al estudio del último grupo de variables principales, esto es, las variables espaciales o geográficas.

3.- VARIABLES ESPACIALES O GEOGRÁFICAS.

En este apartado se irán analizando las variables relativas a los aspectos espaciales del accidente. Así se analizará el lugar y la Comunidad Autónoma donde se produjo el accidente.

Al igual que se ha actuado con las variables precedentes, en primer lugar se realiza un estudio de frecuencias de la variable en cuestión para, posteriormente, mediante tablas de contingencia comparar dicha variable con el resto de ellas e ir obteniendo las diferentes prevalencias o porcentajes por grupos.

3.1.- LUGAR DONDE SE PRODUJO EL ACCIDENTE.

Distinguimos entre accidentes producidos en el propio centro de trabajo, en otro centro de trabajo y los ocurridos en los desplazamientos realizados en la jornada laboral. Estos últimos no se refieren, en ningún caso, a los accidentes “in itinere” que, como se dijo al inicio del capítulo II, se han excluido de nuestra investigación.

Las frecuencias absolutas de los distintos lugares en estudio pueden observarse en la tabla III.42.

LUGAR DEL ACCIDENTE	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
En el centro de trabajo	1.465.271	89,87	89,87
Otro centro o lugar de trabajo	141.225	8,66	98,53
Desplazamiento en su jornada laboral	23.956	1,47	100
Total	1.630.452	100,00	

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla III.42.- Accidentes según el lugar donde se producen.

El mayor número de accidentes se produce en el propio centro de trabajo con 1.465.271 que representa el 89,9 % del total de los casos. A continuación con 141.225 figuran los accidentes ocurridos en otro lugar o centro de trabajo y por último con 23.596 accidentes aparecen los accidentes en los desplazamientos en su jornada laboral.

Seguidamente relacionamos esta variable con la Comunidad Autónoma y con la gravedad del accidente.

3.1.1.- Lugar del Accidente y Resto de Variables Espaciales o Geográficas.

Las mayores prevalencias de accidentes en el propio centro de trabajo se registran en las Islas Canarias, Extremadura y Andalucía. De los accidentes sufridos en los desplazamientos destacan las Comunidades Autónomas de Cataluña, Cantabria, Galicia y Madrid. Por último, los accidentes sufridos en otro centro de trabajo registran las mayores prevalencias en Murcia, País Vasco, Galicia y Navarra.

3.1.2.- Lugar del Accidente y Gravedad del mismo.

Los lugares con mayor prevalencia de accidentes graves o mortales, son los desplazamientos. Igualmente es mayor la prevalencia, aunque de menor intensidad, en los accidentes ocurridos en otro centro de trabajo. En consecuencia, la mayor duración y coste medio se registra también en estos lugares como podemos observar en la tabla III.43.

ESTABLECIMIENTO	LUGAR DEL ACCIDENTE		
	Centro	Desplazamiento	Otro Centro
Coste Medio	587	822	675
Duración Media	24,14	32,12	26,77

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla III.43.- Coste y duración medios de los accidentes por lugar de ocurrencia.

Esta información debe servir para poner mayor énfasis en las medidas preventivas a tomar por las empresas dedicadas a la actividad de instalaciones y acabado de obras que son las que con mayor frecuencia deben desplazarse a otros centros de trabajo para realizar su trabajo.

El siguiente apartado se dedica al estudio de los accidentes en función de la Comunidad Autónoma donde se produjeron. Tendremos ocasión de comprobar si los accidentes ocurridos en las Comunidades de la Cornisa Cantábrica revisten mayor gravedad que los sufridos en el resto de Comunidades.

3.2.- COMUNIDAD AUTÓNOMA.

En este análisis se procede al estudio de las distintas Comunidades Autónomas en relación a su accidentalidad en el sector de la construcción durante los once años objeto de nuestro estudio.

En la tabla III.44 se relaciona cada una de las Comunidades Autónomas con los porcentajes de accidentes sobre el total producido en cada una de ellas.

CCAA	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Cataluña	289.775	17,77	17,77
Andalucía	253.462	15,55	33,32
Madrid	205.516	12,60	45,92
Comunidad Valenciana	189.288	11,61	57,53
Galicia	91.300	5,60	63,13
Castilla y León	85.505	5,24	68,37
Islas Canarias	84.915	5,21	73,58
País Vasco	75.393	4,55	78,13
Castilla la Mancha	72.603	4,45	82,58
Islas Baleares	59.374	3,64	86,22
Murcia	50.251	3,08	89,30
Aragón	40.891	2,51	91,81
Asturias	36.907	2,26	94,07
Extremadura	34.993	2,15	96,22
Navarra	27.052	1,73	97,95
Cantabria	19.090	1,17	99,12
La Rioja	9.928	0,61	99,73
Melilla	2.414	0,15	99,88
Ceuta	1.795	0,12	100
Total	1.630.452	100,00	

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla III.44.- Accidentes según la Comunidad Autónoma donde se produjeron.

Las Comunidades Autónomas con mayor número de accidentes son, por este orden, Cataluña, Andalucía, Madrid, Comunidad Valenciana y País Vasco. Castilla y León ocupa el séptimo lugar, detrás de Galicia, con 85.505 accidentes ocurridos en el sector de la construcción durante el período 1990 – 2000. Esta información se complementa con el análisis de la dependencia existente entre la Comunidad Autónoma y la gravedad del accidente.

Por ello, a continuación procedemos a relacionar la variable “Comunidad Autónoma” con la gravedad del accidente.

3.2.1.- Comunidad Autónoma y Gravedad del Accidente.

La tabla III.45 recoge los accidentes sufridos en las distintas Comunidades Autónomas, ordenados por su prevalencia de graves. Igualmente se registran el coste y duración media de los accidentes producidos en cada una de ellas.

CCAA	Coste Medio	Duración Media	GRAVEDAD		
			Leve	Grave	Mortal
Valores de referencia	598	24,48	98,05	1,76	0,19
Galicia	586	28,46	97,19	2,49	0,33
Cantabria	687	26,71	97,37	2,34	0,29
Extremadura	521	25,73	97,58	2,25	0,17
Andalucía	588	24,94	97,68	2,17	0,15
Castilla y León	588	25,92	97,89	1,89	0,22
Islas Baleares	509	21,16	98,16	1,76	0,08
Madrid	654	25,73	98,04	1,76	0,20
Melilla	656	27,66	98,06	1,76	0,19
País Vasco	789	26,67	97,99	1,75	0,26
Aragón	686	24,25	98,00	1,72	0,28
Islas Canarias	427	21,68	98,16	1,69	0,15
Ceuta	663	27,22	98,33	1,67	0
Castilla la Mancha	538	24,81	98,2	1,63	0,17
Murcia	496	22,76	98,22	1,63	0,14
La Rioja	624	23,99	98,07	1,63	0,30
Navarra	652	23,23	98,18	1,58	0,23
Comunidad Valenciana	519	22,45	98,33	1,53	0,14
Asturias	738	26,82	98,35	1,36	0,30
Cataluña	644	23,53	98,51	1,33	0,17

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del MTAS.

Tabla III.45.- Porcentajes de accidentes leves, graves y mortales y duración y coste medio de los accidentes sufridos en cada Comunidad Autónoma.

Exceptuando Ceuta y Melilla, tanto en accidentes graves como mortales la comunidad gallega es la que presenta los porcentajes más elevados, le siguen en accidentes graves, Cantabria, Extremadura y Andalucía. Por lo que respecta a los accidentes mortales, presididos como se ha dicho por Galicia le siguen en importancia, Asturias, La Rioja, Cantabria, Aragón y País Vasco. En cambio, las Comunidades Autónomas con mayor prevalencia de accidentes leves son Cataluña, Asturias, Comunidad Valenciana, La Rioja, Castilla la Mancha y Murcia.

Igualmente Galicia registra la mayor duración media de los accidentes, sin embargo, por coste medio no aparece entre las diez primeras. Por lo tanto, la base reguladora de los trabajadores accidentados es notablemente inferior a la registrada en el resto de comunidades autónomas.

3.2.2.- Resumen.

VARIABLES	ACCIDENTES EN CASTILLA Y LEÓN	ACCIDENTES EN CATALUÑA	ACCIDENTES EN GALICIA
PERSONALES - Edad - Sexo - Cualificación	De 60 a 65 y 30 a 39. Hombre. Ingeniero Técnico.	De 16 a 19 y 50 - 65 Mujer. Ingenieros superiores.	De 16 a 19 y 40 - 49. Hombre. Oficiales de 1ª y 2ª.
EMPRESARIALES - Tipo de Contrato - Antigüedad - CNAE - Plantilla	Por obra o servicio. De 1 a 30 años. Preparación de Obras. Menos de 25 trabajadores	Indefinido. Más de 2 años. Acabados e Instalaciones. Menos de 5 trabajadores.	En prácticas. De 6 meses a 30 años. Acabados e Instalaciones. Menos de 10.
MATERIALES - Forma - Lesión - Parte lesionada - Agente Material	Atrapamiento por vuelco Pisadas sobre objetos. Radiaciones. Luxaciones. Cara. Tórax, espalda y costado. Andamio borriquetas. Camiones hormigonera. Sierras circulares.	Causados por seres vivos. Temperaturas extremas. Medio ambiente. Asfixias. Manos. Cuello. Zonas de carga-descarga. Productos empaquetados. Productos papel y cartón.	Atropellos. Caídas de personas. Amputaciones. Lesiones múltiples. Lesiones Múltiples. Cráneo y Cara. Estructuras. Grúas y Camiones. Automóviles y Motos.
TEMPORALES - Año - Mes - Día de la Semana - Hora de la Jornada - Hora del Día	De 1990 a 1997 Agosto. Sin variaciones. 6ª a 8ª y 11ª a 12ª. 17 a 24.	De 1991 a 1993 Enero - Marzo. Sábado y domingo. 1ª y 10ª 7, 10, 15 y 21 a 24.	De 1992 a 1997 Agosto - Septiembre. Viernes. 5ª a 8ª. 15 a 20.
GEOGRÁFICAS - Lugar	Propio centro de trabajo.	Desplazamientos.	Otro centro de trabajo.
GRAVEDAD - Establecimiento - Duración media - Coste medio en euros.	Mortales y Graves. Hospital. 25,92 días. 588	Leves. Hospital. 23,53 días 644	Mortales y Graves. Hospital. 28,46 días. 586

Fuente Elaboración propia, con datos del MTAS.

Tabla III.46.- Comparación de los accidentes ocurridos en Castilla y León, Cataluña y Galicia, a través de sus distintas prevalencias.

En la tabla III.46 se han seleccionado como distribuciones condicionadas los accidentes ocurridos en las Comunidades Autónomas de Castilla y León, Cataluña, y Galicia. Es reseñable la mayor prevalencia de accidentes graves y mortales en las Comunidades Autónomas de Galicia y Castilla y León con respecto a Cataluña. Sin embargo, el coste medio en esta última es notablemente superior, consecuencia de la mayor base reguladora devengada por los trabajadores catalanes.

Finalizado el estudio descriptivo de los grupos de variables denominadas principales, a continuación se analiza la gravedad del accidente, considerada variable fundamental de nuestra investigación.

4.- GRAVEDAD DEL ACCIDENTE.

En este epígrafe relacionamos la variable gravedad del accidente y las variables complementarias, definidas en el apartado 2, Metodología. Así estudiaremos la relación de dependencia entre la gravedad del accidente y los días de baja, la indemnización económica, el establecimiento de atención sanitaria o el trabajo realizado en el momento del accidente, esto es, si el trabajo era el habitual o era no habitual. La dependencia con el resto de variables se ha ido analizando en sus respectivos epígrafes.

Por lo que se refiere al establecimiento de atención sanitaria, los accidentes leves son tratados en su inmensa mayoría en centros ambulatorios, mientras que cuando son graves van tomando mayor importancia los tratamientos en centros hospitalarios que se intensifican cuando se trata de accidentes mortales.

En cuanto a la duración de los accidentes, lógicamente las bajas de corta duración, menos de un mes, se sitúan en los accidentes leves, sin embargo a partir de este intervalo, las mayores prevalencias se dirigen, como no podía ser de otro modo, hacia los accidentes graves. Así, la duración media de los accidentes leves se sitúa en 23,47 días, mientras que en accidentes graves se eleva hasta 81,08.

De los accidentes mortales, solamente se cuenta con información de 208 de los 3029 ocurridos. Estos accidentes mortales han ocasionado bajas de corta duración. No debe extrañar este hecho ya que frecuentemente, en este tipo de accidentes, la muerte es instantánea y en consecuencia, la baja no será superior a un día.

Se comprueba igualmente que son los accidentes mortales los que producen una menor indemnización diaria. Por lo que se refiere a los accidentes leves, registran un coste medio de 574 euros que se elevan hasta las 1.963 en los accidentes graves.

Asimismo se observa una mayor prevalencia de accidentes graves y mortales en los trabajos no habituales. La falta de formación y adiestramiento que se supone al trabajador en estos

trabajos no habituales ocasiona, evidentemente, una mayor prevalencia en los accidentes graves y mortales.

Como se ha dicho anteriormente la gravedad de los accidentes se ha ido analizando con cada uno de los criterios de clasificación de los accidentes. Así, en el estudio de la edad de los trabajadores accidentados se ha analizado la gravedad de esos accidentes. Lo mismo se puede decir del estudio de la antigüedad del trabajador accidentado, de la hora en que se produjo el accidente ó de la Comunidad Autónoma donde ocurrió el mismo. En consecuencia, el análisis conjunto de los accidentes leves, graves o mortales resulta laborioso, puesto que se debería recopilar los distintos análisis ubicados en cada uno de los epígrafes.

Al objeto de reunir la variable gravedad en una sola tabla, se han seleccionado como distribuciones condicionadas los accidentes leves, graves y mortales, con la intención de refundir en un solo documento aquellas características del accidente que presentan las mayores prevalencias en los accidentes leves, graves y mortales. De esta forma se simplifica notablemente la comparación de los accidentes en función de la gravedad de los mismos.

El resultado obtenido se refleja en la tabla III.47. En ella podemos observar quienes, cómo, cuando, donde y con qué se han producido los accidentes leves graves y mortales.

Así observamos, que los accidentes graves y mortales presentan las mayores prevalencias de accidentes en los trabajadores de 40 a 65 años. Mientras que en accidentes leves se registran en trabajadores menores de 29 años. Además los trabajadores de mayor antigüedad sufren con más frecuencia accidentes graves y mortales, al igual que ocurre con los técnicos titulados.

Igualmente los accidentes graves y mortales son más propios de los trabajadores con contrato indefinido ordinario y en las actividades de Preparación de Obras e Instalaciones y Acabados de Obras. Asimismo en los últimos años se está produciendo un aumento significativo en las formas de accidente consideradas leves por las consecuencias de sus accidentes.

VARIABLES	ACCIDENTES LEVES	ACCIDENTES GRAVES	ACCIDENTES MORTALES
PERSONALES - Edad (Edad Media) - Sexo - Cualificación	Menos de 29 años. (34,66 años). Mujer. Menores 18, Especialistas y Administrativos.	De 40 a 65 años. (37,43 años). Hombre. Ingenieros técnicos, Encargados y Oficiales de 1ª y 2ª.	De 40 a 65 años. (40,36 años). Hombre. Ingenieros, Encargados y Oficiales de 1ª y 2ª.
EMPRESARIALES - Tipo de Contrato - Antigüedad - CNAE - Plantilla	Fomento contratación indefinida de jóvenes. Aprendizaje y Formación De 11 días a 1 año. Construcción de Obras. De 25 a 500 trabajadores	Indefinido Ordinario. En Prácticas. Menos de 10 días y más de 2 años. Acabados e Instalaciones. Menos de 10 trabajad.	Indefinido > 45 años. Indefinido Ordinario. De 6 meses a 30 años. Preparación de Obras. Más de 500.
MATERIALES - Forma - Lesión - Parte lesionada - Agente Material	Sobreesfuerzos. Radiaciones. Pisadas sobre objetos. Choques objetos inmov. Proyección fragmentos. Lumbalgias. Conjuntivitis. Esguinces y torceduras. Región lumbar. Ojos. Cuello. Polvo. Productos empaquetados. Herramientas de carga.	Patologías no traumát. Explosiones. Incendios. Atrapamientos vuelco. Atropellos. Caídas distinto nivel. Infartos y derrames. Amputaciones. Lesiones múltiples. Organos internos. Lesiones múltiples. Cráneo. Patologías no traumat. Explosivos. Estructuras. Plataformas elevadas. Montacargas.	Patologías no traumát. Contactos eléctricos. Atrapamientos vuelco. Atropellos. Explosiones. Infartos y derrames. Asfixias. Efectos de la electricidad. Organos internos. Lesiones múltiples, Cráneo. Patologías no traumat. Bulldozers y Motonivel. Explosivos. Agentes eléctricos. Estructuras.
TEMPORALES - Año - Mes - Día de la Semana - Hora de la Jornada - Hora del Día	De 1997 a 2000 Julio. Lunes y martes. 2ª y 3ª. 10 a 12.	De 1990 a 1996 Diciembre y Abril. Jueves a domingo. 6ª, 5ª y 9ª 5-6, 14-15, 19 a 22.	De 1990 a 1996 Abril y Diciembre. Jueves a domingo. 8ª a 6ª. 7-8, 14-15, 19-23.
GEOGRÁFICAS - Lugar - Comunidad Autónoma	Propio centro de trabajo. Cataluña. Asturias. C. Valenciana. Murcia.	Desplazamientos. Galicia. Cantabria. Extremadura. Andalucía.	Desplazamientos. Galicia. La Rioja. Asturias. Cantabria.
GRAVEDAD - Establecimiento - Duración media - Coste medio en euros. - Trabajo realizado	Ambulatorio. Menos de 30 días. Menos de 600. Habitual.	Hospital. Más de 30 días Más de 600. No habitual.	Hospital. Menos de 5 días. Menos de 150. No habitual.

Fuente Elaboración propia, con datos del MTAS

Tabla III.47.- Comparación de los accidentes leves, graves y mortales, a través de sus distintas prevalencias..

Para finalizar el presente estudio descriptivo, en el siguiente apartado se recogen las características más destacables de las variables complementarias.

5.- VARIABLES COMPLEMENTARIAS.

Por último, en este apartado se analizan aquellas variables que no se consideran de la misma importancia que las variables principales, en cuanto a la explicación que pueden aportar sobre el accidente, sin embargo, sí se desprende de ellas una importante información. Así se estudiará el trabajo realizado en el momento del accidente, la duración de las bajas, la indemnización abonada a la persona accidentada por la Administración de la Seguridad Social y el centro sanitario donde se asistió al trabajador accidentado

5.1.- TRABAJO HABITUAL Y NO HABITUAL.

Del total de accidentes sufridos por trabajadores del sector de la construcción en el período 1990-2000, el 0,71%, esto es, 11.513 se produjeron cuando el accidentado realizaba un trabajo no habitual. A continuación se analizan estos accidentes a través del estudio de sus prevalencias. Para ello, se procede a comparar esta variable con las variables personales, empresariales, materiales, temporales y geográficas.

5.1.1.- Variables Personales.

Los trabajadores con mayor probabilidad de estar realizando un trabajo no habitual, en el momento de accidentarse son, curiosamente, los de edades comprendidas entre 16 y 19 años y los que se encuentran entre los 60 y 65 años, con unas prevalencias de 0,81 y 0,83%, respectivamente. Igualmente son las mujeres las que presentan mayor probabilidad con un 1,97%. Por cualificación, los mayores valores los registran los Ingenieros y Licenciados (3,10%) y los Ingenieros Técnicos (2,86%).

5.1.2.- Variables Empresariales.

En este tipo de variables, las mayores prevalencias las encontramos en la actividad de Acabados e Instalaciones de obras con un 0,85%, seguida de la Preparación de obras (0,77%) y la construcción de obras en general (0,65%).

Las personas accidentadas realizando un trabajo no habitual con contrato indefinido ordinario registran una prevalencia del 1,09%. En cambio, aquellos que tenían un contrato temporal por obra o servicio determinado no pasan del 0,55%. Del total de accidentes, los trabajadores que registran mayor probabilidad son los que tienen un contrato en prácticas. En este caso el porcentaje de accidentes realizando trabajos no habituales asciende al 1,67%.

Por lo que se refiere a la antigüedad del trabajador accidentado destacamos que los trabajadores accidentados con menor antigüedad son los que presentan menor probabilidad de haberse accidentado realizando un trabajo no habitual. Por el contrario, a partir de un año de antigüedad, empiezan a presentar prevalencias superiores a 0,71. Así de uno a dos años de antigüedad alcanzan el 0,76, de dos a tres años el 0,87 y de 3 a 10 años, el 1,12. Sin embargo, no se encuentran grandes diferencias en función de la plantilla de la empresa.

5.1.3.- Variables Materiales.

La forma del accidente que presenta mayor probabilidad en accidentes causados cuando se realizaban trabajo no habituales es la que se ha denominado “atropellos y golpes con vehículos”, con una prevalencia del 6,82%, seguida de los incendios (5,25%), los accidentes causados por seres vivos (4,29%) y la exposición a radiaciones (4,20%). Por el contrario, los sobreesfuerzos, los golpes por objetos y herramientas y las pisadas sobre objetos presentan las menores prevalencias.

Del resto de variables materiales destacamos que las lesiones más probables realizando trabajos no habituales son los efectos de las radiaciones (3,01%), las lesiones múltiples (2,19%) o los envenenamientos (2,29%). Por lo que se refiere a las partes del cuerpo con mayores prevalencias significamos las lesiones múltiples (1,93%) y los órganos internos (1,82%).

El estudio de los agentes materiales causantes del accidente nos confirma que la mayor probabilidad de sufrir un accidente cuando se realizan trabajos no habituales se produce en el transporte. Así las motos registran la mayor prevalencia con un 9,16% y los automóviles con un 6,86%. Le siguen en importancia agentes como los productos inflamables, el fuego o los animales.

5.1.4.- Variables Temporales.

Por años no se observan importantes desviaciones, sin embargo, los valores más significativos se registran en el año 1995 (0,80%) y el año 1998 (0,59%). Igualmente se observan escasas diferencias en los distintos meses del año. La mayor prevalencia se registra en el mes de enero con un 0,80%. Los días de la semana, de lunes a viernes, tampoco presentan excesivas variaciones, salvo el sábado (1,13%) y el domingo (1,42%).

La hora del día con mayor probabilidad registrada es la correspondiente a las 7 de la mañana (2,98%) seguida de las 14 horas, las 19, 20, 21, 22, 23 y 24. Por lo que respecta a la hora de la jornada, los accidentes que presentan mayor prevalencia son los sufridos en la 1ª hora seguida de la 8ª, 9ª, 10ª, 11ª y 12ª. En ambos estudios horarios se aprecia una especial importancia en las horas de entrada y salida al trabajo. Recordamos que los atropellos y golpes con vehículos registraban las mayores prevalencias de accidentes.

5.1.5.- Variables Espaciales o Geográficas.

De 23.956 accidentes sufridos en los desplazamientos de una obra a otra, 1.845 se produjeron al realizar un trabajo no habitual. Esto es, el 7,70%. Igualmente los accidentes sufridos en otro centro de trabajo presentan una importante prevalencia del 2,58%. Por lo que a Comunidades Autónomas se refiere, significamos por su elevada prevalencia de accidentes sufridos al realizar trabajos no habituales el País Vasco (1,03%), la Rioja (1,04%) y Galicia (0,96%).

Finalizamos el análisis de esta variable con la gravedad de los accidentes sufridos cuando se realizaban trabajos habituales y no habituales.

5.1.6.- Gravedad del Accidente.

Los accidentes sufridos cuando se realizaban trabajos no habituales revisten mayor gravedad, como se aprecia al observar las prevalencias de accidentes graves (1,81) y mortales (3,70).

5.2.-DÍAS DE BAJA PROVOCADOS POR EL ACCIDENTE.

En este apartado se analiza el tiempo en días que ha estado el trabajador en la situación de Incapacidad Transitoria. Téngase en cuenta que el alta en esta situación se produce por curación, por pase a una incapacidad permanente ó por fallecimiento. De esta forma, un accidente mortal puede provocar menor duración que un esguince. A continuación, en la tabla III.48 se recogen las frecuencias absolutas de accidentes en cada uno de los intervalos establecidos.

DÍAS DE BAJA	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje	Porcentaje
De uno a dos meses	397880	24,40	24,45	24,45
De 6 a 10 días	358464	21,99	22,02	46,47
De 11 a 20 días	329550	20,21	20,25	66,72
De 1 a 5 días	321265	19,70	19,74	86,46
De 21 a 30 días	138739	8,51	8,52	94,98
De dos a tres meses	39149	2,40	2,41	97,39
De tres a seis meses	32636	2,00	2,00	99,39
De seis meses a nueve meses	7448	0,46	0,46	99,85
De nueve meses a un año	1988	0,12	0,12	99,97
Más de un año	425	0,03	0,03	100,00
Casos Registrados	1627544	99,82	100,00	
Casos Perdidos	2908	0,18		
Total	1630452	100,00		

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.
Tabla III.48.- Duración de los accidentes.

Observamos que el tramo comprendido entre uno y treinta días acumula una frecuencia del 70,5 % y si añadimos el período comprendido entre uno y dos meses de baja llegaríamos al 95% de la frecuencia total. Igualmente el cálculo de la duración media de los accidentes de trabajo sufridos por trabajadores del sector en el período 1990-2000 se eleva a 24,48 días.

No obstante, esta información debe complementarse con el resto de variables. La oportuna comparación con las variables principales se ha realizado en el estudio de éstas. Por lo tanto no queda sino compararla con la indemnización abonada por la Seguridad Social, el centro de asistencia sanitaria y el trabajo realizado por el trabajador accidentado en el momento del accidente.

Por lo que se refiere a la indemnización diaria del 75%, lógicamente los accidentes de menor duración registran las indemnizaciones más bajas y, por el contrario, las más altas se producen en los accidentes de mayor duración.

Igualmente existe una fuerte relación entre el establecimiento en que se produce la atención sanitaria al trabajador accidentado y los días de baja sufridos a causa del accidente. Así, los mayores porcentajes para accidentes tratados en ambulatorio se dan en aquellos cuyas bajas no sobrepasan los 20 días, mientras que a partir de esta cantidad pasan los porcentajes al lado del tratamiento hospitalario.

Continuamos en nuestro estudio de las variables complementarias con la indemnización económica abonada al trabajador durante el tiempo que ha permanecido en situación de baja por incapacidad temporal.

5.3.- COSTE POR INDEMNIZACIÓN.

En el capítulo II (ver apartado 2. Metodología) se definió esta variable, haciendo referencia a su cálculo y capitalización. Elaborados los distintos intervalos, en la tabla III.49 se registra el número de accidentes en cada uno de ellos.

INDEMNIZACIÓN	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje	Porcentaje
De 150 a 300	349641	21,44	22,47	22,47
De 60 a 150	305616	18,74	19,64	42,11
De 300 a 600	284373	17,44	18,27	60,38
De 600 a 900	210752	12,93	13,54	73,92
De 900 a 1.500	192827	11,83	12,39	86,31
Menos de 60 euros.	109818	6,74	7,06	93,37
De 1.500 a 3000.	76356	4,68	4,90	98,27
De 3.000 a 4.500	15345	0,94	0,99	99,26
De 4.500 a 6.000	6009	0,37	0,39	99,65
Más de 6.000 euros	5419	0,33	0,35	100,00
Casos Registrados	1556156	95,44	100,00	
Casos perdidos	74296	4,56		
Total	1630452	100,00		

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla III.49.- Frecuencias de accidentes con su prestación económica.

Así observamos que el tramo de coste con mayor frecuencia se presenta en el intervalo de 150 a 300 euros. La frecuencia acumulada de los accidentes cuyo coste no sobrepasa los 300 euros se eleva al 49,2%. En consecuencia, el coste de los accidentes de trabajo que supera esa cantidad se eleva al 51,8%.

Por último, el coste medio, por indemnización, de los accidentes sufridos por trabajadores del sector en el período 1990-2000 se eleva a 598 euros.

Para finalizar el estudio descriptivo de las variables complementarias en los siguientes apartados se analizan los accidentes de trabajo en función del centro de atención sanitaria y del trabajo desarrollado.

5.4.- CENTRO DE ATENCIÓN SANITARIA

El tipo de asistencia sanitaria recibida va en función principalmente, de la gravedad del accidente sufrido, así teniendo en cuenta que la inmensa mayoría de los accidentes están catalogados como leves, también un elevado porcentaje se tratan sanitariamente en ambulatorios, tal y como puede observarse en la tabla III.50.

ASISTENCIA SANITARIA EN	Frecuencia	Porcentaje
Ambulatorio	1.440.631	88,4
Hospital	189.820	11,6
Casos Registrados	1.630.451	100,0
Casos Perdidos	1	
Total	1.630.452	

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla III.50.- Accidentes asistidos en hospital y en ambulatorio.

Efectivamente, el porcentaje de accidentes tratados en ambulatorio asciende al 88,4%, mientras que aquellos que son tratados en centro hospitalarios registran un porcentaje del 11,6% del total de accidentes, sufridos en el sector.

Con el análisis de esta variable complementaria se ha terminado el estudio de la relación de dependencia existente entre las variables personales, empresariales, materiales, temporales y geográficas. Igualmente se ha estudiado la gravedad de los accidentes mediante su comparación con aquéllas.

A continuación se relacionan aquellas características que hemos considerado menos esperadas o más espectaculares.

Del estudio de las variables personales destacamos que los trabajadores jóvenes se accidentan más, pero los accidentes sufridos por los trabajadores mayores tienen consecuencias más graves. En otras palabras, a menor edad mayor número de accidentes y a mayor edad, más probabilidad de que el accidente tenga consecuencias graves.

De las variables empresariales reseñamos que los atropellos y golpes con vehículos revisten especial importancia en los accidentes sufridos por trabajadores con contrato en prácticas y de aprendizaje. De otra parte, las caídas a distinto nivel tienen mayor riesgo de sufrirlas los trabajadores con menos de 10 días de antigüedad en la empresa. Por último, de la accidentalidad sufrida en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se observa una preocupante rotación en el empleo, ya que la antigüedad media de los trabajadores accidentados en esta Comunidad se reduce a un año y nueve meses.

Significamos de las variables materiales, los accidentes por sobreesfuerzo ya que han aumentado de forma espectacular en los últimos años. Además, éstos se producen con mayor intensidad los lunes, en las dos primeras horas de la jornada. Por último, los accidentes por sobreesfuerzo registrados en Galicia, representan el 13,14% del total de accidentes de esa Comunidad. Aproximadamente diez puntos por debajo de los registrados en las Islas Baleares (24,90%), Comunidad de Murcia (23,92%) o la Comunidad Valenciana (23,65%).

Por lo que se refiere a las variables temporales hemos observado que en todos y cada uno de los años en estudio se ha registrado el mayor número de accidentes a las diez de la mañana. Sin embargo, el mayor número de accidentes mortales se registra por la tarde. En general, la mayor accidentalidad se produce en horas de mañana y, sin embargo, los accidentes de tarde revisten mayor gravedad.

Por último, de las variables espaciales sobresale el hecho de que las Comunidades Autónomas ubicadas en la Cornisa Cantábrica se caracterizan por registrar mayor porcentaje de accidentes por caídas a distinto nivel, caídas de objetos por desplome y derrumbamiento, atropellos o golpes con vehículos y patologías no traumáticas, es decir, las formas de accidente de consecuencias más dañinas. En cambio, las Comunidades del Litoral Mediterráneo se caracterizan por su mayor prevalencia de accidentes por sobreesfuerzos y

los menores valores en las formas de accidentes más graves. En consecuencia, las lesiones más severas, como fracturas o amputaciones registran los mayores valores en las regiones del Norte y las menores en el Mediterráneo.

En resumen, los capítulos II y III nos han permitido comprobar que los accidentes varían en función de las variables personales, empresariales, materiales, temporales y geográficas de los mismos. Igualmente se ha observado que la gravedad de los accidentes depende de los valores que toma cada una de las variables mencionadas anteriormente. Esta información nos permite plantear sendas hipótesis sobre la accidentalidad en el sector de la construcción.

El capítulo IV que se desarrolla a continuación recoge estas hipótesis planteadas así como el estudio empírico necesario para su contrastación.

CAPITULO IV

ANÁLISIS EMPÍRICO Y CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

En el capítulo I pudimos comprobar que numerosas instituciones se esfuerzan en mejorar las condiciones de los trabajadores y la reducción de la accidentalidad, a nivel mundial, europeo y nacional, y hemos comprobado igualmente que el sector de la construcción es el más necesitado de estos esfuerzos.

También los Gobiernos y Organismos Públicos están altamente concienciados. Prueba de ello es la aparición de numerosas recomendaciones y legislación a nivel mundial, europeo, nacional y regional para reducir la alta siniestralidad del sector. A pesar de todo lo expuesto, la accidentalidad aumenta y, aunque la gravedad de los accidentes se ha reducido en los últimos años, aún es excesivamente alto el porcentaje de accidentes graves y mortales en el sector de la construcción.

En los capítulos II y III se han obtenido las distintas frecuencias absolutas y relativas de las variables personales, empresariales, materiales, temporales y espaciales, así como de la gravedad de los accidentes.

También en estos capítulos se ha comprobado, a través del estadístico *chi-cuadrado*, que existe relación de dependencia entre todas las variables consideradas analizando la misma mediante el estudio de sus desviaciones entre frecuencia real y esperada. Para la realización de este análisis se han seleccionado como distribuciones condicionadas todas y cada una de las

características del accidente obteniendo sus correspondientes prevalencias. Hemos analizado las diferencias producidas entre ellas, importantes en unos casos y en otros no tanto. Pero no se ha demostrado que esas diferencias sean significativas.

No obstante, sabiendo que las variables personales del accidente son la edad, el sexo y la cualificación del trabajador accidentado; las variables empresariales son la antigüedad del trabajador, el tipo de contrato, la plantilla de la empresa y la actividad que desarrolla, las variables temporales la hora de la jornada laboral, la hora del día, el día de la semana, el mes del año y el año en que se produjo el accidente; las variables materiales la forma del accidente, la lesión sufrida, la parte del cuerpo lesionada y el agente material causante y las variables geográficas el lugar y la Comunidad Autónoma donde se produjo el accidente, las conclusiones obtenidas nos permiten plantear las siguientes hipótesis a contrastar:

Hipótesis 1ª: *Las características del accidente presentan diferencias significativas en función de la edad, el sexo y la cualificación de la persona accidentada.*

Hipótesis 2ª: *La probabilidad de que un accidente sea grave, será distinta en función, de la edad de la persona accidentada, del tipo de contrato, del agente material causante del accidente, de la hora del día en que se produjo o de la Comunidad Autónoma donde ocurrió el accidente.*

Esto es, la probabilidad de que un accidente sea grave varía en función de los valores que toman las variables personales, empresariales, materiales, temporales y geográficas.

Para confirmar o rechazar las hipótesis planteadas, se comprobará si las diferencias encontradas entre las distintas prevalencias tienen una significación aceptable.

Para este estudio se han seleccionado exclusivamente los accidentes ocurridos en el año 2.000, al objeto de evitar las posibles influencias del paso del tiempo en las características de los accidentes.

1.- METODOLOGÍA.

En nuestro análisis empírico pretendemos dar respuesta a las siguientes preguntas: ¿Influye la edad, el sexo y la cualificación del trabajador accidentado en el accidente de trabajo? y de otra parte ¿influye el quién, el cómo, el cuando, el donde y el con qué se produce el accidente en la gravedad del mismo? Para ello, proponemos un modelo a estudiar y las hipótesis planteadas que debemos contrastar.

En la propuesta de las hipótesis tenemos en cuenta el objetivo de esta investigación, que no es otro, que el mejor conocimiento de los accidentes de trabajo ocurridos en el sector de la construcción para conseguir el propósito final que consiste en la reducción de la siniestralidad, actuando sobre las causas y factores que han influido de forma negativa en la ocurrencia del accidente.

Demostraremos que los accidentes varían en función de la persona que los sufre. Así se analizarán comparativas entre los accidentes sufridos por técnicos y peones, mujeres y hombres o trabajadores jóvenes y de más edad. Se obtendrán las correspondientes prevalencias y calculando la significación de las diferencias halladas entre ellas, podremos demostrar la no igualdad de las mismas y, en consecuencia, la variación de los accidentes ocurridos en función de las características de la persona que los sufre.

Igualmente se tratará de demostrar que la probabilidad de que un accidente sea grave depende de las distintas variables que en el mismo confluyen. Así, la hora en que se produce el accidente, el agente material causante, la Comunidad Autónoma donde ocurre, la edad del trabajador accidentado ó el tipo de contrato del mismo son características que influyen en la gravedad del accidente.

Por último, nuestro modelo relaciona igualmente las variables analizadas con la probabilidad de que el accidente sea grave, permitiendo conocer la probabilidad de que el posible accidente que pudiera acaecer tenga consecuencias graves.

Como se ha dicho anteriormente, para el análisis de las diferencias utilizaremos las distintas prevalencias obtenidas en cada uno de los casos. Emplearemos la prueba de hipótesis sobre dos proporciones. Deseamos contrastar la hipótesis de que dos proporciones son iguales, de forma que si no es así podamos afirmar que las proporciones son distintas.

Contrastaremos la hipótesis $H_0: p_1 = p_2$, cuya hipótesis alternativa es $H_1: p_1 \neq p_2$, mediante el siguiente procedimiento, basado en la aproximación de la distribución binomial a la normal para muestras grandes.

Tomando dos muestras aleatorias independientes de tamaños n_1 y n_2 de dos poblaciones que contienen X_1 y X_2 observaciones pertenecientes a la clase de interés en las muestras 1 y 2, respectivamente. X_1 y X_2 son variables aleatorias binomiales independientes con parámetros (n_1, p_1) y (n_2, p_2) respectivamente.

Los estimadores de las proporciones poblacionales serán:

$$\hat{p}_1 = X_1/n_1 \quad \text{y} \quad \hat{p}_2 = X_2/n_2$$

que tienen distribuciones aproximadamente normales, aplicando la aproximación normal a la distribución binomial.

Si la hipótesis nula es verdadera, $H_0: p_1 = p_2$, entonces al utilizar el hecho de que $p_1 = p_2 = p$, la variable aleatoria

$$z = \frac{\hat{p}_1 - \hat{p}_2}{\sqrt{p(1-p)\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

tiene una distribución normal $N(0,1)$ aproximadamente. Un estimador del parámetro común p es:

$$\hat{p} = \frac{X_1 + X_2}{n_1 + n_2}$$

El estadístico de prueba para $H_0: p_1 = p_2$ es entonces,

$$z_0 = \frac{\hat{P}_1 - \hat{P}_2}{\sqrt{\hat{P}(1-\hat{P})\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

Siendo z_0 el valor calculado del estadístico de prueba. Entonces, si

$$z_0 > z_{\alpha/2} \text{ ó } z_0 < z_{-\alpha/2}$$

se rechaza la hipótesis nula.

Nosotros buscaremos un α tal que $z_0 = z_{\alpha/2}$. Este α nos dará una idea de lo que se parecen las dos poblaciones en el aspecto estudiado. Cuanto más se acerque ese valor a cero mayores diferencias habrá entre las dos poblaciones. Rechazaremos la hipótesis nula al 95% siempre que α sea menor de 0,05. Es decir, aceptaremos que hay diferencias significativas siempre que α sea menor de 0,05.

También obtendremos un intervalo de confianza del 95% para la diferencia de proporciones. Si el intervalo de confianza del 95% contiene el cero, α será mayor de 0,05, y no podremos rechazar la hipótesis nula. El intervalo de confianza del 95% también nos permitirá tener una idea de la dimensión de la diferencia.

El intervalo de confianza para la diferencia de proporciones cuando se aplica la aproximación normal de una distribución binomial, es

$$(\hat{P}_1 - \hat{P}_2 \pm z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\hat{P}_1(1-\hat{P}_1)}{n_1} + \frac{\hat{P}_2(1-\hat{P}_2)}{n_2}})$$

Lo que para un intervalo de confianza del 95% sería

$$(\hat{P}_1 - \hat{P}_2 \pm 1,96 \sqrt{\frac{\hat{P}_1(1-\hat{P}_1)}{n_1} + \frac{\hat{P}_2(1-\hat{P}_2)}{n_2}})$$

2.- HIPÓTESIS 1ª

Las características del accidente presentan diferencias significativas en función de la edad, el sexo y la cualificación de la persona accidentada.

El objeto de esta hipótesis es comprobar si se presentan variaciones en los accidentes cuando varían las circunstancias personales de los trabajadores que los sufren. Para ello, demostraremos que se producen diferencias entre las prevalencias de accidentes sufridos por los distintos grupos de trabajadores, jóvenes, mayores, hombres, mujeres, peones o ingenieros y que estas diferencias son significativas al nivel exigido del 5%.

Con ello se rechaza la hipótesis de igualdad y se demuestra, en consecuencia que los accidentes son diferentes contrastando la presente hipótesis.

Comenzamos analizando las distintas prevalencias obtenidas del estudio de las variables personales y más concretamente con la primera de ellas, la edad del trabajador accidentado, continuaremos con el sexo y, por último, la cualificación del mismo en el momento del accidente.

2.1.-EDAD DEL TRABAJADOR ACCIDENTADO

Se seguirá el orden establecido, es decir, en primer lugar se analizan las prevalencias obtenidas de la comparación de la edad del trabajador accidentado con el resto las variables personales, para continuar con las materiales, las empresariales, las temporales, y, por último, las espaciales o geográficas.

Comprobaremos que las diferencias entre esas prevalencias presentan el nivel de significación exigido del 5% y que, en consecuencia podemos contrastar parcialmente la hipótesis planteada.

2.1.1.-Variables Personales.

En este grupo se analiza la edad del trabajador accidentado, en relación con el sexo del mismo y con el grupo por el que cotiza a la seguridad social que, como sabemos, define su cualificación.

Iniciamos pues el análisis de la edad del trabajador accidentado y el sexo del mismo. En la tabla IV.1 se registra el nivel de significación presentado por las diferencias halladas entre los porcentajes de trabajadores y trabajadoras accidentados en los distintos grupos de edad.

Sexo	16-19 años	Sig. Bil.	20-24 años	Sig. Bil.	25-29 años	Sig. Bil.	30-39 años	Sig. Bil.	40-49 años	Sig. Bil.	50-65 años
Mujer	2,22%	0,58	2,29%	0,19	2,43%	0,01	2,19%	0,01	2,45%	0,34	2,34%
Hombre	97,78%	0,58	97,71%	0,19	97,57%	0,01	97,81%	0,01	97,55%	0,34	97,66%

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.1.- Comparación medias independientes Edad y Sexo.

Las únicas diferencias significativas se producen en los grupos de mayor y menor porcentaje de mujeres accidentadas, esto es, en los grupos de 30 a 39 años (mayor porcentaje en accidentes sufridos por hombres y, en consecuencia, menor porcentaje de mujeres accidentadas), de 25 a 29 y de 40 a 49, grupos de edad con menor prevalencia de accidentes sufridos por hombres y mayor de mujeres accidentadas.

En consecuencia, se puede afirmar que el porcentaje de hombres en el grupo de 30 y 39 años, es superior al porcentaje registrado en los grupos de 25 a 29 y de 40 a 49 años. Por ello, también se puede afirmar que el porcentaje de accidentes sufridos por mujeres de edad comprendida entre 30 y 39 años es inferior que el porcentaje de mujeres accidentadas de 25 a 29 años y de 40 a 49 años.

Por lo que se refiere a la cualificación de los trabajadores, recordamos que en el estudio descriptivo, desarrollado en el Capítulo II, se obtuvieron una serie de conclusiones que intentaremos confirmar en el presenta Capítulo.

En Técnicos Superiores destaca la mayor prevalencia de accidentes en las edades comprendidas entre 40 y 49 años, al igual que los Encargados de obra. Sin embargo, en el tramo de edad de 30 a 39 años, se accidentan con mayor frecuencia los Administrativos, Subalternos, Oficiales de 1ª y 2ª y Oficiales de 3ª y especialistas. No obstante, las desviaciones entre frecuencia esperada y real no se consideran de importancia. Por su parte, En el grupo de Peones destacan, como no podía ser de otro modo, en primer lugar los trabajadores de edades comprendidas entre 20 y 24 años.

A continuación se contrasta esta información, para lo que se elabora la tabla IV.2 de comparación de medias.

Grupo de Cotización	16-19 años	Sig. Bil.	20-24 años	Sig. Bil.	25-29 años	Sig. Bil.	30-39 años	Sig. Bil.	40-49 años	Sig. Bil.	50-65 años
Técnicos y Jefes de Obra	0,74%	0,40	0,68%	0,00	1,14%	0,01	1,32%	0,00	1,55%	0,00	2,30%
Encargados de Obra	0,19%	0,26	0,23%	0,00	0,44%	0,00	0,82%	0,00	1,50%	0,00	2,67%
Administrativos	0,64%	0,00	1,16%	0,00	1,50%	0,28	1,58%	0,02	1,76%	0,00	2,09%
Subalternos	0,20%	0,00	0,40%	0,72	0,42%	0,01	0,53%	0,08	0,61%	0,07	0,72%
Oficiales de 1ª y 2ª	5,43%	0,00	19,84%	0,00	37,07%	0,00	50,94%	0,00	61,55%	0,00	65,54%
Oficiales de 3ª y especialistas	10,13%	0,00	18,07%	0,00	17,00%	0,00	12,44%	0,00	9,06%	0,00	7,38%
Peones	65,49%	0,00	59,29%	0,00	42,30%	0,00	32,26%	0,00	23,87%	0,00	19,12%

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.2.- Comparación de las medias independientes obtenidas en las variables Edad y Cualificación del trabajador accidentado.

Efectivamente, las diferencias producidas entre el porcentaje de accidentes sufridos por técnicos y encargados de edades comprendidas entre 40 y 49 años, son significativas al nivel exigido del 5%. Sin embargo, el mayor porcentaje no lo registra este grupo de trabajadores sino los de más edad, presentando igualmente diferencias significativas con los anteriores. En consecuencia, en el grupo de 50 a 65 años, se produce el mayor porcentaje de técnicos accidentados, seguido por el grupo de trabajadores de 40 a 49 años, a continuación los trabajadores de 30 a 39, de 25 a 29 y por último los de menor edad.

Igualmente afirmamos que el porcentaje de técnicos y encargados accidentados, va en proporción directa a la edad del trabajador accidentado. Así, a mayor edad, mayor porcentaje de accidentes y a menor edad menor porcentaje de técnicos y encargados accidentados.

Exactamente lo mismo puede afirmarse del grupo de administrativos, donde los mayores porcentajes se producen en los grupos de trabajadores de más edad, y los menores en los trabajadores más jóvenes. Son significativas las diferencias entre todos los porcentajes, excepción hecha de los accidentes sufridos por los trabajadores de 25 a 29 y de 30 a 39 años.

En el grupo de subalternos, los accidentes sufridos presentan dos bloques con diferencias significativas entre los porcentajes de cada uno de ellos. El primero de ellos representa el porcentaje de accidentes sufridos por trabajadores de edad inferior a 29 años y el segundo bloque el resto de accidentes.

Podemos afirmar, con un nivel de confianza del 95 % que, de los accidentes sufridos por subalternos, los mayores porcentajes se producen en trabajadores de edad superior a 30 años.

Respecto a los oficiales de 1ª y 2ª, afirmamos que de los accidentes sufridos por este colectivo, el mayor porcentaje se registra en los trabajadores de mayor edad, reduciéndose el mismo según vamos disminuyendo la edad.

Por lo que se refiere a los accidentes sufridos por especialistas y ayudantes, se demuestra en la tabla IV.2 que el mayor porcentaje se produce en el grupo de trabajadores de 20 a 24 años, seguido del grupo de 25 a 29 años. A continuación, a una considerable distancia se encuentra el grupo de trabajadores de 30 a 39 años y, por último, el menor porcentaje se registra en los trabajadores de más edad. Las diferencias encontradas entre los distintos grupos de edad cumplen con los niveles de significación exigidos, de manera que las afirmaciones expuestas presentan un nivel de confianza superior al 95%.

De otra parte, los accidentes sufridos por peones presentan sus mayores porcentajes, con diferencias significativas en todos los niveles, en los trabajadores de menor edad, para ir disminuyendo aquellos según va aumentando la edad de los trabajadores accidentados. Podemos afirmar, en consecuencia, que los mayores porcentajes de accidentes sufridos por peones se registran en los trabajadores jóvenes.

2.1.2.- Variables Empresariales.

A continuación se analiza el grupo de variables denominadas empresariales en las que se recogen el tipo de contrato del trabajador, temporal o indefinido, , la plantilla de la empresa a la que pertenece el trabajador accidentado y, por último, la actividad empresarial, en función de la Clasificación Nacional de Actividades Económicas. La antigüedad del trabajador accidentado no se ha estudiado por la intensa relación existente entre ésta y la edad del mismo.

Por lo que se refiere al tipo de contrato del trabajador accidentado sabemos que los jóvenes presentan mayores porcentajes en accidentes sufridos por trabajadores con contrato temporal, mientras que, por el contrario, en accidentes sufridos por trabajadores con contrato indefinido, los mayores porcentajes se registran en los trabajadores de más edad. Esta conclusión, obtenida del estudio descriptivo, la contrastamos a continuación.

Tipo de Contrato	16-19 años	Sig. Bil.	20-24 años	Sig. Bil.	25-29 años	Sig. Bil.	30-39 años	Sig. Bil.	40-49 años	Sig. Bil.	50-65 años
Contrato temporal	94,50%	0,00	89,26%	0,00	84,65%	0,00	82,79%	0,00	77,24%	0,00	68,56%
Contrato Indefinido	5,50%	0,00	10,74%	0,00	15,35%	0,00	17,21%	0,00	22,76%	0,00	31,44%

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.3.- Comparación de las medias independientes obtenidas de las variables Edad y Contrato del trabajador accidentado.

Observamos en la tabla IV.3 que se contrasta esta información pudiendo afirmar además, que en los accidentes sufridos por trabajadores con contrato indefinido, el porcentaje aumenta, en función de la edad del trabajador accidentado. Y, por el contrario, de los accidentes sufridos por trabajadores con contrato temporal, el porcentaje disminuye cuando aumenta la edad del trabajador accidentado.

Por lo que se refiere a la plantilla, en el estudio descriptivo comprobamos que las empresas de menos de 6 trabajadores registran mayor porcentaje de accidentes en trabajadores jóvenes y las empresas de más de 250 trabajadores en trabajadores mayores. A continuación, en la tabla IV.4 se expresan los niveles de significación encontrados entre las diferencias de

porcentajes de accidentes sufridos por cada uno de los niveles de edad en las distintas empresas.

Plantilla Nº Trabajadores	16-19 años	Sig. Bil.	20-24 años	Sig. Bil.	25-29 años	Sig. Bil.	30-39 años	Sig. Bil.	40-49 años	Sig. Bil.	50-65 años
Menos de 6	24,36%	0,00	16,38%	0,00	14,67%	0,00	13,36%	0,27	13,10%	0,00	14,16%
De 6 a 25	38,68%	0,70	38,88%	0,43	38,59%	0,12	38,05%	0,51	37,83%	0,63	38,02%
De 26 a 100	27,97%	0,00	31,60%	0,12	32,17%	0,00	33,52%	0,26	33,15%	0,00	31,92%
De 101 a 250	6,62%	0,00	8,84%	0,00	9,83%	0,05	10,24%	0,85	10,20%	0,23	9,89%
Más de 250	2,37%	0,00	4,30%	0,01	4,75%	0,63	4,82%	0,00	5,73%	0,18	6,00%

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.4.- Comparación de las medias independientes obtenidas de las variables Edad y Plantilla de la empresa.

Efectivamente, podemos afirmar, con un nivel de confianza del 95 % que en las empresas de menos de seis trabajadores, los porcentajes de accidentes más elevados se producen en el colectivo de trabajadores jóvenes. Igualmente podemos afirmar que de los accidentes sufridos por trabajadores de empresas de más de 250 trabajadores, los mayores porcentajes se producen en los trabajadores de más edad.

Por último, en relación a la actividad realizada, podemos comprobar en la tabla IV.5 los niveles de significación encontrados entre sus prevalencias de accidentes.

Actividad CNAE	16-19 años	Sig. Bil.	20-24 años	Sig. Bil.	25-29 años	Sig. Bil.	30-39 años	Sig. Bil.	40-49 años	Sig. Bil.	50-65 años
Preparación de Obras	4,79%	0,00	5,62%	0,00	6,33%	0,00	6,96%	0,49	7,07%	0,01	7,59%
Construcción de edificios y obra civil	60,43%	0,00	62,58%	0,01	63,38%	0,00	67,15%	0,00	68,18%	0,00	69,48%
Instalaciones y acabado de obras	34,78%	0,00	31,80%	0,00	30,29%	0,00	25,89%	0,00	24,75%	0,00	22,93%

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.5.- Comparación de las medias independientes obtenidas de las variables Edad y Actividad CNAE.

Así comprobamos que del total de accidentes ocurridos en trabajadores realizando actividades propias de preparación de obras, el mayor porcentaje se registra en el colectivo de mayores de 50 años, con niveles de significación inferiores al 5% en todos los colectivos. Además, podemos afirmar que el porcentaje se reduce según se va reduciendo la edad de los trabajadores accidentados produciéndose el menor porcentaje en los trabajadores de edad

comprendida entre 16 a 19 años. Exactamente lo mismo puede decirse de los accidentes sufridos en las actividades de construcción de edificios y obra civil. Por el contrario, en los accidentes sufridos en las actividades de instalaciones y acabados de obra, el mayor porcentaje se produce en los trabajadores de menos edad, reduciéndose dicho porcentaje según va aumentando la edad de los trabajadores accidentados.

En consecuencia, se demuestra que la probabilidad de que un accidente se produzca en preparación o en construcción de obras es mayor si el accidente lo sufre un trabajador de edad avanzada y, por el contrario, la probabilidad de que se produzca en Instalaciones o Acabado de Obras es mayor si el accidente lo sufre un trabajador joven.

Una vez demostrado que las circunstancias personales y empresariales del trabajador accidentado varían en función de la edad del trabajador accidentado, a continuación comprobamos que también lo hacen las variables propias del accidente, es decir, las denominadas variables materiales.

2.1.3.-Variables Materiales.

Se incluyen en este epígrafe la forma del accidente, la lesión sufrida, la parte del cuerpo lesionada y el agente material causante. Así conoceremos si las diferencias producidas en los distintos grupos de edad se pueden considerar significativas o no. Para ello, realizamos un estudio individualizado de cada una de las formas de accidente, tomando como referencia los datos recogidos en la tabla IV.6.

Caídas a distinto nivel:

Con un nivel de confianza del 95 % podemos afirmar que las caídas a distinto nivel se producen con mayor probabilidad en trabajadores de edades comprendidas entre 50 y 65 años. Igualmente demostramos que los trabajadores de 40 a 49 años presentan mayores porcentajes de accidentes por caídas a distinto nivel que los trabajadores de menor edad (La significación bilateral entre los grupos de edad 25-29 años y 40-49, es igual a 0,03.

Por último, los trabajadores más jóvenes, de 16 a 24 años, registran la menor prevalencia de accidentes por caída a distinto nivel produciéndose diferencias significativas con los trabajadores de 25 a 29 años y, evidentemente, con los mayores de 40 años. En consecuencia, la probabilidad de sufrir un accidente por caída a distinto nivel es mayor en los grupos de más edad y, en consecuencia, menor en los de menos edad.

Caídas al mismo nivel:

Los mayores porcentajes de trabajadores accidentados se presentan en los trabajadores de más edad, es decir, con edades comprendidas entre 50 y 65 años seguidos de los más jóvenes de edades comprendidas entre 16 a 19 años, presentando ambos diferencias significativas con todos los demás tramos de edad. Igualmente se producen diferencias significativas entre ambos grupos (0,04).

La falta de experiencia al moverse por superficies irregulares y la inadaptación a las botas de seguridad actúan de forma negativa en los trabajadores más jóvenes. De otra parte, la pérdida de condiciones físicas en los trabajadores de mayor edad influye en las caídas por rampas o desniveles.

Golpes con objetos y herramientas:

El mayor porcentaje de trabajadores accidentados aparecen en los trabajadores de 16 a 19 años, produciéndose una progresiva reducción hasta los trabajadores de más edad. La significación bilateral entre los grupos de 30-39 años y 50-65 años, también es menor de 0,05.

La experiencia en el manejo de herramientas y objetos propios de la actividad constructora explica en gran medida la importante diferencia observada en los porcentajes de trabajadores accidentados en las distintas edades. Se confirma la necesidad de una formación específica, en el manejo de las distintas herramientas utilizadas por los trabajadores del sector, dirigida al grupo de los trabajadores más jóvenes, esto es, los de edades comprendidas entre 16 y 19 años. Además se recomienda una formación complementaria en materia de utilización de equipos de protección individual.

Sobreesfuerzos:

En la tabla IV.6 se observan diferencias significativas en todos los tramos de edad comprendidos entre los 16 y los 49 años, además los porcentajes de trabajadores accidentados van aumentando con la edad de éstos. Así, en los trabajadores más jóvenes, el porcentaje de accidentes por sobreesfuerzos es el 19,57% del total, que se eleva hasta el 28,41% en los trabajadores de 40 a 49 años. Como ya se indicó en el estudio descriptivo consideramos los sobreesfuerzos, una de las asignaturas pendientes en la accidentalidad del sector.

Forma del accidente	16-19 años	Sig. Bil.	20-24 años	Sig. Bil.	25-29 años	Sig. Bil.	30-39 años	Sig. Bil.	40-49 años	Sig. Bil.	50-65 años
Caídas distinto nivel	8,78%	0,92	8,81%	0,02	9,27%	0,18	9,03%	0,00	9,71%	0,00	10,93%
Caídas mismo nivel	10,03%	0,00	8,99%	0,63	8,90%	0,35	8,73%	0,00	9,27%	0,00	10,89%
Golpes por objetos	23,54%	0,00	22,08%	0,00	20,18%	0,21	19,86%	0,00	18,92%	0,59	19,08%
Sobreesfuerzos	19,57%	0,00	22,40%	0,00	25,74%	0,00	28,38%	0,93	28,41%	0,00	26,45%
Atropellos con vehículos	1,90%	0,06	1,66%	0,00	1,39%	0,00	1,14%	0,28	1,07%	0,89	1,05%
Pisadas sobre objetos	8,83%	0,05	9,35%	0,01	8,84%	0,00	8,07%	0,00	7,53%	0,01	7,04%
Proyección de fragmentos	5,67%	0,00	6,66%	0,05	7,00%	0,37	6,86%	0,98	6,86%	0,00	5,76%
Caídas de objetos por desplome	1,18%	0,74	1,15%	0,52	1,10%	0,97	1,10%	0,73	1,12%	0,79	1,10%
Caídas de objetos en manipulación	6,99%	0,00	6,19%	0,00	5,37%	0,08	5,13%	0,04	5,41%	0,64	5,49%
Caídas de objetos desprendidos	0,82%	0,38	0,75%	0,43	0,79%	0,44	0,75%	0,63	0,78%	0,63	0,81%
Choques contra objetos inmóviles	3,83%	0,41	3,68%	0,03	3,41%	0,40	3,51%	0,74	3,55%	0,28	3,70%
Choques contra objetos móviles	1,77%	0,59	1,70%	0,26	1,60%	0,08	1,47%	0,19	1,37%	0,01	1,60%
Atrapamientos entre objetos	4,85%	0,02	4,39%	0,04	4,10%	0,00	3,65%	0,13	3,83%	0,66	3,77%
Atrapamiento por vuelco de máquinas	0,23%	0,49	0,20%	0,07	0,26%	0,50	0,24%	0,55	0,22%	0,20	0,27%
Exposición a temperaturas extremas	0,08%	0,98	0,08%	0,44	0,06%	0,10	0,09%	0,43	0,08%	0,15	0,05%
Contactos térmicos	0,58%	0,16	0,48%	0,69	0,50%	0,01	0,40%	0,72	0,41%	0,62	0,43%
Contactos eléctricos	0,28%	0,26	0,34%	0,99	0,34%	0,27	0,30%	0,55	0,32%	0,02	0,23%
Exposición a sustancias nocivas	0,24%	0,48	0,21%	0,70	0,20%	0,09	0,25%	0,15	0,21%	0,84	0,20%
Contactos con cáusticos y corrosivos	0,42%	0,24	0,35%	0,06	0,43%	0,33	0,47%	0,04	0,39%	0,61	0,42%
Exposición a Radiaciones	0,07%	0,33	0,10%	0,53	0,11%	0,12	0,08%	0,13	0,06%	0,47	0,04%
Explosiones	0,04%	0,48	0,06%	0,16	0,09%	0,80	0,09%	0,05	0,06%	0,19	0,04%
Incendios	0,10%	0,56	0,08%	0,02	0,04%	0,26	0,06%	0,33	0,04%	0,08	0,08%
Accidentes causados por seres vivos	0,17%	0,11	0,23%	0,38	0,20%	0,41	0,23%	0,03	0,17%	0,90	0,17%
Patologías no traumáticas	0,03%	0,14	0,06%	0,92	0,06%	0,00	0,11%	0,00	0,22%	0,00	0,40%

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.6.- Comparación de las medias independientes obtenidas de las variables Edad y Forma del accidente.

Atropellos o golpes con vehículos:

Los porcentajes de trabajadores accidentados por atropellos o golpes con vehículos, van disminuyendo según aumenta la edad de aquellos. Así se pasa de un 1,90% en los trabajadores más jóvenes a un 1,05% en los de más edad. Tengamos presente que esta forma de accidente recoge entre otros, los accidentes causados por motos, motocicletas y bicicletas, donde los mayores porcentajes de trabajadores accidentados se producen, como se verá más adelante, en jóvenes de 16 a 19 años. En general, se significa la mayor probabilidad de que el accidente sea por atropello en los trabajadores menores de 29 años.

Pisadas sobre Objetos:

La probabilidad más alta se encuentra en los trabajadores de 16 a 29 años y, concretamente, en trabajadores de 20 a 24 años. La prevención de este tipo de accidentes pasa por un riguroso orden y limpieza en las obras.

Proyección de fragmentos:

Los menores porcentajes de accidentes de estas características se producen en los trabajadores más jóvenes y en los de mayor edad. Es curioso observar que no es ésta la única forma de accidente en que nos encontramos juntos a ambos. La protección colectiva e individual es muy importante para evitar las consecuencias de estos accidentes.

Caídas de objetos en manipulación:

Recordamos que esta forma de accidente recoge las caídas de herramientas, materiales, etc., que se estén manejando o transportando manualmente, siempre que el accidentado sea el trabajador que está manipulando el objeto que cae. Los accidentes presentan una tendencia similar a la observada en golpes con objetos y herramientas, siendo la falta de experiencia el factor determinante en dicha tendencia.

Patologías no traumáticas:

Las prevalencias de accidentes por patologías no traumáticas registran los valores más elevados, con diferencias significativas sobre el resto, en el grupo de trabajadores con más edad. Parece lógico pensar que estos trabajadores sean más propensos a sufrir este tipo de patologías.

Por lo que se refiere a las lesiones sufridas a consecuencia de los accidentes, la tabla IV.7 recoge la significación de las diferencias halladas entre las prevalencias producidas por cada tramo de edad.

Lesión	16-19 años	Sig. Bil.	20-24 años	Sig. Bil.	25-29 años	Sig. Bil.	30-39 años	Sig. Bil.	40-49 años	Sig. Bil.	50-65 años
Fracturas	6,80%	0,17	6,48%	0,01	6,94%	0,00	8,22%	0,00	9,43%	0,00	10,36%
Esguinces, distensiones y torceduras	28,44%	0,00	29,79%	0,36	30,08%	0,00	28,73%	0,00	27,01%	0,01	26,15%
Infartos y derrames cerebrales	0,03%	0,14	0,06%	0,92	0,06%	0,00	0,11%	0,00	0,22%	0,00	0,40%
Luxaciones	2,07%	0,08	2,30%	0,01	2,57%	0,11	2,42%	0,56	2,36%	0,60	2,42%
Lumbalgias	7,83%	0,00	9,47%	0,00	11,90%	0,00	13,70%	0,00	14,49%	0,00	12,97%
Hernias discales	0,13%	0,88	0,12%	0,59	0,14%	0,01	0,20%	0,53	0,18%	0,90	0,18%
Conmociones y traumatismos internos	1,20%	0,99	1,20%	0,55	1,24%	0,20	1,33%	0,27	1,41%	0,02	1,63%
Amputaciones	0,15%	0,98	0,15%	0,08	0,20%	0,42	0,18%	0,12	0,22%	0,76	0,23%
Otras heridas	19,29%	0,00	17,89%	0,00	15,87%	0,00	14,94%	0,02	14,42%	0,25	14,73%
Traumatismos superficiales	5,51%	0,03	5,06%	0,01	4,67%	0,35	4,54%	0,80	4,58%	0,00	5,12%
Contusiones y aplastamientos	21,03%	0,00	18,97%	0,00	17,64%	0,00	16,92%	0,75	17,00%	0,00	18,41%
Cuerpos extraños en ojos	4,70%	0,00	5,67%	0,14	5,91%	0,54	5,82%	0,88	5,84%	0,00	4,65%
Conjuntivitis	0,46%	0,20	0,54%	0,83	0,56%	0,41	0,59%	0,02	0,49%	0,12	0,41%
Queimaduras	1,37%	0,59	1,31%	0,61	1,27%	0,81	1,26%	0,45	1,20%	0,01	0,99%
Envenenamientos e intoxicaciones	0,10%	0,39	0,08%	0,82	0,07%	0,39	0,09%	0,36	0,07%	0,27	0,10%
Exposición al medio ambiente	0,04%	0,35	0,03%	0,27	0,04%	0,62	0,05%	0,25	0,03%	0,83	0,04%
Asfixias	0,02%	0,92	0,02%	0,52	0,01%	0,05	0,03%	0,39	0,02%	0,35	0,04%
Efectos eléctricos	0,09%	0,29	0,12%	0,52	0,14%	0,12	0,10%	0,29	0,08%	0,81	0,08%
Efectos de las Radiaciones	0,01%	0,09	0,03%	0,29	0,02%	0,79	0,02%	0,81	0,02%	0,88	0,02%
Lesiones Múltiples	0,72%	0,82	0,71%	0,47	0,67%	0,08	0,76%	0,01	0,92%	0,05	1,07%

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.7.- Comparación de las medias independientes obtenidas de las variables Edad y Lesión.

Así comprobamos que las fracturas revisten una gran importancia en las lesiones sufridas por trabajadores de 30 a 65 años presentando diferencias significativas con los colectivos de menos edad. Los esguinces, en cambio, sufren la evolución contraria, siendo los trabajadores más jóvenes los que presentan mayor porcentaje de lesiones de este tipo. Se considera que, ante un mismo accidente, las consecuencias del mismo varían en función de la edad del accidentado. Así, una caída al mismo nivel es difícil que se traduzca en una fractura si la persona accidentada tiene menos de 24 años. Sin embargo, cuando la edad supera los 40, esta probabilidad aumenta considerablemente.

Los infartos y derrames cerebrales, como no podía ser de otro modo, registran los mayores porcentajes en los trabajadores de más edad.

Las lumbalgias, originadas en su mayor parte por sobreesfuerzos, aumentan cuando lo hace la edad del trabajador accidentado. Se exceptúan de esta regla los trabajadores mayores de 60 años, con un porcentaje de lumbalgias menor al registrado por los trabajadores de 30 a 59 años.

Las otras heridas, que recogen fundamentalmente cortes, se caracterizan por reflejar unos porcentajes superiores en los trabajadores más jóvenes para ir disminuyendo según avanza su edad. Se sigue confirmando la necesidad de formación en materia de manejo de herramientas en los trabajadores más jóvenes. Los traumatismos superficiales presentan características similares, salvo para el colectivo de más edad que refleja un repunte significativo.

Las contusiones y aplastamientos reflejan su probabilidad más elevada en los accidentes sufridos por los trabajadores más jóvenes, con niveles significativos respecto al resto de trabajadores.

Los cuerpos extraños en ojos y las conjuntivitis reflejan los menores porcentajes en los trabajadores más jóvenes y en los de más edad. Estas lesiones son consecuencia de la proyección de fragmentos, forma de accidente que presenta su menor probabilidad en los accidentes sufridos por esos mismos grupos.

Por lo que se refiere a la parte del cuerpo lesionada, la tabla IV.8 recoge las significaciones bilaterales de las diferencias registradas entre las distintas prevalencias de accidentes producidas por cada uno de los grupos de edad.

Parte de Cuerpo Lesionada	16-19 años	Sig. Bil.	20-24 años	Sig. Bil.	25-29 años	Sig. Bil.	30-39 años	Sig. Bil.	40-49 años	Sig. Bil.	50-65 años
Cráneo	1,45%	0,43	1,54%	0,06	1,71%	0,03	1,53%	0,52	1,58%	0,01	1,85%
Ojos	6,08%	0,00	7,16%	0,03	7,54%	0,50	7,66%	0,30	7,49%	0,00	6,04%
Región lumbar y abdomen	6,36%	0,00	7,26%	0,00	9,18%	0,00	10,89%	0,00	11,61%	0,04	11,13%
Manos	29,26%	0,00	24,99%	0,00	22,11%	0,00	20,43%	0,00	19,32%	0,04	18,70%
Miembros superiores	12,29%	0,00	11,27%	0,11	10,93%	0,73	10,99%	0,78	11,05%	0,00	12,00%
Pies	15,86%	0,96	15,88%	0,00	14,92%	0,00	13,82%	0,00	12,87%	0,01	12,24%
Miembros inferiores	14,52%	0,01	15,36%	1,00	15,36%	0,34	15,15%	0,04	15,61%	0,00	16,98%
Cara, excepto ojos	1,15%	0,12	1,30%	0,62	1,26%	0,29	1,19%	0,07	1,32%	0,11	1,46%
Tórax, espalda y costados	8,89%	0,00	10,96%	0,00	12,44%	0,00	14,15%	0,00	15,23%	0,32	15,50%
Genitales	0,11%	0,55	0,13%	0,72	0,14%	0,15	0,10%	0,07	0,07%	0,50	0,09%
Lesiones múltiples	1,86%	0,22	1,71%	0,50	1,77%	0,30	1,68%	0,01	1,90%	0,00	2,28%
Organos Internos	0,17%	0,59	0,15%	0,41	0,18%	0,10	0,22%	0,01	0,31%	0,00	0,47%
Cuello	2,00%	0,03	2,29%	0,09	2,47%	0,00	2,17%	0,00	1,65%	0,00	1,27%

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.8.- Comparación de las medias independientes obtenidas de las variables Edad y Parte del cuerpo lesionada.

Es significativa la elevada probabilidad de lesión craneal en los accidentes sufridos por trabajadores mayores de 50 años. La utilización del casco protege la mayor parte de estas lesiones cuando se producen por objetos desprendidos o por golpes. Las caídas a distinto nivel, origen también de este tipo de lesiones, deben ser objeto de protección especial en este colectivo de trabajadores. Por su parte, los trabajadores más jóvenes y de más edad registran la menor probabilidad de sufrir lesiones en los ojos. Podemos deducir que el polvo no produce lesiones en igual medida a todos los trabajadores.

Las lesiones en región lumbar y espalda siguen una tendencia similar a la presentada por los sobreesfuerzos. Incidimos en la formación en materia de manipulación manual de cargas que debe darse a los trabajadores del sector de forma inmediata y urgente. Como ejemplo, baste decir que se siguen fabricando sacos de cemento de 50 Kg., cuando la Guía Técnica de Manipulación Manual de Cargas recomienda un peso máximo, en las condiciones más favorables de 25 Kg. que se eleva a 40 para el caso de trabajadores especializados en manipulación.

En manos y pies, la mayor probabilidad se registra en los trabajadores más jóvenes, produciéndose una disminución progresiva y significativa según aumenta la edad del trabajador accidentado. Las manos son objeto de gran número de golpes por herramientas y, los pies, fundamentalmente objeto de pisadas sobre objetos y torceduras. En estos colectivos de trabajadores debe exigirse con rigurosidad el uso de guantes y botas de seguridad.

Los brazos como parte del cuerpo que sufre con frecuencia lesiones por caídas al mismo nivel, presentan sus mayores probabilidades en los accidentes sufridos por trabajadores jóvenes, de 16 a 19 años, y mayores de 50 años. Las piernas presentan un porcentaje significativamente mayor en los trabajadores de más edad, como podemos comprobar en la tabla II.5.

Las lesiones múltiples, derivadas de caídas a distinto nivel y atropellos y golpes con vehículos, presentan las mayores probabilidades, con el nivel de significación exigido, en los trabajadores de más edad (caídas a distinto nivel) y en los más jóvenes (atropellos o golpes con vehículos).

Por lo que se refiere a las lesiones en órganos internos, la mayor probabilidad con nivel de significación sobre el resto de trabajadores, la presentan los accidentes sufridos por los trabajadores de más edad, consecuencia directa de los porcentajes reflejados en Patologías no traumáticas.

En resumen se ha demostrado que cuando varía la edad del trabajador accidentado también se modifica la forma del accidente, la lesión sufrida y la parte del cuerpo lesionada. A continuación comprobamos si el agente material causante del accidente también sufre modificaciones en los accidentes sufridos por los distintos trabajadores según su edad.

En el estudio descriptivo, se obtuvo una información que pretende contrastarse en este apartado mediante la comparación de medias independientes y la obtención de niveles de significación de las distintas diferencias encontradas entre sus prevalencias de accidentes causados por los distintos agentes materiales. En las tablas IV.9 y IV.10 se recogen estos niveles, tanto por grupos de agentes como por agentes específicos.

Destacamos en las edades más jóvenes las motos, motocicletas y bicicletas, como agentes de mayor riesgo. Igualmente sobresalen en los trabajadores de 20 a 24 años las herramientas como agente de riesgo considerable. Por el contrario, en este grupo se destacan como agentes de menor riesgo los andamios tanto de borriquetas como fijos y colgados. En el tramo de 25 a 29 años, sobresalen igualmente como agentes de mayor riesgo, las herramientas, mientras que los agentes de menor riesgo son las superficies de tránsito. La maquinaria y los camiones aparecen como agentes de mayor riesgo en los trabajadores de 30 a 39 años. En el grupo de trabajadores de 40 a 49 años ya aparecen los andamios, mientras que como agentes de menor riesgo, destacamos las herramientas.

Los trabajadores de 50 a 65 años tienen como agente de mayor riesgo los camiones, destacan también por su importancia las superficies de trabajo y los andamios, en el otro lado de la balanza siguen figurando las herramientas.

En la tabla IV.9, se registran los niveles de significación de las diferencias producidas entre las distintas prevalencias de accidentes de cada uno de los colectivos de edad en los grupos de agentes analizados. Demostrando que, efectivamente se producen diferencias significativas sobre todo en los grupos de trabajadores más jóvenes y de mayor edad.

Grupo de Agentes	16-19 años	Sig. Bil.	20-24 años	Sig. Bil.	25-29 años	Sig. Bil.	30-39 años	Sig. Bil.	40-49 años	Sig. Bil.	50-65 años
Agentes Generales	24,19%	0,00	25,44%	0,11	25,93%	0,12	26,35%	0,04	26,93%	0,00	28,09%
Agentes físicos y químicos	2,73%	0,06	3,03%	0,68	3,07%	0,33	3,18%	0,59	3,24%	0,03	2,95%
Productos y materiales	37,66%	0,05	36,78%	0,33	36,46%	0,57	36,64%	0,00	35,75%	0,02	34,91%
Andamios y escaleras	9,04%	0,13	8,64%	0,92	8,62%	0,11	8,34%	0,00	9,01%	0,00	9,90%
Grúas y aparatos elevadores	1,08%	0,64	1,13%	0,98	1,13%	0,61	1,16%	0,52	1,20%	0,98	1,20%
Transporte	4,81%	0,01	4,27%	0,84	4,25%	0,03	3,98%	0,41	3,88%	0,26	4,05%
Motores	1,16%	0,03	1,38%	0,86	1,36%	0,13	1,25%	0,06	1,39%	0,00	1,11%
Herramientas	10,14%	0,75	10,22%	0,40	10,05%	0,82	10,01%	0,00	9,35%	0,00	8,72%
Equipos	3,01%	0,06	2,71%	0,25	2,84%	0,15	2,69%	0,05	2,90%	0,05	2,65%
Máquinas	5,34%	0,58	5,22%	0,10	4,98%	0,72	4,93%	0,32	4,80%	0,84	4,83%
Seres Vivos	0,85%	0,00	1,17%	0,06	1,31%	0,03	1,47%	0,23	1,56%	0,81	1,58%

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.9.- Comparación de las medias independientes obtenidas de las variables Edad y Grupos de Agentes.

En consecuencia del análisis por grupos de agentes ya se pueden realizar las siguientes afirmaciones, con un nivel de confianza del 95 %:

De los accidentes causados por los agentes generales, los mayores porcentajes se producen en los trabajadores de más edad.

Los accidentes causados por productos y materiales, registran su mayor probabilidad en los trabajadores más jóvenes y la menor en los trabajadores de más edad.

Los andamios y escaleras producen un mayor porcentaje de accidentes en los trabajadores de más edad. También podemos afirmar que de los accidentes causados por estos agentes los trabajadores más jóvenes se llevan un porcentaje superior al registrado por los trabajadores de 30 a 39 años. No obstante, este extremo debe analizarse en el estudio individual de los agentes, puesto que en este grupo se incluyen tanto andamios como escaleras.

De los accidentes causados por camiones, automóviles y motos, incluidos todos ellos en el grupo de transporte, los porcentajes más elevados se registran en los trabajadores más jóvenes.

Los menores porcentajes de los accidentes sufridos con herramientas se registran en los trabajadores mayores de 40 años.

Los accidentes causados por seres vivos registran sus mayores porcentajes en trabajadores con edad superior a 30 años y el menor porcentaje en los trabajadores más jóvenes.

En tabla IV.10 se analiza individualmente, el nivel de significación hallado entre las diferencias de porcentajes de cada uno de los agentes. Por una mayor eficacia se han seleccionado aquellos agentes con prevalencias más significativas.

Agente	16-19 años	Sig. Bil.	20-24 años	Sig. Bil.	25-29 años	Sig. Bil.	30-39 años	Sig. Bil.	40-49 años	Sig. Bil.	50-65 años
Andamios fijos y colgados	2,42%	0,04	2,72%	0,01	3,00%	0,09	3,19%	0,01	3,49%	0,00	3,96%
Andamios de borriquetas	0,42%	0,19	0,35%	0,05	0,43%	0,28	0,48%	0,00	0,66%	0,37	0,60%
Escaleras portátiles	2,38%	0,17	2,19%	0,01	1,93%	0,32	1,85%	0,10	1,99%	0,86	2,01%
Escaleras fijas y de servicio	2,35%	0,05	2,08%	0,80	2,06%	0,00	1,72%	0,59	1,76%	0,01	2,04%
Camiones	0,35%	0,00	0,61%	0,00	0,86%	0,01	1,02%	0,64	1,00%	0,02	1,17%
Automóviles	1,06%	0,04	1,25%	0,35	1,18%	0,00	0,97%	0,70	0,94%	0,30	0,87%
Motos, motocicletas y bicicletas	1,15%	0,00	0,50%	0,00	0,30%	0,34	0,27%	0,01	0,19%	0,55	0,17%
Productos metálicos (clavos, alambres, etc.)	12,91%	0,83	12,98%	0,00	12,27%	0,00	11,60%	0,11	11,28%	0,02	10,74%
Vidrios y plásticos	1,25%	0,00	0,93%	0,00	0,76%	0,47	0,72%	0,02	0,60%	0,68	0,57%
Superficies de trabajo, tránsito o pasillos	9,18%	0,75	9,27%	0,54	9,15%	0,51	9,27%	0,30	9,46%	0,00	10,46%
Desniveles y escalones	1,18%	0,01	1,48%	0,30	1,39%	0,36	1,46%	0,43	1,40%	0,04	1,59%
Taladros (herramientas)	0,51%	0,02	0,36%	0,80	0,38%	0,27	0,33%	0,51	0,31%	0,95	0,31%
Herramientas de carga (palas)	0,40%	0,30	0,34%	0,74	0,32%	0,66	0,31%	0,52	0,29%	0,87	0,28%
Herramientas de corte	1,23%	0,79	1,20%	0,02	1,03%	0,00	0,80%	0,81	0,78%	0,17	0,69%
Herramientas de percusión	1,54%	0,20	1,69%	0,03	1,50%	0,59	1,46%	0,01	1,27%	0,19	1,16%
Carretillas Manuales	1,20%	0,01	0,93%	0,70	0,90%	0,20	0,83%	0,40	0,88%	0,11	0,99%
Tuberías y accesorios a presión	1,15%	0,03	0,94%	0,49	0,99%	0,23	0,92%	0,01	1,08%	0,31	1,00%
Retroexcavadora	0,08%	0,08	0,13%	0,30	0,11%	0,30	0,13%	0,28	0,11%	0,29	0,14%
Sierra Circular	0,49%	0,12	0,60%	0,82	0,58%	0,34	0,63%	0,25	0,69%	0,62	0,72%
Personas	0,67%	0,00	0,99%	0,09	1,11%	0,06	1,23%	0,78	1,25%	0,05	1,09%

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.10.- Comparación de las medias independientes obtenidas de las variables Edad y Agente material.

Con los niveles de significación encontrados podemos afirmar, con el nivel de confianza del 95% que de los accidentes causados por motos, motocicletas y bicicletas, la mayor probabilidad se registra en el grupo de jóvenes de 16 a 19 años, observando diferencias significativas con los porcentajes registrados por todos los demás colectivos. También se recoge el mayor porcentaje en este grupo, respecto de los accidentes causados con vidrios y plásticos, escaleras fijas y de servicio ó carretillas manuales, aunque en estos dos últimos casos, las diferencias de porcentaje son significativas en todos los colectivos, excepto en el relativo a trabajadores de más de 50 años.

No podemos dejar de comentar los accidentes causados por escaleras portátiles, ya que el mayor porcentaje se registra, precisamente, en el grupo de trabajadores más jóvenes. Esta información tiene especial relevancia por la gravedad de los accidentes causados por el agente mencionado.

Los accidentes provocados por herramientas presentan su mayor probabilidad en los grupos de trabajadores menores de 24 años. Por su parte, los accidentes provocados por automóviles registran mayores porcentajes en los colectivos de edad comprendida entre 20 y 29 años, en cambio, los accidentes causados por camiones, ofrecen mayores porcentajes en los trabajadores de edad superior a 30 años.

Los accidentes causados por andamios, tanto de borriquetas como fijos y colgados presentan sus mayores porcentajes en los trabajadores de edad superior a 40 años. Por su parte, en superficies de trabajo, tránsito y pasillos, la mayor probabilidad se registra en el colectivo de trabajadores de más edad, esto es, en trabajadores de edad comprendida entre 50 y 65 años.

Esta información no puede pasar inadvertida para las Administraciones públicas con responsabilidad en materia de prevención de riesgos en las obras de construcción. Se impone una formación específica adaptada a la edad del trabajador y basada en la presente investigación de accidentes.

Ya podemos afirmar que la hipótesis primera queda contrastada parcialmente puesto que se ha demostrado que los accidentes varían en función de la edad del trabajador accidentado. Así, la probabilidad de sufrir una caída a distinto nivel no es la misma en todos los trabajadores, ni tampoco es igual la probabilidad de sufrir una fractura o un esguince.

En definitiva, se demuestra que según sea la edad del trabajador accidentado será mayor o menor la probabilidad de haber sufrido el accidente con un andamio, con una escalera, con una sierra circular o con un camión.

No obstante, aún no se ha contrastado la hipótesis planteada en su totalidad por lo que se continúa analizando la edad del trabajador accidentado en su relación con las variables temporales y geográficas, al objeto de demostrar que también varía la probabilidad de sufrir un accidente a una hora determinada o en una Comunidad Autónoma concreta según sea la edad del trabajador accidentado.

2.1.4.- Variables Temporales.

Incluimos en este apartado, el mes en que se ha producido el accidente, el día de la semana, la hora de la jornada y la hora del día. El estudio relativo al año en que se produjo el accidente, entendemos que depende, en gran medida, del número de personas de las distintas edades, contratadas cada año, en consecuencia, nos remitimos al análisis realizado en el Análisis Descriptivo.

Por meses la tabla IV 11 registra los niveles de significación de las diferencias halladas.

Mes	16-19 años	Sig. Bil.	20-24 años	Sig. Bil.	25-29 años	Sig. Bil.	30-39 años	Sig. Bil.	40-49 años	Sig. Bil.	50-65 años
Enero	6,13%	0,00	6,81%	0,19	7,03%	0,02	7,42%	0,03	7,78%	0,00	8,56%
Febrero	8,09%	0,01	8,77%	0,88	8,80%	0,73	8,86%	0,87	8,83%	0,01	9,42%
Marzo	9,08%	0,09	9,53%	0,69	9,61%	0,71	9,68%	0,37	9,51%	0,67	9,61%
Abril	6,76%	0,23	7,05%	0,46	7,18%	0,34	7,02%	0,67	6,96%	0,87	6,99%
Mayo	9,68%	0,29	9,39%	0,55	9,27%	0,94	9,29%	0,72	9,35%	0,52	9,21%
Junio	10,41%	0,12	9,97%	0,69	10,06%	0,33	9,87%	0,57	9,77%	0,63	9,66%
Julio	11,08%	0,00	10,00%	0,00	9,27%	0,48	9,15%	0,31	9,33%	0,00	8,72%
Agosto	8,81%	0,00	7,61%	0,19	7,86%	0,26	7,67%	0,04	7,33%	0,89	7,30%
Septiembre	8,41%	0,37	8,18%	0,96	8,18%	0,07	8,49%	0,71	8,55%	0,44	8,39%
Octubre	7,81%	0,06	8,28%	0,19	8,04%	0,61	8,12%	0,42	7,99%	0,51	8,12%
Noviembre	8,34%	0,17	8,69%	0,64	8,60%	0,59	8,70%	0,76	8,65%	0,15	8,34%
Diciembre	5,39%	0,14	5,70%	0,01	6,10%	0,01	5,73%	0,13	5,95%	0,13	5,68%

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.11.- Comparación de las medias independientes obtenidas de las variables Edad y Mes.

Así de los meses comprendidos entre enero y mayo solamente se contrasta lo referente a los meses de enero y febrero y no así lo relativo a los meses de marzo, abril y mayo. Efectivamente, de los accidentes sufridos en los meses de enero y febrero, los mayores porcentajes se producen en los trabajadores de más edad, esto es, de 50 a 65 años. En marzo solamente se dan diferencias significativas entre los porcentajes registrados por los colectivos de más y menos edad.

Por lo que se refiere al período comprendido entre junio y agosto, encontramos diferencias significativas solamente en los meses de julio y agosto y no así en el mes de junio. De los

accidentes ocurridos en los meses de julio y agosto comprobamos que los mayores porcentajes se producen en los trabajadores más jóvenes, de edad comprendida entre los 16 y los 19 años.

Por lo que respecta a los meses de septiembre a diciembre, no podemos hacer afirmación alguna por la escasez de diferencias significativas.

Por lo que se refiere al día de la semana, analizamos la influencia de la edad del trabajador accidentado en los accidentes producidos en cada uno de los días de la semana. En la tabla IV.12 se recogen éstos con las significaciones bilaterales de cada uno de los grupos con el anterior y posterior.

Día de la semana	16-19 años	Sig. Bil.	20-24 años	Sig. Bil.	25-29 años	Sig. Bil.	30-39 años	Sig. Bil.	40-49 años	Sig. Bil.	50-65 años
Lunes	25,17%	0,34	24,78%	0,03	25,43%	0,08	24,95%	0,25	24,63%	0,10	24,10%
Martes	20,56%	0,54	20,79%	0,39	20,55%	0,01	19,92%	0,03	19,38%	0,64	19,24%
Miércoles	20,15%	0,22	19,70%	0,01	19,01%	0,26	18,74%	0,55	18,89%	0,13	18,44%
Jueves	17,46%	0,27	17,07%	0,15	16,70%	0,04	17,17%	0,77	17,11%	0,86	17,16%
Viernes	14,32%	0,29	14,67%	0,16	15,01%	0,00	15,95%	0,00	16,67%	0,06	17,20%
Sábado	1,94%	0,00	2,48%	0,06	2,68%	0,34	2,58%	0,85	2,60%	0,34	2,72%
Domingo	0,40%	0,05	0,52%	0,06	0,61%	0,13	0,69%	0,57	0,72%	0,00	1,14%

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.12.- Comparación de las medias independientes obtenidas de las variables Edad y Día de la semana en que se produjo el accidente.

Los días de la semana comprendidos entre el lunes y el jueves no presentan desviaciones excesivas, como demuestran los escasos porcentajes que presentan diferencias al nivel de significación exigido del 5%. Sin embargo, los lunes, martes y miércoles se observa, con ligeros altibajos, un mayor porcentaje de accidentes en los trabajadores jóvenes, produciendo diferencias significativas en algunas de sus prevalencias. Así, los accidentes sufridos los martes registran mayor porcentaje en los trabajadores menores de 24 años con diferencias significativas al 95%.

Por el contrario, los viernes cambia la tendencia, sufriendo mayor porcentaje de accidentes los trabajadores de más edad. Además podemos afirmar que la probabilidad de que los

accidentes se produzcan en viernes aumenta con la edad del trabajador. De manera que, a mayor edad, mayor probabilidad de sufrir accidente en viernes.

Respecto a los accidentes sufridos en sábado y domingo, podemos afirmar, con el nivel de confianza del 95%, que la menor probabilidad se registra en los trabajadores de 16 y 19 años. Igualmente, se puede afirmar que los accidentes sufridos en domingo son más probables en los trabajadores de edad más avanzada, es decir, de 50 a 65 años.

Por otra parte, distinguiremos entre hora de la jornada y hora del día en que se produce el accidente. Aunque lógicamente coincidirán en gran medida como también se puede comprobar en el Análisis Descriptivo desarrollado en el Capítulo II.

Así, en el estudio descriptivo no se destaca ningún resultado significativo en las ocho primeras horas de la jornada de trabajo (jornada normal). En la jornada extraordinaria (horas 9ª a 12ª), se observa una ligera desviación hacia el aumento de los accidentes sufridos por los trabajadores más jóvenes. La tabla IV.13 de comparación de medias independientes arroja los siguientes valores:

Hora de la Jornada	16-19 años	Sig. Bil.	20-24 años	Sig. Bil.	25-29 años	Sig. Bil.	30-39 años	Sig. Bil.	40-49 años	Sig. Bil.	50-65 años
1ª hora	12,95%	0,09	12,43%	0,20	12,72%	0,04	12,30%	0,32	12,50%	0,35	12,27%
2ª hora	21,31%	0,41	21,63%	0,68	21,51%	0,14	21,13%	0,93	21,16%	0,66	21,02%
3ª hora	18,07%	0,70	17,93%	0,20	17,60%	0,78	17,67%	0,50	17,83%	0,14	17,40%
4ª hora	15,31%	0,96	15,29%	0,28	15,02%	0,03	15,53%	0,25	15,27%	0,02	14,66%
5ª hora	8,29%	0,84	8,24%	0,51	8,12%	0,40	7,97%	0,72	7,91%	0,07	8,29%
6ª hora	9,30%	0,07	8,82%	0,65	8,91%	0,41	9,06%	0,39	8,90%	0,00	9,80%
7ª hora	7,96%	0,34	8,21%	0,42	8,36%	0,14	8,62%	0,45	8,75%	0,46	8,91%
8ª hora	4,92%	0,00	5,68%	0,10	5,95%	0,59	5,87%	0,91	5,86%	0,62	5,95%
Horas extraordinarias	1,88%	0,39	1,77%	0,65	1,82%	0,66	1,85%	0,73	1,82%	0,25	1,71%

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.13.- Comparación de las medias independientes obtenidas de las variables Edad y Hora de la jornada en que se produjo el accidente.

No se producen efectivamente, diferencias entre los distintos colectivos de trabajadores, salvo los accidentes sufridos en la última hora de jornada normal, donde el porcentaje del colectivo de los más jóvenes es significativamente menor que el producido en el resto de

colectivos. Tampoco puede afirmarse que en la jornada extraordinaria el porcentaje de accidentes sufridos por los trabajadores de más edad sea superior al registrado por el resto de trabajadores. A pesar del escaso número de prevalencias con diferencias significativas, será interesante conocer, qué grupo de edad presenta la mayor prevalencia a las 16 horas, así como la significación de las diferencias obtenidas en los distintos grupos de edad. Recordamos que en el Estudio Descriptivo, esta hora reflejaba el mayor porcentaje de accidentes mortales. La respuesta a esta cuestión la podemos encontrar a continuación en el estudio de los accidentes sufridos en las distintas horas del día.

Con los datos obtenidos en la tabla IV.14 se puede afirmar, con el nivel de confianza exigido del 95%, que de los accidentes sufridos a las 16 horas, el mayor porcentaje se registra en el colectivo de trabajadores de más edad, presentando diferencias significativas con todos los demás colectivos.

Hora del día	16-19 años	Sig. Bil.	20-24 años	Sig. Bil.	25-29 años	Sig. Bil.	30-39 años	Sig. Bil.	40-49 años	Sig. Bil.	50-65 años
Horario de 1 a 6 mañana	2,36%	0,03	2,66%	0,61	2,72%	0,72	2,76%	0,47	2,83%	0,18	2,67%
7 de la mañana	0,73%	0,90	0,74%	0,48	0,70%	0,76	0,68%	0,28	0,63%	0,98	0,63%
8 de la mañana	4,38%	0,08	4,72%	0,90	4,70%	0,74	4,66%	0,61	4,73%	0,71	4,79%
9 de la mañana	8,18%	0,09	8,62%	0,46	8,76%	0,20	8,53%	0,56	8,43%	0,62	8,33%
10 de la mañana	18,33%	0,60	18,51%	0,83	18,57%	0,17	18,24%	0,61	18,11%	0,31	17,82%
11 de la mañana	16,17%	0,02	15,40%	0,79	15,33%	0,53	15,48%	0,74	15,55%	0,53	15,38%
12 horas	15,78%	0,10	15,21%	0,20	14,90%	0,07	15,30%	0,98	15,30%	0,06	14,79%
13 horas	5,69%	0,72	5,76%	0,21	5,56%	0,42	5,45%	0,24	5,28%	0,39	5,14%
14 horas	1,80%	0,12	1,99%	0,52	1,93%	0,77	1,96%	0,63	1,92%	0,13	2,08%
15 horas	2,94%	0,74	2,99%	0,24	3,13%	0,91	3,14%	0,29	3,26%	0,75	3,30%
16 horas	6,89%	0,86	6,85%	0,18	7,08%	0,54	7,18%	0,95	7,19%	0,00	7,95%
17 horas	8,31%	0,36	8,07%	0,11	8,38%	0,48	8,50%	0,06	8,84%	0,02	9,37%
18 horas	5,70%	0,15	5,39%	0,83	5,36%	0,92	5,35%	0,69	5,40%	0,67	5,33%
19 horas	1,70%	0,44	1,79%	0,35	1,71%	0,20	1,60%	0,12	1,48%	0,82	1,46%
20 horas	0,54%	0,38	0,60%	0,30	0,55%	0,29	0,50%	0,06	0,42%	0,86	0,41%
Horario de noche (21-24)	0,53%	0,03	0,68%	0,26	0,62%	0,24	0,68%	0,39	0,63%	0,28	0,57%

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.14.- Comparación de las medias independientes obtenidas de la Edad y Hora del día en que se produjo el accidente.

Además del total de los accidentes sufridos en el horario de madrugada, los jóvenes registran el menor porcentaje. No puede afirmarse, por no darse los niveles de significación exigidos,

que sean los trabajadores de más edad quienes presentan los mayores porcentajes. También son los jóvenes quienes registran el menor porcentaje de los accidentes sufridos en las horas comprendidas entre las 21 y las 24.

En el resto de horas no se producen diferencias significativas entre los porcentajes registrados por cada uno de los grupos, salvo los accidentes ocurridos a las 11 horas, donde el mayor porcentaje se registra en el colectivo de 16 a 19 años, presentando diferencias significativas, con los colectivos de 20 a 24 años, de 25 a 29 años y 50 a 65 años. También se producen diferencias significativas en los accidentes sufridos a las 13 horas por el colectivo de 20 a 24 años, con una probabilidad superior a la registrada por los trabajadores con más de 30 años.

Estudiadas las escasas, aunque significativas variaciones observadas en las prevalencias de accidentes sufridos por los trabajadores en las distintas variables temporales, a continuación se finaliza el análisis de esta variable "Edad del Trabajador Accidentado" con el estudio de las diferencias encontradas en su comparación con las variables espaciales o geográficas.

2.1.5.- Variables Espaciales o Geográficas.

En el estudio descriptivo se pudo comprobar que no existen diferencias importantes entre los porcentajes de accidentes sufridos por cada colectivo de edad, en el centro de trabajo ó en otro centro o lugar de trabajo, sin embargo sí aparecen cuando se trata de accidentes en desplazamientos en su jornada laboral.

Lugar del accidente	16-19 años	Sig. Bil.	20-24 años	Sig. Bil.	25-29 años	Sig. Bil.	30-39 años	Sig. Bil.	40-49 años	Sig. Bil.	50-65 años
Propio centro de trabajo	90,61%	0,00	89,81%	0,89	89,83%	0,00	90,53%	0,82	90,57%	0,18	90,27%
Otro centro de trabajo	7,43%	0,00	8,37%	0,95	8,35%	0,03	7,99%	0,55	8,09%	0,15	8,39%
Desplazamientos	1,96%	0,31	1,83%	0,86	1,81%	0,00	1,49%	0,05	1,34%	0,99	1,34%

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.15.- Comparación de las medias independientes obtenidas de las variables Edad y Lugar en que se produjo el accidente.

De los niveles de significación hallados entre las diferencias de porcentajes y recogidos en la tabla IV.15, podemos afirmar con un nivel de confianza del 95% que de los accidentes sufridos en el propio centro de trabajo, el colectivo de trabajadores más jóvenes registra un porcentaje de accidentes superior al registrado en los colectivos de 20 a 24 años, de 25 a 29 años y de 50 a 65 años. Por su parte, de los accidentes ocurridos en otro centro de trabajo, el colectivo de trabajadores más jóvenes registra un porcentaje inferior al del resto de trabajadores. Por último, de los accidentes sufridos en los desplazamientos, son más propios de los trabajadores con edad inferior a 30 años.

Por lo que se refiere al análisis por regiones, en la tabla IV.16 se registran las distintas prevalencias de accidentes con las significaciones bilaterales de las diferencias encontradas.

Comunidad Autónoma	16-19 años	Sig. Bil.	20-24 años	Sig. Bil.	25-29 años	Sig. Bil.	30-39 años	Sig. Bil.	40-49 años	Sig. Bil.	50-65 años
País Vasco	2,36%	0,00	3,65%	0,00	4,42%	0,29	4,56%	0,12	4,77%	0,19	4,98%
Castilla la Mancha	5,10%	0,00	3,90%	0,19	3,73%	0,17	3,89%	0,01	3,57%	0,21	3,76%
C. Valenciana	15,34%	0,00	13,90%	0,00	12,96%	0,00	12,31%	0,59	12,20%	0,00	13,32%
Andalucía	16,24%	0,02	17,06%	0,35	17,30%	0,07	17,73%	0,00	16,62%	0,00	13,59%
Asturias	1,05%	0,00	2,04%	0,16	2,18%	0,07	2,02%	0,61	2,07%	0,00	1,72%
Castilla y León	3,71%	0,04	4,06%	0,49	3,97%	0,00	4,72%	0,00	5,13%	0,09	4,85%
Extremadura	2,08%	0,06	1,84%	0,57	1,79%	0,00	2,12%	0,83	2,10%	0,00	1,61%
Islas Baleares	5,30%	0,00	4,42%	0,33	4,28%	0,70	4,23%	0,89	4,25%	0,09	4,00%
Cataluña	19,50%	0,00	18,18%	0,00	17,37%	0,00	16,00%	0,00	16,94%	0,00	20,10%
Cantabria	0,92%	0,00	1,18%	0,05	1,04%	0,82	1,05%	0,00	1,25%	0,00	1,02%
Galicia	4,73%	0,22	4,49%	0,01	4,15%	0,07	4,38%	0,00	5,31%	0,50	5,20%
Aragón	2,07%	0,70	2,02%	0,03	2,23%	0,98	2,22%	0,45	2,15%	0,48	2,23%
Madrid	9,32%	0,00	11,19%	0,00	12,24%	0,24	12,48%	0,01	11,96%	0,00	13,68%
Murcia	4,46%	0,00	3,45%	0,01	3,13%	0,22	3,00%	0,89	2,98%	0,06	2,75%
Navarra	1,18%	0,41	1,26%	0,55	1,31%	0,45	1,36%	0,37	1,43%	0,68	1,39%
Islas Canarias	5,99%	0,00	6,76%	0,09	7,05%	0,89	7,07%	0,00	6,31%	0,00	4,98%
La Rioja	0,60%	0,07	0,48%	0,00	0,62%	0,38	0,58%	0,19	0,65%	0,38	0,59%
Ceuta	0,05%	0,50	0,07%	0,00	0,15%	0,93	0,15%	0,78	0,14%	0,29	0,18%
Melilla	0,02%	0,00	0,07%	0,70	0,08%	0,02	0,12%	0,05	0,17%	0,00	0,05%

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.16.- Comparación de las medias independientes obtenidas de las variables Edad y Comunidad Autónoma.

Por lo que se refiere a los trabajadores de menor edad podemos afirmar que son las Comunidades de Murcia, Castilla la Mancha e Islas Baleares, aquellas que presentan mayor porcentaje de accidentes en este colectivo.

De los accidentes sufridos por trabajadores de edades comprendidas entre 20 y 24 años solamente se observan diferencias significativas en la Comunidad Murciana, no así en las otras dos Comunidades de Castilla la Mancha e Islas Canarias. Por su parte, los trabajadores de 25 a 29 años, no presentan diferencias significativas en ninguna de las Comunidades Autónomas referenciadas en el Estudio Descriptivo aunque sí se registran en otras Comunidades Autónomas.

Respecto a los trabajadores de edad comprendida entre 30 y 40 años, diremos que de los accidentes sufridos en la Comunidad de Extremadura, los mayores porcentajes se producen en esos trabajadores, pero solamente se producen diferencias significativas, con los trabajadores de 25 a 29 años y de 50 a 65. Por lo que respecta a las Comunidades Autónomas de Ceuta y Melilla, no se han podido hallar diferencias significativas, por el reducido número de accidentes sufrido. No obstante, sí se aprecian diferencias significativas en otras Comunidades Autónomas como Madrid o Andalucía.

Por lo que respecta a los trabajadores de edades comprendidas entre 50 y 65 años, podemos afirmar que en la Comunidad de Madrid, el mayor porcentaje, se produce en este colectivo de trabajadores de más edad, con diferencias significativas con todos los demás colectivos. Lo mismo puede decirse de la Comunidad Autónoma de Cataluña y el País Vasco, aunque en esta última, las diferencias no son significativas en todos los tramos

A continuación se realiza un estudio detallado de las diferencias más significativas encontradas, en cada Comunidad Autónoma.

En el País Vasco, según aumenta la edad del trabajador accidentado aumenta el porcentaje de accidentes. Así, del total de accidentes sufridos por trabajadores de 16 a 19 años, esta Comunidad Autónoma registra el 2,36%, mientras que el porcentaje de trabajadores con más de 50 años se eleva al 4,98%. Castilla la Mancha presenta, por el contrario, la mayor probabilidad en accidentes sufridos por trabajadores de 16 a 19 años, con diferencias significativas sobre el resto de colectivos. Se deberá prestar especial atención a la exigibilidad del uso de equipos de protección individual, ya que la forma de accidente más frecuente en este grupo de trabajadores son los golpes por objetos y herramientas. En la Comunidad Valenciana, es significativo el descenso de la prevalencia de accidentes, cuando aumenta la

edad del trabajador accidentado, produciéndose un repunte con nivel de significación en el último tramo de edad.

La Comunidad Andaluza ofrece altibajos en sus porcentajes, siendo los más significativos, por su menor valor, los ofrecidos por el colectivo de trabajadores de más edad. Castilla y León registra las mayores prevalencias con nivel de significación en los accidentes sufridos por trabajadores de edad superior a 30 años, esto es, de 30 a 65; siendo el mayor porcentaje el de trabajadores de 40 a 49 años. Este grupo de edad se caracteriza por la gravedad de sus accidentes por lo que deberá empeñar sus mayores esfuerzos en el cambio de esta tendencia.

En las Islas Baleares se debe prestar especial dedicación a la formación y prevención de los accidentes sufridos por los trabajadores más jóvenes, por ser éstos los que presentan mayor probabilidad, con nivel de significación, sobre el resto de colectivos de edad. Cataluña, por su parte, presenta una disminución significativa en los porcentajes de accidentes según va aumentando la edad de los trabajadores que los sufren. Sin embargo, esta tendencia se rompe en el colectivo de trabajadores de más edad (50 a 65 años). Es significativo el hecho de que en esta Comunidad Autónoma, se produce la quinta parte del total de accidentes sufridos por los trabajadores de más edad.

En Galicia, los mayores porcentajes, con nivel de significación, se producen en los colectivos de más edad, trabajadores de edades comprendidas entre 40 y 65 años. La Comunidad Autónoma de Madrid, por su parte, también registra el mayor porcentaje en los trabajadores de más edad. Además, el menor porcentaje con significación sobre el resto lo presentan los trabajadores más jóvenes. En cambio, en las Comunidades de Murcia e Islas Canarias, se presenta el efecto contrario.

Hemos comprobado que efectivamente los accidentes son distintos en función de la edad de la persona que los sufre. Por lo tanto, varía la probabilidad de sufrir un determinado accidente según sea la edad del trabajador. En consecuencia, queda demostrada parcialmente la primera hipótesis. A continuación, realizamos el análisis empírico en función de la segunda de las variables personales, es decir, el sexo de la persona accidentada.

2.2- SEXO DE LA PERSONA ACCIDENTADA

En este apartado se analizan las características de los accidentes sufridos por hombre y por mujeres, al objeto de determinar mediante la comparación de medias independientes qué características presentan diferencias significativas entre ambos grupos y, de esta forma, poder contrastar en parte la primera de las hipótesis planteadas. Para ello, se irán comparando las variables personales, empresariales, materiales, temporales y geográficas.

2.2.1.- Variables Personales.

En primer lugar analizamos las variables denominadas personales. Solamente se estudia el grupo de cotización a la seguridad social, puesto que la edad del trabajador accidentado ya se comparó con esta variable en el epígrafe anterior.

En el estudio descriptivo, observamos que los mayores porcentajes de accidentes en mujeres se producían en las tareas administrativas y en los grupos de cotización relativos a titulados superiores y técnicos. Estas observaciones realizadas en el estudio descriptivo intentamos contrastarlas mediante tablas de comparación de medias independientes, obteniendo los resultados que se recogen en la tabla IV.17.

Grupo de Cotización	Hombres	Mujeres	Sig. (Bilateral)	Diferencia de medias	Intervalo de confianza	
					Inferior	Superior
Ingenieros y Licenciados	0,49%	1,14%	0,00	-0,65%	-0,93%	-0,37%
Ingenieros técnicos	0,27%	2,11%	0,00	-1,84%	-2,22%	-1,46%
Jefes administrativos	0,48%	0,87%	0,00	-0,39%	-0,64%	-0,15%
Ayudantes no titulados	0,95%	1,43%	0,00	-0,48%	-0,80%	-0,17%
Oficiales administrativos	0,61%	5,53%	0,00	-4,92%	-5,52%	-4,31%
Subalternos	0,44%	3,14%	0,00	-2,70%	-3,16%	-2,24%
Auxiliares administrativos	0,57%	10,28%	0,00	-9,71%	-10,51%	-8,90%
Oficiales de 1ª y 2ª	44,13%	18,91%	0,00	25,21%	24,16%	26,27%
Ayudantes de operarios	12,74%	18,70%	0,00	-5,95%	-6,99%	-4,92%
Peones	38,04%	37,07%	0,14	0,97%	-0,31%	2,26%
Menores de 18 años	1,29%	0,83%	0,00	0,46%	0,21%	0,70%

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.17.- Comparación de las medias independientes obtenidas de las variables Sexo y Cualificación del trabajador accidentado.

Podemos afirmar con el nivel de significación exigido que, la probabilidad de sufrir un accidente las personas dedicadas a tareas administrativas, es mayor en el grupo de mujeres que en el de hombres.

Lo mismo se puede afirmar de los titulados técnicos y superiores. Sin embargo, no se producen diferencias significativas cuando se trata de peones. El hecho de incluir las mujeres de limpieza en el grupo de peones, tiene su trascendencia en esta igualdad de porcentajes.

Por el contrario, las diferencias son significativas a favor de los hombres en los accidentes sufridos por Oficiales de 1ª y 2ª y por trabajadores menores de 18 años.

2.2.2.- Variables Empresariales.

En este grupo se recoge el tipo de contrato del trabajador accidentado, temporal o indefinido, la antigüedad del mismo en la empresa, la plantilla de la empresa a la que pertenece el trabajador accidentado, y por último, la actividad empresarial desarrollada por la empresa en función de la Clasificación Nacional de Actividades Económicas.

Por lo que se refiere al tipo de contrato, el estudio descriptivo nos indica que las mayores desviaciones sobre los porcentajes medios se reflejan en el grupo de mujeres cuando se trata de personas accidentadas con contrato indefinido y en el grupo de los hombres si se trata de accidentados con trabajo temporal, como se puede comprobar en la tabla IV.18.

Tipo de Contrato	Hombres	Mujeres	Sig. (Bilateral)	Diferencia de medias	Intervalo de confianza	
					Inferior	Superior
Contrato Temporal	82,71%	65,31%	0,00	17,40%	16,11%	18,68%
Contrato Indefinido	17,29%	34,69%	0,00	-17,40%	-18,68%	-16,11%

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.18.- Comparación de las medias independientes obtenidas de las variables Sexo y Tipo de contrato del trabajador accidentado.

Así comprobamos que en accidentes sufridos por personas con contrato temporal, el porcentaje de hombres supera el de mujeres. En cambio, en accidentes sufridos por personas con contrato indefinido, el porcentaje de mujeres supera al de hombres.

Por lo que se refiere a la antigüedad del trabajador accidentado, en la tabla IV.19 se comprueba igualmente que las mujeres presentan mayores porcentajes en accidentes sufridos por personas de más de 1 año de antigüedad en la empresa. En cambio, los hombres prevalecen en accidentes sufridos por personas de antigüedad comprendida entre 1 mes y 1 año. Por último, en accidentes sufridos por trabajadores de menos de 1 mes de antigüedad no se producen diferencias significativas.

Antigüedad	Hombres	Mujeres	Sig. (Bilateral)	Diferencia de medias	Intervalo de confianza	
					Inferior	Superior
Hasta 30 días	14,71%	14,86%	0,77	-0,14%	-1,10%	0,81%
De 1 mes a 1 año	54,72%	45,83%	0,00	8,89%	7,55%	10,22%
De 1 a 10 años	25,13%	28,71%	0,00	-3,59%	-4,80%	-2,38%
Más de 10 años	5,44%	10,60%	0,00	-5,16%	-5,98%	-4,34%

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.19.- Comparación de las medias independientes obtenidas de las variables Sexo y Antigüedad del trabajador accidentado.

Por plantilla, en el estudio descriptivo aparecen diferencias de porcentajes a favor de los hombres en empresas de plantillas de hasta 100 trabajadores. A partir de esa cifra, las desviaciones de porcentajes se inclinan hacia el lado de las mujeres. En la tabla IV.20 se recoge la comparación de medias independientes y el cálculo del nivel de significación existente entre las posibles diferencias producidas entre ellas.

Plantilla	Hombres	Mujeres	Sig. (Bilateral)	Diferencia de medias	Intervalo de confianza	
					Inferior	Superior
Menos de 6	14,94%	13,83%	0,04	1,11%	0,04%	2,18%
De 6 a 25	38,54%	27,47%	0,00	11,07%	9,68%	12,46%
De 26 a 100	32,39%	28,48%	0,00	3,91%	2,51%	5,31%
De 101 a 250	9,57%	12,09%	0,00	-2,52%	-3,53%	-1,51%
Más de 250	4,57%	18,13%	0,00	-13,57%	-14,75%	-12,38%

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.20.- Comparación de las medias independientes obtenidas de las variables Sexo y Plantilla de la empresa.

Se demuestra que en empresas de menos de 100 trabajadores los mayores porcentajes corresponden al colectivo de los hombres. A partir de este número cambia el sentido, hacia el colectivo de las mujeres. Concretamente, en las empresas de más de 250 trabajadores, el porcentaje de accidentes sufridos por mujeres sobrepasa considerablemente el correspondiente a los hombres.

Por último, en lo concerniente a la actividad realizada recordamos que son la preparación de obras, la construcción de obras y edificios y las instalaciones y acabado de obras. La tabla IV.21 recoge las distintas prevalencias de accidentes sufridos por hombres y por mujeres así como el nivel de significación de sus diferencias.

Actividad CNAE	Hombres	Mujeres	Sig. (Bilateral)	Diferencia de medias	Intervalo de confianza	
					Inferior	Superior
Preparación de Obras	6,55%	7,33%	0,03	-0,79%	-1,48%	-0,09%
Construcción de edificios y obra civil	65,81%	60,69%	0,00	5,11%	3,81%	6,41%
Instalaciones y acabado de obras	27,65%	31,97%	0,00	-4,33%	-5,57%	-3,08%

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.21.- Comparación de las medias independientes obtenidas de las variables Sexo y Actividad CNAE.

Con un nivel de confianza del 95%, podemos afirmar que el porcentaje de mujeres accidentadas es superior al de hombres en preparación y acabado de obras. Por el contrario, en hombres es superior en la construcción de edificios y obra civil.

De esta manera se demuestra que los accidentes en las actividades de preparación de obras e instalaciones prevalecen en el colectivo de mujeres. En cambio esa prevalencia cambia de sentido cuando se trata de accidentes en la actividad de construcción de inmuebles y obra civil.

Una vez que se ha demostrado la influencia de las variables empresariales en la accidentalidad sufrida por hombres y mujeres, pasamos a analizar si también se producen distintas prevalencias cuando se relaciona la variable sexo de la persona accidentada con las características propias del accidente recogidas en el grupo de variables materiales.

2.2.3.-Variables Materiales.

Recordamos que estas variables recogen la forma del accidente, la lesión producida, la parte del cuerpo lesionada y el agente material causante del mismo.

En el estudio descriptivo comprobamos que las principales prevalencias de hombres accidentados se producían en las formas propias de la actividad constructora. Sin embargo, las mujeres se accidentan con mayor intensidad por atropellos o golpes con vehículos. Al objeto de contrastar las observaciones realizadas en el estudio descriptivo se elabora la tabla IV. 22 de comparación de medias independientes.

Forma del accidente	Hombres	Mujeres	Sig. (Bilateral)	Diferencia de medias	Intervalo de confianza	
					Inferior	Superior
Caídas distinto nivel	9,40%	8,31%	0,00	1,09%	0,36%	1,83%
Caídas mismo nivel	9,15%	14,09%	0,00	-4,94%	-5,87%	-4,02%
Golpes por objetos y herramientas	20,46%	13,66%	0,00	6,80%	5,89%	7,72%
Sobreesfuerzos	25,83%	33,47%	0,00	-7,64%	-8,90%	-6,38%
Atropellos o golpes con vehículos	1,26%	3,23%	0,00	-1,98%	-2,44%	-1,51%
Pisadas sobre objetos	8,31%	6,02%	0,00	2,30%	1,66%	2,94%
Proyección de fragmentos	6,72%	2,89%	0,00	3,83%	3,38%	4,28%
Caídas de objetos por desplome	1,13%	0,69%	0,00	0,44%	0,22%	0,66%
Caídas de objetos en manipulación	5,62%	3,97%	0,00	1,64%	1,12%	2,17%
Caídas de objetos desprendidos	0,78%	0,42%	0,00	0,37%	0,19%	0,54%
Choques contra objetos inmóviles	3,57%	4,01%	0,10	-0,44%	-0,96%	0,08%
Choques contra objetos móviles	1,55%	1,75%	0,26	-0,20%	-0,55%	0,15%
Atrapamientos entre objetos	3,98%	4,30%	0,25	-0,32%	-0,86%	0,22%
Atrapamiento por vuelco de máquinas	0,24%	0,18%	0,33	0,06%	-0,06%	0,17%
Exposición a temperaturas extremas	0,08%	0,04%	0,13	0,04%	-0,01%	0,09%
Contactos térmicos	0,44%	0,76%	0,01	-0,32%	-0,55%	-0,09%
Contactos eléctricos	0,31%	0,09%	0,00	0,22%	0,14%	0,30%
Sustancias nocivas o peligrosas	0,21%	0,58%	0,00	-0,37%	-0,57%	-0,17%
Contactos con cáusticos y corrosivos	0,42%	0,60%	0,09	-0,18%	-0,38%	0,03%
Exposición a Radiaciones	0,08%	0,02%	0,00	0,06%	0,03%	0,10%
Explosiones	0,07%	0,05%	0,65	0,01%	-0,05%	0,08%
Incendios	0,06%	0,05%	0,83	0,01%	-0,06%	0,07%
Accidentes causados por seres vivos	0,19%	0,72%	0,00	-0,53%	-0,76%	-0,31%
Patologías no traumáticas	0,14%	0,11%	0,42	0,04%	-0,05%	0,12%

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.22.- Comparación de las medias independientes obtenidas de las variables Sexo y Forma del accidente.

Podemos comprobar que efectivamente se puede afirmar con un nivel de confianza del 95 %, que, la probabilidad de que un accidente se haya producido por alguna de las formas propias de la actividad constructora, es mayor en hombres que en mujeres. Entre estas formas de accidente destacamos las caídas de objetos por desplomes y derrumbamientos, caídas de objetos desprendidos y de objetos en manipulación. Otras formas propias del sector son los golpes por objetos y herramientas, las pisadas sobre objetos, la proyección de fragmentos o los contactos eléctricos.

Sin embargo, en aquellas otras formas de accidente que no pueden considerarse propias o específicas de la actividad constructora, se produce el efecto contrario. Es decir, las mujeres tienen mayor probabilidad de sufrir este tipo de accidentes. Entre estas formas destacamos los atropellos o golpes con vehículos, los accidentes causados por seres vivos o la exposición a sustancias nocivas o peligrosas.

Las caídas de personas a distinto nivel presentan también mayor probabilidad de ocurrencia en los accidentes de hombres. En cambio, los accidentes sufridos por sobreesfuerzo y las caídas al mismo nivel registran un mayor porcentaje en el colectivo de mujeres.

En resumen, por lo que se refiere a los accidentes por caídas de personas, demostramos que los hombres registran mayor probabilidad de ocurrencia en caídas a distinto nivel mientras que las mujeres la registran en las caídas al mismo nivel. Esta información debería ser analizada por los responsables de seguridad de las empresas constructoras, al objeto de tomar las medidas preventivas adecuadas en todos los trabajadores y especialmente en el colectivo de trabajadoras.

Por lo que se refiere a la lesión sufrida a consecuencia del accidente, en el estudio descriptivo se puede observar que en el período 1990 – 2000, y como consecuencia de la forma de accidente sufrido, la accidentalidad en mujeres presentaba importantes prevalencias en esguinces y hernias discales. Los accidentes sufridos por hombres, en cambio, registraban sus mayores porcentajes en cuerpos extraños en ojos o fracturas.

Mediante la comparación de medias independientes se demostrará si las diferencias registradas entre las prevalencias producidas en cada una de las lesiones por los accidentes de hombres y mujeres, tienen la significación exigida del 95%.

Lesión	Hombres	Mujeres	Sig. (Bilateral)	Diferencia de medias	Intervalo de confianza	
					Inferior	Superior
Fracturas	8,11%	6,18%	0,00	1,93%	1,29%	2,58%
Esguinces, distensiones y torceduras	28,20%	41,76%	0,00	-13,56%	-14,88%	-12,25%
Infartos y derrames cerebrales	0,14%	0,11%	0,42	0,04%	-0,05%	0,12%
Luxaciones	2,38%	2,85%	0,04	-0,47%	-0,92%	-0,03%
Lumbalgias	12,30%	10,86%	0,00	1,45%	0,61%	2,28%
Hernias discales	0,16%	0,23%	0,26	-0,07%	-0,20%	0,06%
Conmociones y traumatismos internos	1,33%	1,32%	0,93	0,01%	-0,29%	0,32%
Amputaciones	0,19%	0,11%	0,08	0,08%	-0,01%	0,17%
Otras heridas	15,91%	11,54%	0,00	4,37%	3,52%	5,23%
Traumatismos superficiales	4,81%	4,48%	0,24	0,33%	-0,22%	0,88%
Contusiones y aplastamientos	17,96%	15,23%	0,00	2,73%	1,77%	3,69%
Cuerpos extraños en ojos	5,67%	2,42%	0,00	3,25%	2,83%	3,66%
Conjuntivitis	0,53%	0,34%	0,02	0,19%	0,03%	0,35%
Quemaduras	1,22%	1,63%	0,02	-0,40%	-0,74%	-0,07%
Envenenamientos e intoxicaciones	0,08%	0,23%	0,02	-0,16%	-0,28%	-0,03%
Exposición al medio ambiente	0,04%	0,02%	0,25	0,02%	-0,02%	0,06%
Asfixias	0,02%	0,05%	0,35	-0,03%	-0,09%	0,03%
Efectos eléctricos	0,11%	0,02%	0,00	0,09%	0,05%	0,13%
Efectos de las Radiaciones	0,02%	0,07%	0,16	-0,05%	-0,12%	0,02%
Lesiones Múltiples	0,80%	0,54%	0,01	0,26%	0,06%	0,46%

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.23.- Comparación de las medias independientes obtenidas de las variables Sexo y Lesión.

En la tabla IV.23 se observa que los porcentajes de esguinces en el total de accidentes sufridos por mujeres presentan valores significativamente mayores que los presentados en la accidentalidad de los hombres.

Asimismo, los envenenamientos e intoxicaciones o las quemaduras, son lesiones que presentan mayor porcentaje en los accidentes sufridos por las mujeres que en los accidentes sufridos por los hombres. Sin embargo, en la accidentalidad sufrida por los hombres destacan por sus mayores porcentajes, los cuerpos extraños en ojos, las fracturas, las lumbalgias o los aplastamientos.

Se observan, en definitiva, significativas diferencias en el tipo de lesión sufrida según se haya producido el accidente en hombres o en mujeres.

Por lo que se refiere a la parte del cuerpo lesionada, en el estudio descriptivo no se observaron diferencias considerables, excepción hecha, del notable porcentaje aparecido en mujeres respecto de los accidentes sufridos en el cuello. Consideramos que el trabajo en ordenador o máquina de escribir, hace sufrir especialmente la zona de las cervicales. Sabiendo que los porcentajes de accidentes en oficina, registran también mayor prevalencia en el colectivo de mujeres accidentadas, no debe extrañar que sean éstas las que presenten esos elevados porcentajes de accidentes en el cuello.

Estas observaciones realizadas en el estudio descriptivo se contrastan en la tabla IV.24 de comparación de medias independientes.

Zona lesionada	Hombres	Mujeres	Sig. (Bilateral)	Diferencia de medias	Intervalo de confianza	
					Inferior	Superior
Cráneo	1,62%	0,96%	0,00	0,66%	0,40%	0,93%
Ojos	7,31%	3,43%	0,00	3,88%	3,38%	4,37%
Región lumbar y abdomen	9,80%	9,12%	0,08	0,68%	-0,09%	1,45%
Manos	21,74%	21,03%	0,20	0,72%	-0,37%	1,80%
Miembros superiores	11,19%	13,73%	0,00	-2,53%	-3,45%	-1,62%
Pies	14,14%	14,79%	0,18	-0,65%	-1,60%	0,30%
Miembros inferiores	15,51%	14,81%	0,15	0,69%	-0,25%	1,64%
Cuello	1,92%	6,68%	0,00	-4,76%	-5,42%	-4,10%
Cara, excepto ojos	1,29%	0,94%	0,01	0,35%	0,09%	0,61%
Tórax, espalda y costados	13,29%	12,72%	0,20	0,58%	-0,31%	1,46%
Genitales	0,11%	0,05%	0,09	0,05%	-0,01%	0,12%
Lesiones múltiples	1,83%	1,45%	0,02	0,39%	0,07%	0,71%
Organos Internos	0,24%	0,29%	0,52	-0,05%	-0,19%	0,10%

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.24.- Comparación de las medias independientes obtenidas de las variables Sexo y Parte del cuerpo accidentada.

De los accidentes sufridos por mujeres, efectivamente se demuestra que es mayor, el porcentaje de lesiones en el cuello. Lo mismo se puede decir de los brazos. Sin embargo, el porcentaje de hombres accidentados es superior en el cráneo, ojos, cara y genitales.

Por lo que se refiere al agente material causante, en el estudio descriptivo se obtuvieron diez agentes que causaron porcentajes de accidentes en el grupo de mujeres superiores a los obtenidos para los hombres. Y otros diez que presentaron porcentajes superiores en el otro sentido.

Antes de analizar la significación de las diferencias presentadas por los accidentes sufridos por hombres y mujeres en cada agente considerado de forma individual, se ha considerado conveniente aglutinar los agentes por grupos en la tabla IV.25.

Grupos de Agentes	Hombres	Mujeres	Sig. (Bilateral)	Diferencia de medias	Intervalo de confianza	
					Inferior	Superior
Agentes Generales	26,18%	30,74%	0,00	-4,56%	-5,79%	-3,33%
Agentes físicos y químicos	3,07%	3,85%	0,00	-0,78%	-1,29%	-0,27%
Productos y materiales	36,55%	26,64%	0,00	9,91%	8,73%	11,09%
Andamios y escaleras	8,82%	7,97%	0,02	0,86%	0,14%	1,58%
Grúas y aparatos elevadores	1,16%	0,96%	0,13	0,20%	-0,06%	0,46%
Transporte	4,06%	6,83%	0,00	-2,77%	-3,44%	-2,10%
Motores	1,30%	1,05%	0,07	0,25%	-0,02%	0,52%
Herramientas	9,83%	7,84%	0,00	1,99%	1,28%	2,71%
Equipos	2,71%	5,47%	0,00	-2,76%	-3,36%	-2,16%
Máquinas	4,99%	4,50%	0,08	0,50%	-0,06%	1,05%
Seres Vivos	1,31%	4,15%	0,00	-2,85%	-3,38%	-2,32%

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.25.- Comparación de las medias independientes obtenidas de las variables Sexo y Grupo de Agentes.

Comprobamos que los productos, los materiales y las herramientas, así como los andamios y escaleras ocasionan un porcentaje de accidentes superior en hombres que en mujeres. La accidentalidad en mujeres, presenta, en cambio, mayores porcentajes en accidentes provocados por agentes generales, agentes físicos y químicos, transporte, equipos y accidentes causados por seres vivos.

En resumen, se observamos, que aquellos agentes propios de la actividad constructora causan un porcentaje de accidentes mayor en hombres, como ya pudo observarse en el estudio descriptivo. Por el contrario, cuando se trata de otro tipo de agentes, los accidentes presentan mayor porcentaje en mujeres.

A continuación, en la tabla IV.26 se recogen los agentes de forma individualizada, para conocer su influencia en la accidentalidad de hombres o en mujeres.

Las mujeres presentan mayores porcentajes de accidentes por caídas al mismo nivel, como pudo observarse en el aparatado dedicado a la forma del accidente. En la tabla IV.28 podemos observar en qué agentes generales se producen diferencias significativas entre los porcentajes de hombres y mujeres. Así comprobamos que se produce mayor probabilidad en mujeres en las superficies de trabajo, tránsito y pasillos, en los accesos y salidas y en desniveles y escalones. En hombres en cambio, se producen mayores porcentajes en estructuras de edificios.

De los agentes físicos y químicos se han seleccionado el polvo y cáusticos y corrosivos, con mayores porcentajes de accidentes en hombres en el primero de ellos y de mujeres en el segundo.

Los productos y materiales han ocasionado un porcentaje de accidentes superior en hombres que en mujeres, tanto en productos cerámicos como metálicos. Sin embargo, los porcentajes cambian de signo cuando se trata de productos de papel y cartón o productos empaquetados. No cabe duda que la actividad realizada por cada uno de los grupos motiva la aparición de estos porcentajes.

En andamios, tanto fijos o colgados como de borriquetas, los porcentajes de accidentes en hombres superan considerablemente los de accidentes en mujeres. En escaleras, en cambio, cuando se trata de escaleras fijas o de servicio, vuelven a aparecer los mayores porcentajes en el grupo de mujeres. Seguimos observando la importancia de las caídas al mismo nivel en la accidentalidad de las mujeres.

Por su parte, los accidentes causados por grúas, camiones, dumper, máquina retroexcavadora y otras máquinas propias de la actividad constructora, como la sierra circular y la hormigonera, los mayores porcentajes se presentan en el colectivo de hombres, tal y como hemos venido observando cuando se trata de agentes propios o específicos de esta actividad.

Agente	Hombres	Mujeres	Sig. (Bilateral)	Diferencia de medias	Intervalo de confianza	
					Inferior	Superior
Agentes generales sin especificar	10,70%	11,60%	0,04	-0,89%	-1,75%	-0,04%
Superficies de trabajo o pasillos	9,36%	11,99%	0,00	-2,63%	-3,50%	-1,77%
Accesos y salidas (puertas)	0,84%	1,50%	0,00	-0,66%	-0,98%	-0,34%
Desniveles y escalones	1,42%	2,37%	0,00	-0,95%	-1,35%	-0,55%
Estructuras generales de edificios	0,61%	0,25%	0,00	0,36%	0,22%	0,49%
Cáusticos y corrosivos	0,24%	0,58%	0,00	-0,33%	-0,53%	-0,13%
Piedras, cascotes y tierras	4,56%	2,20%	0,00	2,35%	1,96%	2,75%
Recipientes (cubos, latas, bidones,...)	1,01%	1,77%	0,00	-0,76%	-1,11%	-0,41%
Vidrios y plásticos	0,75%	1,16%	0,01	-0,40%	-0,69%	-0,12%
Polvo	1,56%	0,78%	0,00	0,78%	0,55%	1,02%
Productos cerámicos (ladrillos, etc.)	6,22%	2,53%	0,00	3,70%	3,27%	4,12%
Productos metálicos (clavos, etc.)	12,02%	6,47%	0,00	5,55%	4,89%	6,21%
Productos empaquetados	5,85%	8,92%	0,00	-3,07%	-3,83%	-2,32%
Productos de papel y cartón	0,07%	0,40%	0,00	-0,32%	-0,49%	-0,16%
Andamios de borriquetas	0,50%	0,09%	0,00	0,41%	0,32%	0,49%
Escaleras fijas y de servicio	1,89%	3,61%	0,00	-1,72%	-2,21%	-1,22%
Andamios fijos y colgados	3,22%	1,08%	0,00	2,13%	1,85%	2,42%
Escaleras portátiles	2,02%	1,68%	0,06	0,34%	-0,01%	0,68%
Grúas	0,40%	0,20%	0,00	0,20%	0,08%	0,32%
Dumpers	0,23%	0,05%	0,00	0,18%	0,11%	0,24%
Motos, motocicletas y bicicletas	0,34%	0,61%	0,01	-0,27%	-0,48%	-0,07%
Camiones	0,90%	0,47%	0,00	0,43%	0,25%	0,61%
Automóviles	1,00%	3,09%	0,00	-2,09%	-2,55%	-1,63%
Agentes eléctricos de transmisión	0,36%	0,22%	0,03	0,14%	0,01%	0,26%
Taladros (herramientas)	0,35%	0,20%	0,01	0,16%	0,04%	0,28%
Herramientas manuales	4,76%	4,14%	0,02	0,62%	0,09%	1,15%
Herramientas de apriete	0,48%	0,23%	0,00	0,25%	0,12%	0,38%
Herramientas de carga (palas)	0,32%	0,14%	0,00	0,17%	0,07%	0,28%
Herramientas de corte	0,91%	1,70%	0,00	-0,79%	-1,13%	-0,45%
Herramientas de percusión	1,47%	0,56%	0,00	0,91%	0,71%	1,11%
Carretillas Manuales	0,89%	1,63%	0,00	-0,73%	-1,07%	-0,40%
Tuberías y accesorios a presión	1,00%	0,47%	0,00	0,53%	0,35%	0,72%
Compresores	0,29%	0,09%	0,00	0,20%	0,12%	0,28%
Equipos de soldadura	0,48%	0,16%	0,00	0,32%	0,21%	0,43%
Retroexcavadora	0,12%	0,00%	0,00	0,12%	0,11%	0,14%
Personas	1,05%	3,74%	0,00	-2,69%	-3,19%	-2,19%
Martillo Neumático	0,34%	0,04%	0,00	0,30%	0,25%	0,36%
Sierra Circular	0,64%	0,20%	0,00	0,44%	0,32%	0,56%
Hormigoneras	0,43%	0,05%	0,00	0,38%	0,31%	0,45%
Mobiliario y maquinaria de oficina	0,47%	3,74%	0,00	-3,27%	-3,77%	-2,76%

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.26.- Comparación de las medias independientes obtenidas de las variables Sexo y Agente Material.

Observamos en la tabla IV.26 que no ocurre lo mismo con todos los agentes relacionados con el transporte, así cuando se trata de automóviles o motos, motocicletas y bicicletas los mayores porcentajes se presentan en el colectivo de mujeres. De hecho, podemos afirmar con un nivel de confianza del 95% que la probabilidad de accidentarse con un automóvil es superior en mujeres que en hombres.

Las herramientas presentan mayores porcentajes en los accidentes sufridos por los hombres, excepto las herramientas de corte y, curiosamente, las carretillas manuales, que presentan un porcentaje mayor en mujeres que en hombres. Por su parte, los equipos propios de la actividad constructora, como pueden ser los compresores, equipos de soldadura o tuberías presentan sus mayores porcentajes en el grupo de hombres. El mobiliario y máquinas de oficina, en cambio, presentan unos porcentajes muy superiores en el colectivo de mujeres.

En todos los agentes mencionados se han producido diferencias significativas con el nivel del 95% exigido.

Podemos concluir afirmando, tal y como se hacía en el estudio descriptivo, que aquellos agentes específicos de la actividad constructora, como maquinaria, herramientas o elementos auxiliares son los que mayor probabilidad presentan en los hombres. En mujeres, por el contrario, se observa que los agentes causantes se agrupan en trabajos de oficina, accidentes de vehículos y accidentes por caídas al mismo nivel.

Por último, hacemos hincapié en las diferencias observadas en los porcentajes de hombres y mujeres accidentados por seres vivos, donde se presentan porcentajes superiores en el colectivo de mujeres con diferencias significativas. Recordamos que en este agente, además de golpes o mordeduras producidas por animales o insectos, se encuentran los accidentes producidos por agresiones de personas.

Todo ello nos permite contrastar parcialmente la primera hipótesis puesto que hemos demostrado que los accidentes varían en función de que sea hombre o mujer quién los padece. No obstante, a continuación se procede a comparar la variable "Sexo de la persona accidentada" con las variables temporales y geográficas.

2.2.4.- Variables Temporales.

Las variables temporales, que se analizan a continuación, recogen las diferencias producidas entre los porcentajes de accidentes sufridos por hombres y mujeres trabajadores del sector, en los diferentes años, meses, días de la semana y en la hora, del día y de la jornada, en que se ha producido el accidente.

En principio, consideramos que se deben producir importantes diferencias por el transcurso de los años, ya que el sector de la construcción ha experimentado notables cambios en su proporción de asalariados. Así, se ha pasado de 974.700 hombres asalariados, en el año 1990 a 1.446.200 en el año 2002. Las mujeres, por su parte, han evolucionado de 33.200, en 1990, a 80.200 en el año 2002. (Ver Capítulo I, en su apartado 2.1. Ocupación).

Año	Hombres	Mujeres	Sig. (Bilateral)	Diferencia de medias	Intervalo de confianza	
					Inferior	Superior
Año 1.990	8,61%	4,26%	0,00	4,35%	4,09%	4,62%
Año 1.991	8,60%	5,12%	0,00	3,48%	3,19%	3,77%
Año 1.992	7,15%	5,07%	0,00	2,08%	1,79%	2,36%
Año 1.993	6,28%	4,68%	0,00	1,61%	1,33%	1,88%
Año 1.994	6,59%	5,50%	0,00	1,10%	0,80%	1,39%
Año 1.995	7,67%	7,50%	0,33	0,17%	-0,17%	0,51%
Año 1.996	8,01%	8,32%	0,10	-0,31%	-0,67%	0,05%
Año 1.997	8,80%	6,53%	0,00	2,27%	1,94%	2,59%
Año 1.998	10,58%	9,69%	0,00	0,89%	0,50%	1,27%
Año 1.999	13,17%	19,21%	0,00	-6,04%	-6,56%	-5,53%
Año 2.000	14,54%	24,13%	0,00	-9,59%	-10,14%	-9,03%

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.27.- Comparación de las medias independientes obtenidas de las variables Sexo y Año.

En la tabla IV.27 se observa una mayor accidentalidad en ambos grupos con el paso del tiempo. Sin embargo, se hace más intensa en el grupo de mujeres en los años 1999 y 2000. Por otra parte, las diferencias son significativas en todos los años, excepción hecha de los años 1.995 y 1.996.

Por lo que se refiere al mes en que se produjo el accidente, en el estudio descriptivo se dedujeron escasas diferencias en la accidentalidad de hombres y mujeres. No obstante, será

interesante conocer si se producen diferencias significativas en los meses de verano, donde se registra un aumento de los estudiantes que desean trabajar. Contrastamos este extremo en la Tabla IV.28.

Mes	Hombres	Mujeres	Sig. (Bilateral)	Diferencia de medias	Intervalo de confianza	
					Inferior	Superior
Enero	7,32%	8,82%	0,00	-1,49%	-2,24%	-0,74%
Febrero	8,80%	11,04%	0,00	-2,24%	-3,07%	-1,41%
Marzo	9,53%	10,84%	0,00	-1,31%	-2,14%	-0,48%
Abril	7,01%	7,33%	0,36	-0,32%	-1,02%	0,37%
Mayo	9,28%	11,27%	0,00	-1,99%	-2,83%	-1,15%
Junio	9,88%	11,43%	0,00	-1,56%	-2,40%	-0,71%
Julio	9,42%	9,66%	0,55	-0,24%	-1,03%	0,55%
Agosto	7,70%	6,03%	0,00	1,67%	1,03%	2,30%
Septiembre	8,43%	6,09%	0,00	2,35%	1,71%	2,99%
Octubre	8,15%	5,92%	0,00	2,22%	1,59%	2,86%
Noviembre	8,65%	6,86%	0,00	1,79%	1,11%	2,46%
Diciembre	5,82%	4,70%	0,00	1,13%	0,56%	1,69%

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.28.- Comparación de las medias independientes obtenidas de las variables Sexo y Mes del accidente.

De los meses considerados vacacionales, esto es, julio, agosto y septiembre, observamos que solo se producen diferencias significativas en los meses de agosto y septiembre, con un mayor porcentaje de hombres accidentados.

En general, podemos afirmar que se producen diferencias significativas en los porcentajes de accidentes sufridos por hombres y mujeres, en todos los meses del año, excepto abril y julio. Siendo mayores los porcentajes de mujeres accidentadas en el primer semestre y de hombres en el segundo.

Por lo que se refiere al día de la semana, no se han producido desviaciones importantes en el estudio descriptivo en la accidentalidad sufrida por hombres y mujeres, en los días de la semana comprendidos entre lunes y viernes. Sin embargo, sí se apreciaron diferencias notables en los accidentes sufridos en sábado y domingo. Comprobamos el nivel de significación de esas diferencias en la tabla IV.29.

Día de la semana	Hombres	Mujeres	Sig. (Bilateral)	Diferencia de medias	Intervalo de confianza	
					Inferior	Superior
Lunes	24,92%	22,07%	0,00	2,85%	1,74%	3,95%
Martes	20,08%	18,52%	0,00	1,57%	0,53%	2,60%
Miércoles	19,06%	18,12%	0,07	0,95%	-0,08%	1,97%
Jueves	17,07%	17,63%	0,28	-0,56%	-1,58%	0,45%
Viernes	15,72%	16,09%	0,45	-0,37%	-1,35%	0,61%
Sábado	2,50%	5,02%	0,00	-2,52%	-3,10%	-1,94%
Domingo	0,64%	2,55%	0,00	-1,90%	-2,32%	-1,49%

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.29.- Comparación de las medias independientes obtenidas de las variables Sexo y Día.

Efectivamente son significativas las diferencias producidas entre porcentaje de accidentes sufridos por hombres y mujeres en sábado y domingo, siendo superiores en ambos casos los correspondientes a las mujeres. También se producen diferencias significativas en lunes y martes pero, en este caso, son superiores los porcentajes de hombres.

Por hora de la jornada, las desviaciones observadas en el estudio descriptivo, no presentaban valores de consideración, salvo las encontradas en la 1ª y la 10ª hora de la jornada. En la tabla IV.30 se registra el nivel de significación de las diferencias entre prevalencias de accidentes sufridos por hombres y mujeres en cada una de las horas analizadas.

Hora de la Jornada	Hombres	Mujeres	Sig. (Bilateral)	Diferencia de medias	Intervalo de confianza	
					Inferior	Superior
1ª hora	12,41%	14,95%	0,00	-2,54%	-3,49%	-1,58%
2ª hora	21,27%	22,39%	0,05	-1,12%	-2,24%	0,00%
3ª hora	17,71%	18,04%	0,53	-0,33%	-1,36%	0,70%
4ª hora	15,21%	15,68%	0,35	-0,47%	-1,44%	0,51%
5ª hora	8,10%	8,01%	0,80	0,09%	-0,63%	0,82%
6ª hora	9,10%	7,93%	0,00	1,16%	0,44%	1,89%
7ª hora	8,57%	6,28%	0,00	2,29%	1,63%	2,94%
8ª hora	5,83%	4,51%	0,00	1,32%	0,76%	1,88%
Horas extraordinarias	1,80%	2,22%	0,04	-0,41%	-0,81%	-0,02%

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.30.- Comparación de las medias independientes obtenidas de las variables Sexo y Hora de la jornada en que se produjo el accidente.

Efectivamente, se observan diferencias significativas de los porcentajes correspondientes a las mujeres en la 1ª hora de la jornada y horas extraordinarias. Igualmente se observan

diferencias significativas, en las horas 6^a, 7^a y 8^a, pero en este caso los mayores porcentajes se registran en el colectivo de hombres accidentados.

Por hora del día, en el estudio descriptivo, se observaron las mayores desviaciones en las horas de entrada y salida al trabajo, de los accidentes sufridos por las mujeres y las horas de la tarde para los accidentes sufridos por los hombres. Comprobamos en la tabla IV.31 si las diferencias obtenidas presentan los niveles de significación exigidos.

Hora del día	Hombres	Mujeres	Sig. (Bilateral)	Diferencia de medias	Intervalo de confianza	
					Inferior	Superior
7 de la mañana	0,67%	1,34%	0,00	-0,67%	-0,97%	-0,36%
8 de la mañana	4,69%	4,62%	0,83	0,06%	-0,50%	0,62%
9 de la mañana	8,54%	7,70%	0,02	0,85%	0,14%	1,56%
10 de la mañana	18,29%	17,61%	0,19	0,68%	-0,33%	1,70%
11 de la mañana	15,53%	13,58%	0,00	1,94%	1,03%	2,86%
12 horas	15,19%	14,58%	0,20	0,61%	-0,33%	1,55%
13 horas	5,45%	6,47%	0,00	-1,02%	-1,67%	-0,36%
14 horas	1,91%	4,01%	0,00	-2,10%	-2,62%	-1,58%
15 horas	3,14%	3,18%	0,86	-0,04%	-0,51%	0,43%
16 horas	7,22%	5,62%	0,00	1,60%	0,98%	2,21%
17 horas	8,65%	4,91%	0,00	3,73%	3,15%	4,31%
18 horas	5,41%	4,55%	0,00	0,85%	0,30%	1,41%
19 horas	1,60%	2,80%	0,00	-1,20%	-1,64%	-0,77%
20 horas	0,47%	1,91%	0,00	-1,44%	-1,81%	-1,08%
Horario de noche (21-24)	0,58%	3,05%	0,00	-2,47%	-2,93%	-2,02%
Horario de 1 a 6 mañana	2,68%	4,06%	0,00	-1,39%	-1,91%	-0,86%

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.31.- Comparación de las medias independientes obtenidas de las variables Sexo y Hora del día en que se produjo el accidente.

Efectivamente se demuestra que se siguen produciendo las diferencias comentadas y estas diferencias son significativas al 5% de nivel de significación. En consecuencia, podemos afirmar que las mujeres registran mayor intensidad en los accidentes sufridos en las horas de entrada y salida al trabajo. Sin embargo, en las horas de tarde comprendidas entre las 16 y las 18, esa mayor intensidad se traslada al colectivo de hombres.

Finalizamos el análisis de la variable "Sexo de la persona accidentada" con el estudio de las variables espaciales o geográficas.

2.2.5.- Variables Espaciales o Geográficas.

En la tabla IV.32 se recogen las diferencias producidas entre las prevalencias de accidentes sufridos por hombres y mujeres, en el propio centro de trabajo, en otro centro de trabajo ó en los desplazamientos.

Podemos comprobar que sólo se producen diferencias significativas en los accidentes sufridos por hombres y mujeres en otro centro de trabajo y en los desplazamientos producidos dentro de la jornada de trabajo, siendo especialmente significativos estos últimos por su importancia en el colectivo femenino.

Lugar del Accidente	Hombres	Mujeres	Sig. (Bilateral)	Diferencia de medias	Intervalo de confianza	
					Inferior	Superior
Propio centro de trabajo	90,25%	90,39%	0,74	-0,14%	-0,92%	0,65%
Otro centro de trabajo	8,24%	4,24%	0,00	4,00%	3,46%	4,54%
Desplazamientos	1,50%	5,36%	0,00	-3,86%	-4,46%	-3,27%

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.32.- Comparación de las medias independientes obtenidas de las variables Sexo y Lugar.

Por su parte, la tabla IV.33 analiza las diferencias obtenidas entre las prevalencias de accidentes sufridos por hombre y por mujeres en las diferentes Comunidades Autónomas determinando la significación de las diferencias obtenidas.

En el estudio descriptivo se pudo comprobar que las Comunidades Autónomas donde se produjeron las mayores desviaciones positivas de accidentes sufridos por mujeres, son las Islas Baleares y Cataluña. Sin embargo, las mayores desviaciones negativas se producen en Ceuta, Melilla, Galicia, La Rioja, Murcia y Asturias.

Comprobamos que se producen diferencias significativas entre los porcentajes de mujeres y hombres accidentados, sobre sus respectivos totales en todas las Comunidades Autónomas, excepción hecha de Navarra y La Rioja. Estas diferencias se presentan a favor de las mujeres accidentadas en las Comunidades Autónomas de Cataluña, donde se ha producido aproximadamente la tercera parte del total de accidentes sufridos por mujeres en el sector de

la construcción a lo largo del año 2000, Islas Baleares, Extremadura y País Vasco. Podemos afirmar que los accidentes sufridos en mujeres son más propios de las Comunidades Autónomas de Cataluña, Islas Baleares, País Vasco y Extremadura. En cambio, los accidentes sufridos por hombre revisten mayor importancia en el resto de comunidades, excepción hecha de Navarra y la Rioja que no registran el nivel de significación del 5%.

CCAA	Hombres	Mujeres	Sig. (Bilateral)	Diferencia de medias	Intervalo de confianza	
					Inferior	Superior
País Vasco	4,28%	5,87%	0,00	-1,59%	-2,22%	-0,97%
Castilla la Mancha	3,91%	2,28%	0,00	1,64%	1,24%	2,04%
C. Valenciana	13,05%	11,71%	0,00	1,34%	0,48%	2,20%
Andalucía	16,83%	12,17%	0,00	4,65%	3,78%	5,53%
Asturias	1,98%	0,99%	0,00	0,99%	0,72%	1,25%
Castilla y León	4,54%	2,40%	0,00	2,14%	1,72%	2,55%
Extremadura	1,93%	2,35%	0,04	-0,42%	-0,82%	-0,01%
Islas Baleares	4,20%	9,14%	0,00	-4,94%	-5,70%	-4,17%
Cataluña	17,20%	32,42%	0,00	-15,23%	-16,47%	-13,99%
Cantabria	1,10%	0,60%	0,00	0,51%	0,30%	0,72%
Galicia	4,70%	2,20%	0,00	2,50%	2,10%	2,90%
Aragón	2,19%	0,92%	0,00	1,27%	1,01%	1,53%
Madrid	12,11%	9,54%	0,00	2,58%	1,79%	3,36%
Murcia	3,20%	1,57%	0,00	1,63%	1,30%	1,97%
Navarra	1,34%	1,17%	0,25	0,17%	-0,12%	0,46%
Islas Canarias	6,61%	4,12%	0,00	2,49%	1,95%	3,02%
La Rioja	0,59%	0,49%	0,30	0,10%	-0,09%	0,28%
Ceuta	0,13%	0,04%	0,00	0,10%	0,05%	0,15%
Melilla	0,10%	0,02%	0,00	0,08%	0,04%	0,12%

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.33.- Comparación de las medias independientes obtenidas de las variables Sexo y CCAA.

En resumen, también queda contrastada la primera hipótesis por lo que se refiere al sexo de la persona accidentada, puesto que se ha demostrado que los accidentes sufridos por hombres varían significativamente de los sufridos por mujeres en la forma, el lugar, la actividad o el agente causante de los mismos. En consecuencia, podemos afirmar que los accidentes también son distintos en función del sexo de la persona que los sufre.

A continuación se inicia la contrastación de la última de las variables personales, esto es, la cualificación del trabajador accidentado, obtenida del grupo por el que cotiza a la seguridad social.

2.3.-GRUPO DE COTIZACIÓN A LA SEGURIDAD SOCIAL DEL TRABAJADOR ACCIDENTADO

Para terminar la contrastación empírica de la primera hipótesis, nos introducimos en el análisis de los accidentes de trabajo sufridos por los distintos trabajadores en función de su cualificación profesional. Al igual que se ha hecho anteriormente obtenemos las prevalencias de accidentes sufridos por cada uno de los grupos de cotización para, posteriormente, comprobar si las diferencias entre ellas registran los niveles de significación exigidos, lo que nos permitirá afirmar que los accidentes difieren en función de la cualificación del trabajador accidentado.

Para una mejor observación, se han simplificado los grupos de cotización a la seguridad social, obteniendo la siguiente clasificación:

1. Técnicos. Se incluyen los Jefes de Obra.
2. Encargados de Obra.
3. Administrativos.
4. Subalternos.
5. Operarios. Oficiales de 1ª y 2ª.
6. Ayudantes.
7. Peones.
8. Menores de 18 años.

Debido a su extensión y al objeto de hacer más comprensible este análisis se ha seleccionado una sola variable que nos permita contrastar la hipótesis planteada. Así, exclusivamente con la Forma del Accidente, podemos demostrar que los accidentes sufridos por los distintos trabajadores presentan diferencias significativas en función de la cualificación del trabajador accidentado. En las tablas IV.34.a, b, c y d se pueden observar las prevalencias de accidentes sufridas por los distintos grupos en cada una de las formas analizadas, así como el nivel de significación de sus diferencias.

Iniciamos este análisis, recordando que en el estudio descriptivo se comprobó que los atropellos y golpes con vehículos y las patologías no traumáticas son las formas de accidente, con mayor porcentaje en titulados superiores, jefes de obra, técnicos, jefes de taller, encargados y oficiales administrativos. En el grupo de subalternos destacan los accidentes causados por seres vivos, al igual que los auxiliares administrativos. Los Oficiales de 1ª y 2ª, las explosiones y las caídas a distinto nivel. Los ayudantes, la exposición a radiaciones y los contactos eléctricos. Los peones, las caídas de objetos en manipulación y los jóvenes menores de 18 años, los atropellos o golpes con vehículos.

Forma del accidente	Técnicos y Jefes	Sig. Bil.	Encargados de Obra	Administr. Sig. Bil.	Subalternos Sig. Bil.		
Caídas distinto nivel	10,59%	0,90	10,70%	11,27%	0,38	11,30%	0,50
Caídas mismo nivel	12,49%	0,21	13,67%	13,00%	0,53	9,24%	0,00
Golpes por objetos y herramientas	15,07%	0,69	14,67%	13,71%	0,11	14,60%	0,70
Sobreesfuerzos	22,96%	0,00	26,42%	25,86%	0,01	28,71%	0,00
Atropellos o golpes con vehículos	4,93%	0,00	2,53%	5,91%	0,07	3,88%	0,12
Pisadas sobre objetos	10,95%	0,29	11,88%	8,30%	0,00	9,24%	0,09
Proyección de fragmentos	5,02%	0,60	4,72%	3,87%	0,02	3,80%	0,07
Caídas de objetos por desplome	0,90%	0,30	0,66%	1,13%	0,36	0,74%	0,60
Caídas de objetos en manipulación	4,31%	0,17	3,58%	4,51%	0,70	4,21%	0,88
Caídas de objetos desprendidos	0,68%	0,47	0,52%	0,60%	0,71	0,74%	0,82
Choques contra objetos inmóviles	4,51%	0,00	2,66%	3,63%	0,07	3,63%	0,18
Choques contra objetos móviles	1,87%	0,07	1,27%	1,54%	0,30	1,57%	0,49
Atrapamientos entre objetos	3,12%	0,32	3,62%	3,22%	0,83	3,96%	0,19
Atrapamiento por vuelco de máquinas	0,26%	0,28	0,13%	0,22%	0,75	0,58%	0,18
Exposición a temperaturas extremas	0,00%	0,08	0,13%	0,08%	0,08	0,08%	0,32
Contactos térmicos	0,23%	0,08	0,52%	0,38%	0,23	0,25%	0,89
Contactos eléctricos	0,32%	0,67	0,39%	0,27%	0,72	0,41%	0,67
Sustancias nocivas o peligrosas	0,19%	0,84	0,22%	0,41%	0,10	0,25%	0,74
Contactos con cáusticos y corrosivos	0,29%	0,53	0,39%	0,16%	0,29	0,25%	0,81
Exposición a Radiaciones	0,03%	0,32	0,00%	0,08%	0,38	0,08%	0,57
Explosiones	0,06%	0,45	0,13%	0,03%	0,49	0,08%	0,85
Incendios	0,00%	0,03	0,22%	0,05%	0,16	0,17%	0,16
Accidentes causados por seres vivos	0,45%	0,38	0,31%	1,46%	0,00	2,15%	0,00
Patologías no traumáticas	0,77%	0,61	0,66%	0,30%	0,01	0,08%	0,00

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.34.a.- Comparación de las medias independientes obtenidas de las variables Cualificación y Forma del accidente.

Observamos que las patologías no traumáticas registran diferencias significativas entre los accidentes sufridos por técnicos y los sufridos por el resto de grupos. Por lo tanto en este

grupo de técnicos se registra la mayor probabilidad de sufrir este tipo de patologías. En atropellos y golpes con vehículos, los técnicos presentan diferencias significativas con encargados. Es decir, la probabilidad de que un accidente se produzca por atropello o golpe con vehículo es superior en el grupo de técnicos que en el de encargados. Además, en ambos casos, se encuentran diferencias significativas con los porcentajes recogidos por los trabajadores propios de obra, esto es, operarios, ayudantes, peones y menores de 18 años.

Comprobamos a continuación, si los porcentajes de accidentes causados por seres vivos, en subalternos son significativos en relación a los porcentajes recogidos en el resto de grupos:

Forma del accidente	Subalt.	Sig.	Oficial	Oficial	Sig.	Peón	Sig.	Menor	Sig.
			de	de				de	
		Bil.	1ª y 2ª	3ª	Bil.		Bil.	18 años	Bil.
Caídas distinto nivel	11,30%	0,30	10,36%	8,91%	0,01	8,24%	0,00	9,40%	0,07
Caídas mismo nivel	9,24%	0,72	8,94%	8,14%	0,19	9,60%	0,67	10,16%	0,36
Golpes por objetos	14,60%	0,00	19,62%	20,51%	0,00	21,54%	0,00	24,51%	0,00
Sobreesfuerzos	28,71%	0,35	27,48%	25,97%	0,04	24,62%	0,00	19,17%	0,00
Atropellos con vehículos	3,88%	0,00	1,04%	1,42%	0,00	1,16%	0,00	2,23%	0,01
Pisadas sobre objetos	9,24%	0,09	7,81%	7,99%	0,14	8,67%	0,50	8,26%	0,31
Proyección de fragmentos	3,80%	0,00	7,08%	7,27%	0,00	6,20%	0,00	5,28%	0,03
Caídas por desplome	0,74%	0,21	1,05%	1,00%	0,32	1,26%	0,04	0,79%	0,88
Caídas obj. en manipulación	4,21%	0,19	4,96%	5,37%	0,05	6,46%	0,00	7,11%	0,00
Caídas objetos desprendidos	0,74%	0,90	0,77%	0,72%	0,94	0,81%	0,79	0,85%	0,71
Choques objetos inmóviles	3,63%	0,91	3,57%	3,55%	0,88	3,60%	0,96	3,08%	0,38
Choques objetos móviles	1,57%	0,66	1,41%	1,81%	0,51	1,63%	0,87	1,57%	0,99
Atrapamientos entre objetos	3,96%	0,55	3,63%	4,68%	0,21	4,20%	0,67	5,14%	0,09
Atrapamiento por vuelco	0,58%	0,16	0,27%	0,19%	0,08	0,20%	0,09	0,36%	0,37
Exposición a temp. extremas	0,08%	0,93	0,09%	0,07%	0,89	0,06%	0,80	0,03%	0,58
Contactos térmicos	0,25%	0,18	0,44%	0,65%	0,01	0,40%	0,30	0,56%	0,12
Contactos eléctricos	0,41%	0,64	0,33%	0,55%	0,45	0,20%	0,25	0,23%	0,37
Exposición a sust. nocivas	0,25%	0,76	0,20%	0,21%	0,80	0,23%	0,91	0,33%	0,65
Contactos con corrosivos	0,25%	0,26	0,41%	0,38%	0,38	0,47%	0,13	0,43%	0,34
Exposición a Radiaciones	0,08%	0,92	0,07%	0,15%	0,41	0,06%	0,83	0,03%	0,58
Explosiones	0,08%	0,97	0,08%	0,07%	0,86	0,06%	0,75	0,03%	0,58
Incendios	0,17%	0,32	0,05%	0,07%	0,43	0,07%	0,41	0,07%	0,43
Accidentes causados por seres	2,15%	0,00	0,15%	0,23%	0,00	0,16%	0,00	0,36%	0,00
Patologías no traumáticas	0,08%	0,26	0,18%	0,08%	0,99	0,09%	0,93	0,03%	0,58

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.34.b.- Comparación de las medias independientes obtenidas de las variables Cualificación y Forma del accidente.

Efectivamente este grupo presenta el mayor porcentaje y además diferencias significativas con todos los demás trabajadores, excepción hecha del grupo de administrativos. También se observa una menor probabilidad de accidentarse en las formas propias y específicas de la actividad constructora como son los golpes, la proyección de fragmentos o las caídas de objetos.

A continuación comprobamos si los mayores porcentajes de accidentes en ayudantes se producen en exposiciones a radiaciones y contactos eléctricos, tal y como se recogía en el estudio descriptivo.

Forma del accidente	Oficial de 3ª y Ayudantes	Sig. Bil.	Peón	Menor de 18 años	Sig. Bil.
Caídas distinto nivel	8,91%	0,00	8,24%	9,40%	0,37
Caídas mismo nivel	8,14%	0,00	9,60%	10,16%	0,00
Golpes por objetos y herramientas	20,51%	0,00	21,54%	24,51%	0,00
Sobreesfuerzos	25,97%	0,00	24,62%	19,17%	0,00
Atropellos o golpes con vehículos	1,42%	0,00	1,16%	2,23%	0,00
Pisadas sobre objetos	7,99%	0,00	8,67%	8,26%	0,60
Proyección de fragmentos	7,27%	0,00	6,20%	5,28%	0,00
Caídas de objetos por desplome	1,00%	0,00	1,26%	0,79%	0,22
Caídas de objetos en manipulación	5,37%	0,00	6,46%	7,11%	0,00
Caídas de objetos desprendidos	0,72%	0,14	0,81%	0,85%	0,46
Choques contra objetos inmóviles	3,55%	0,67	3,60%	3,08%	0,15
Choques contra objetos móviles	1,81%	0,03	1,63%	1,57%	0,32
Atrapamientos entre objetos	4,68%	0,00	4,20%	5,14%	0,27
Atrapamiento por vuelco de máquinas	0,19%	0,74	0,20%	0,36%	0,14
Exposición a temperaturas extremas	0,07%	0,57	0,06%	0,03%	0,29
Contactos térmicos	0,65%	0,00	0,40%	0,56%	0,53
Contactos eléctricos	0,55%	0,00	0,20%	0,23%	0,00
Exposición a sustancias nocivas	0,21%	0,49	0,23%	0,33%	0,27
Contactos con cáusticos y corrosivos	0,38%	0,03	0,47%	0,43%	0,69
Exposición a Radiaciones	0,15%	0,00	0,06%	0,03%	0,00
Explosiones	0,07%	0,47	0,06%	0,03%	0,33
Incendios	0,07%	0,90	0,07%	0,07%	0,90
Accidentes causados por seres vivos	0,23%	0,02	0,16%	0,36%	0,23
Patologías no traumáticas	0,08%	0,64	0,09%	0,03%	0,19

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.34.c.- Comparación de las medias independientes obtenidas de las variables Cualificación y Forma del accidente.

Como podemos comprobar en las distintas tablas IV.34, este grupo de trabajadores registra el mayor porcentaje en ambas formas de accidente. Por lo que respecta a la significación de las diferencias encontradas, nos limitaremos a estudiar los contactos eléctricos, por la gravedad y frecuencia de este tipo de accidentes.

Efectivamente se dan diferencias significativas con todos los grupos, excepción hecha de Subalternos que, aunque sí es mayor el porcentaje, no presenta diferencias significativas al nivel del 5%.

Los Oficiales de 1ª y de 2ª, presentan en el estudio descriptivo, porcentajes superiores al resto de los grupos, en accidentes por caídas a distinto nivel y explosiones.

Por lo que respecta a la primera de las formas, nos encontramos con que no solo no presenta diferencias significativas con todos los grupos sino que ni siquiera presenta los mayores porcentajes. Así, aunque no son significativas las diferencias, los porcentajes de caídas a distinto nivel en el grupo de subalternos o administrativos son superiores al registrado en operarios. No debemos olvidar que en el grupo de administrativos se encuentran los administrativos de obra quienes, frecuentemente deben desplazarse por la misma, sin llevar en la mayoría de las ocasiones el equipo de protección adecuado.

Por lo que respecta a los vigilantes, consideramos que la probabilidad de caída es superior en la noche que en el día.

Los peones, por su parte, registraban en el estudio descriptivo sus mayores porcentajes en las caídas de objetos en manipulación, así como en las actividades propias de la actividad constructora.

El conjunto de tablas IV.34, permite observar las distintas prevalencias de accidentes en este grupo de trabajadores, así como las diferencias registradas con las prevalencias del resto de grupos. Igualmente se recogen en estas tablas la significación de estas diferencias.

Forma del accidente	Peón	Sig. Bil.	Menor de 18 años
Caídas distinto nivel	8,24%	0,03	9,40%
Caídas mismo nivel	9,60%	0,32	10,16%
Golpes por objetos y herramientas	21,54%	0,00	24,51%
Sobreesfuerzos	24,62%	0,00	19,17%
Atropellos o golpes con vehículos	1,16%	0,00	2,23%
Pisadas sobre objetos	8,67%	0,41	8,26%
Proyección de fragmentos	6,20%	0,03	5,28%
Caídas de objetos por desplome	1,26%	0,00	0,79%
Caídas de objetos en manipulación	6,46%	0,17	7,11%
Caídas de objetos desprendidos	0,81%	0,80	0,85%
Choques contra objetos inmóviles	3,60%	0,10	3,08%
Choques contra objetos móviles	1,63%	0,81	1,57%
Atrapamientos entre objetos	4,20%	0,02	5,14%
Atrapamiento por vuelco de máquinas	0,20%	0,15	0,36%
Exposición a temperaturas extremas	0,06%	0,39	0,03%
Contactos térmicos	0,40%	0,24	0,56%
Contactos eléctricos	0,20%	0,75	0,23%
Exposición a sustancias nocivas	0,23%	0,36	0,33%
Contactos con cáusticos y corrosivos	0,47%	0,73	0,43%
Exposición a Radiaciones	0,06%	0,34	0,03%
Explosiones	0,06%	0,49	0,03%
Incendios	0,07%	0,94	0,07%
Accidentes causados por seres vivos	0,16%	0,06	0,36%
Patologías no traumáticas	0,09%	0,09	0,03%

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.34.d.- Comparación de las medias independientes obtenidas de las variables Cualificación y Forma del accidente.

Las caídas por objetos en manipulación presentan sus mayores porcentajes en los grupos de peones y menores de 18 años y, aunque entre ellos no se dan diferencias de porcentaje significativas, sí se dan con el resto de grupos. Por lo que respecta a las caídas de objetos por desplome, los mayores porcentajes, con diferencias significativas se producen igualmente en el grupo de peones.

En consecuencia, podemos afirmar con un nivel de confianza del 95 % que se produce mayor probabilidad de sufrir accidentes por caídas de objetos y herramientas en manipulación en los grupos de peones y menores de 18 años. Igualmente, con el mismo nivel de confianza podemos afirmar que se produce mayor probabilidad de accidentes por caídas de objetos por desplome en el grupo de peones.

Los menores de 18 años presentan en el estudio descriptivo mayor porcentaje de accidentes en atropellos y golpes. Sin embargo, de la comparación de medias se desprende que solamente presenta diferencias significativas, frente a los porcentajes recogidos por operarios, ayudantes y peones. Donde sí registra mayor porcentaje que los demás grupos, con un nivel de significación del 5% es en los accidentes causados por golpes y herramientas. Por lo que podemos afirmar que el porcentaje de accidentes por golpes y herramientas, en los accidentes sufridos por el grupo de menores de 18 años es mayor que en el resto de grupos.

Se ha demostrado que la probabilidad de sufrir un accidente en concreto varía en función de la cualificación del trabajador que lo sufre. De hecho, la probabilidad de sufrir un accidente por atropello o una patología no traumática es superior en el grupo de técnicos. Por el contrario, si se analizan los accidentes por golpes con objetos y herramientas comprobamos que la mayor probabilidad de sufrirlos las registran los trabajadores menores de 18 años y los peones.

En definitiva podemos concluir el estudio afirmando que las características del accidente varían en función de la persona que los sufre. Así, los accidentes sufridos por hombres presentan diferencias significativas con los accidentes sufridos por mujeres. Los sufridos por jóvenes difieren de los sufridos por otros trabajadores de más edad y, por último, se ha demostrado igualmente que los accidentes sufridos por encargados de obra se diferencian de los sufridos por peones.

En consecuencia, podemos afirmar que la primera hipótesis queda contrastada ya que se ha demostrado que los accidentes son distintos en función de que la persona que los sufra sea hombre o sea mujer, joven o de más edad, técnico titulado o peón.

Ahora bien, si los accidentes varían en función de las variables personales, también puede variar la gravedad de los mismos en función de los valores que tome cada una de las variables personales, materiales, empresariales, temporales y geográficas.

Así se plantea la segunda hipótesis de esta investigación.

3.- HIPÓTESIS 2ª

Siendo las variables personales del accidente, la edad, el sexo y la cualificación del trabajador accidentado; las variables empresariales la antigüedad del trabajador, el tipo de contrato, la plantilla de la empresa y la actividad que desarrolla, las variables temporales la hora de la jornada laboral, la hora del día, el día de la semana, el mes del año y el año en que se produjo el accidente; las variables materiales la forma del accidente, la lesión sufrida, la parte del cuerpo lesionada y el agente material causante y las variables geográficas el lugar y la Comunidad Autónoma donde se produjo el accidente

La probabilidad de que un accidente sea grave, será distinta en función, de la edad de la persona accidentada, del tipo de contrato, del agente material causante del accidente, de la hora del día en que se produjo o de la Comunidad Autónoma donde ocurrió el accidente. Esto es, la probabilidad de que un accidente sea grave varía en función de los valores que toman las variables personales, empresariales, materiales, temporales y geográficas.

Queremos contrastar si la gravedad de los accidentes varía en función de la edad de los trabajadores que los sufren, del sexo y de su cualificación. Igualmente se contrasta si varía en función de los distintos valores que pueden tomar las variables empresariales, temporales, materiales y geográficas.

Para ello se han comparado medias independientes de accidentes leves con graves y mortales y a continuación se han considerado accidentes leves y graves con accidentes mortales. Así se pueden obtener conclusiones sobre los accidentes graves, incluyendo mortales, y de accidentes mortales solamente.

A continuación se procede a contrastar la segunda hipótesis mediante la comparación de las distintas prevalencias obtenidas. Las posibles diferencias serán validadas a través de la comparación de medias independientes, al objeto de determinar el nivel de significación de las mismas. Comenzamos con las variables personales, para continuar con las empresariales, materiales, temporales y espaciales o geográficas.

3.1. VARIABLES PERSONALES.

En primer lugar analizamos las variables denominadas personales que, como sabemos están compuestas por la edad, el sexo y el grupo de cotización a la seguridad social de la persona accidentada.

En las tablas IV.35 y IV.36 obtenemos las distintas prevalencias de accidentes por grupo de edad, así como los niveles de significación de las diferencias encontradas.

Edad	Leves	Graves y Mortales	Sig. (Bilateral)	Diferencia de medias	Intervalo de confianza	
					Inferior	Superior
De 16 a 19	6,58%	3,46%	0,00	-3,12%	-3,75%	-2,50%
De 20 a 24	18,48%	12,16%	0,00	-6,32%	-7,44%	-5,21%
De 25 a 29	17,24%	13,81%	0,00	-3,43%	-4,60%	-2,25%
De 30 a 39	27,95%	28,57%	0,43	0,62%	-0,91%	2,16%
De 40 a 49	17,30%	22,89%	0,00	5,60%	4,17%	7,02%
De 50 a 65	12,45%	19,11%	0,00	6,66%	5,32%	7,99%

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.35.- Comparación de las medias independientes obtenidas de las variables Gravedad y Edad.

Comprobamos que se presentan diferencias significativas en los trabajadores menores de 29 años, a favor de los accidentes leves. Sin embargo, a partir de 40 años, observamos igualmente diferencias significativas, pero en este caso a favor de los accidentes graves. En consecuencia afirmamos, que según avanza la edad del trabajador accidentado, la probabilidad de que el accidente sufrido sea grave aumenta.

Edad	Leves y Graves	Mortales	Sig. (Bilateral)	Diferencia de medias	Intervalo de confianza	
					Inferior	Superior
De 16 a 19	6,55%	2,05%	0,00	-4,49%	-6,13%	-2,85%
De 20 a 24	18,40%	8,22%	0,00	-10,18%	-13,36%	-7,01%
De 25 a 29	17,20%	10,96%	0,00	-6,24%	-9,85%	-2,63%
De 30 a 39	27,97%	22,95%	0,04	-5,02%	-9,87%	-0,17%
De 40 a 49	17,36%	28,77%	0,00	11,41%	6,18%	16,63%
De 50 a 65	12,53%	27,05%	0,00	14,53%	9,40%	19,65%

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.36.- Comparación de las medias independientes obtenidas de las variables Gravedad y Edad del trabajador accidentado.

Por su parte, en la tabla IV.36 se comprueba que los accidentes mortales presentan diferencias significativas en todos los tramos de edad, en consecuencia, afirmamos igualmente que la probabilidad de que el accidente sea mortal aumenta con la edad del trabajador accidentado.

Así, de 100 accidentes leves y graves sufridos por trabajadores del sector, 18,40 se habrán producido en trabajadores de edad comprendida entre 20 y 24 años. Mientras que si los 100 accidentes son mortales, en ese tramo de edad se habrán producido solamente 8,22. Por el contrario, en el tramo de edad comprendido entre 50 y 65 años, esos porcentajes pasan a 12,53 y 27,05, respectivamente. Y esas diferencias tienen una significación superior al 95%.

En resumen, la probabilidad de que el accidente sea grave o mortal aumenta con la edad del trabajador accidentado.

De otra parte, la Tabla IV.37 nos informa de los porcentajes de accidentes graves sufridos por hombres y por mujeres, así como la significación de sus diferencias.

Sexo	Leves	Graves y Mortales	Sig. (Bilateral)	Diferencia de medias	Intervalo de confianza	
					Inferior	Superior
Mujeres	2,33%	0,91%	0,00	-1,42%	-1,75%	-1,09%
Hombres	97,67%	99,09%	0,00	1,42%	1,09%	1,75%

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.37.- Comparación de las medias independientes obtenidas de las variables Gravedad y Sexo del trabajador accidentado.

De su estudio se confirma, con un nivel de confianza del 95%, que la probabilidad de que un accidente sea grave es mayor en los accidentes sufridos por hombres que en los sufridos por mujeres.

Por lo que respecta a los accidentes mortales, la tabla IV.38 nos confirma esta tendencia, por lo que podemos afirmar que la probabilidad de que un accidente sea mortal es mayor si lo sufre un hombre que si lo sufre una mujer.

Sexo	Leves y Graves	Mortales	Sig. (Bilateral)	Diferencia de medias	Intervalo de confianza	
					Inferior	Superior
Mujeres	2,32%	0,34%	0,00	-1,97%	-2,65%	-1,30%
Hombres	97,68%	99,66%	0,00	1,97%	1,30%	2,65%

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.38.- Comparación de las medias independientes obtenidas de las variables Gravedad y Sexo.

Por lo que se refiere a la cualificación del trabajador accidentado, en el estudio descriptivo se pudo observar que los grupos relativos a jefes y encargados, presentaban mayores prevalencias de accidentes graves que el resto de grupos.

Asimismo el grupo de cotización 8 relativo a oficiales de 1ª y 2ª, también registraba mayor prevalencia en accidentes graves. Los jefes administrativos y oficiales administrativos se caracterizan por una aportación mayor a los accidentes graves que a los leves. Esta situación que puede parecer contradictoria, no lo es tanto, si se considera que en muchas obras, se cuenta con la presencia de administrativos de obra. Estos, tienen que desplazarse por la obra con cierta frecuencia, sin embargo su formación y experiencia no es la misma que la obtenida por los trabajadores propios de la actividad constructora, lo que aumenta la probabilidad de sufrir accidentes.

Estas observaciones realizadas en el estudio descriptivo intentamos contrastarlas mediante la comparación de medias independientes recogida en la tabla IV.39

Grupo de Cotización.	Leves	Graves y Mortales	Sig. (Bilateral)	Diferencia de medias	Intervalo de confianza	
					Inferior	Superior
Ingenieros y Licenciados	0,50%	0,68%	0,21	0,18%	-0,10%	0,46%
Ingenieros técnicos	0,31%	0,74%	0,00	0,43%	0,14%	0,72%
Jefes administrativos y de taller	0,48%	0,97%	0,00	0,50%	0,16%	0,83%
Encargados de obra	0,95%	1,65%	0,00	0,70%	0,27%	1,14%
Oficiales administrativos	0,72%	1,15%	0,02	0,43%	0,07%	0,79%
Subalternos	0,51%	0,47%	0,77	-0,04%	-0,27%	0,20%
Auxiliares administrativos	0,80%	0,41%	0,00	-0,39%	-0,61%	-0,17%
Oficiales de 1ª y 2ª	43,44%	50,90%	0,00	7,46%	5,77%	9,16%
Oficiales de 3ª y especialistas	12,91%	10,65%	0,00	-2,27%	-3,31%	-1,22%
Peones	38,11%	31,76%	0,00	-6,35%	-7,93%	-4,77%
Menores de 18 años	1,29%	0,62%	0,00	-0,67%	-0,93%	-0,40%

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.39.- Comparación de las medias independientes obtenidas de las variables Gravedad y Cualificación del trabajador accidentado.

Se observan diferencias significativas en la inmensa mayoría de grupos. Destacamos por su mayor porcentaje en accidentes graves los sufridos por técnicos, encargados y oficiales de 1ª y 2ª. Igualmente se producen diferencias significativas a favor de los accidentes graves en jefes y oficiales administrativos, no así en el grupo de auxiliares administrativos. Estos trabajos de administración deberían recogerse en los Planes de Seguridad de las obras, puesto que como hemos comprobado la gravedad de los accidentes sufridos por ellos es de una importancia considerable.

En cambio, la menor intensidad de los accidentes graves se registra en los grupos de ayudantes, peones y menores de 18 años, además de los auxiliares administrativos, mencionados anteriormente.

Por lo que respecta a los accidentes mortales, presentan diferencias significativas respecto al resto de accidentes, los sufridos por Ingenieros Técnicos y Oficiales de 1ª y 2ª.

En definitiva, afirmamos que la probabilidad de sufrir un accidente grave o mortal es mayor en los grupos de técnicos y oficiales de 1ª y 2ª.

En la actualidad, los Estudios de Seguridad y Salud y los Planes de Seguridad subsiguientes adolecen de una falta de medidas preventivas que eviten o reduzcan los riesgos de sufrir un accidente en los desplazamientos. Como se ha demostrado previamente, este tipo de accidentes reviste gran importancia en el grupo de ingenieros técnicos y arquitectos técnicos. Por lo tanto, consideramos recomendable incluir medidas preventivas para este tipo de accidentes en los documentos mencionados.

Concluimos este epígrafe dedicado a las variables personales, afirmando que la probabilidad de que un accidente sea grave varía cuando se modifican las circunstancias de la persona que los sufre. Así, diremos que la probabilidad aumenta si el accidentado es hombre o tiene una edad superior a 40 años o es técnico u oficial. En consecuencia, queda contrastada parcialmente la segunda hipótesis.

3.2. VARIABLES EMPRESARIALES.

A continuación se analiza el grupo de variables denominadas empresariales en las que se incluye el tipo de contrato, temporal o indefinido, la antigüedad del trabajador, la plantilla de la empresa a la que pertenece el trabajador accidentado y, por último, la actividad empresarial desarrollada según la Clasificación Nacional de Actividades Económicas.

Por lo que se refiere al tipo de contrato se han clasificado los contratos de los trabajadores en contratos temporales e indefinidos, al objeto de conocer qué grupo de trabajadores sufren mayor porcentaje de accidentes graves. La falta de formación es una realidad en los trabajadores del sector así como la escasa motivación de éstos por recibirla. Podemos pensar que serán los trabajadores con contrato temporal los que menor formación reciban y también los que mayor porcentaje de accidentes graves sufran.

Tipo de Contrato	Leves	Graves y Mortales	Sig. (Bilateral)	Diferencia de medias	Intervalo de confianza	
					Inferior	Superior
Contrato Indefinido	17,66%	19,16%	0,03	1,49%	0,15%	2,84%
Contrato temporal	82,34%	80,84%	0,03	-1,49%	-2,84%	-0,15%

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.40.- Comparación de las medias independientes obtenidas de las variables Gravedad y Tipo de Contrato del trabajador accidentado.

Sin embargo, la realidad es otra. Como podemos observar en la tabla IV.40 se producen diferencias significativas entre accidentes graves y leves, por lo que podemos afirmar que la probabilidad de que el accidente sea grave aumenta si lo sufre un trabajador con contrato indefinido.

Tipo de Contrato	Leves y Graves	Mortales	Sig. (Bilateral)	Diferencia de medias	Intervalo de confianza	
					Inferior	Superior
Contrato Temporal	82,33%	71,58%	0,00	-10,75%	-15,96%	-5,55%
Contrato Indefinido	17,67%	28,42%	0,00	10,75%	5,55%	15,96%

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.41.- Comparación de las medias independientes obtenidas de las variables Gravedad y Tipo de Contrato del trabajador accidentado.

El estudio de la tabla IV.41 nos permite señalar con mayor nivel de confianza, que la probabilidad de que el accidente sea mortal también es mayor si la persona que sufre el accidente tiene contrato indefinido.

Por otra parte, la mayor antigüedad del trabajador en la empresa debe suponer una mayor formación y experiencia en el trabajo realizado y, en consecuencia, una menor disposición a sufrir accidentes graves, sin embargo, en contra de este colectivo de trabajadores actúa el exceso de confianza. Los porcentajes de accidentes graves y leves presentan las diferencias y nivel de significación recogidos en la tabla IV.42.

Antigüedad	Leves	Graves y Mortales	Sig. (Bilateral)	Diferencia de medias	Intervalo de confianza	
					Inferior	Superior
Hasta 30 días	14,70%	15,74%	0,10	1,03%	-0,21%	2,28%
De 1 mes a 1 año	54,56%	51,01%	0,00	-3,55%	-5,27%	-1,84%
De 1 a 10 años	25,19%	26,92%	0,03	1,73%	0,21%	3,26%
Más de 10 años	5,55%	6,33%	0,07	0,78%	-0,05%	1,62%

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.42.- Comparación de las medias independientes obtenidas de las variables Gravedad y Antigüedad del trabajador accidentado.

Solamente se observan diferencias significativas en dos niveles de antigüedad, la comprendida entre un mes y un año, y entre uno y diez años. Podemos afirmar, que la probabilidad de que el accidente sea grave es superior en el grupo de antigüedad comprendido entre uno y diez años.

Por lo que respecta a los accidentes mortales, solamente aparecen diferencias significativas en los trabajadores con antigüedad de un mes a un año a favor de los accidentes leves y a favor de los accidentes mortales, en los trabajadores de mayor antigüedad, esto es, de más de diez años de antigüedad.

Por lo que respecta a la plantilla de la empresa a la que pertenecía el trabajador en el momento de sufrir el accidente, se ha comprobado que del estudio descriptivo se desprende una escasa influencia de la misma en la gravedad del accidente sufrido.

Para el análisis de diferencias significativas se ha optado por reducir los tramos de plantilla, agrupándolos en los siguientes intervalos:

1. Menos de 6 trabajadores.
2. De 6 a 25 trabajadores.
3. De 26 a 100.
4. De 101 a 250.
5. Más de 250 trabajadores.

Este límite de 250, como se apuntó en el estudio descriptivo, no se ha puesto al azar sino que obedece a la exigencia para las empresas del sector que sobrepasen esta plantilla de constituir un Servicio Propio de Prevención.

Las diferencias entre porcentajes observadas así como la significación de las mismas se puede observar en la tabla IV.43.

Plantilla Número de trabajadores	Leves	Graves y Mortales	Sig. (Bilateral)	Diferencia de medias	Intervalo de confianza	
					Inferior	Superior
Menos de 6	14,87%	18,43%	0,00	3,56%	2,08%	5,04%
De 6 a 25	38,24%	41,91%	0,00	3,67%	1,78%	5,55%
De 26 a 100	32,35%	28,86%	0,00	-3,49%	-5,22%	-1,76%
De 101 a 250	9,65%	7,51%	0,00	-2,14%	-3,15%	-1,13%
Más de 250	4,89%	3,29%	0,00	-1,60%	-2,28%	-0,91%

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.43.- Comparación de las medias independientes obtenidas de las variables Gravedad y Plantilla de la empresa.

Se demuestra, con un nivel de confianza del 95%, que la probabilidad de que el accidente sea grave es superior, en empresas con plantilla comprendida entre 1 y 25 trabajadores. Especial mención merece la diferencia encontrada en las empresas de menos de 6 trabajadores.

Por su parte, la tabla IV.44 recoge la significación de las diferencias producidas en las prevalencias de accidentes mortales.

Plantilla	Leves y Graves	Mortales	Sig. (Bilateral)	Diferencia de medias	Intervalo de confianza	
					Inferior	Superior
Menos de 6	14,92%	14,94%	0,99	0,02%	-4,52%	4,55%
De 6 a 25	38,28%	48,13%	0,00	9,85%	3,49%	16,21%
De 26 a 100	32,31%	24,07%	0,00	-8,24%	-13,68%	-2,80%
De 101 a 250	9,62%	7,88%	0,32	-1,74%	-5,17%	1,69%
Más de 250	4,86%	4,98%	0,93	0,11%	-2,65%	2,88%

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.44.- Comparación de las medias independientes obtenidas de las variables Gravedad y Plantilla de la empresa.

Las empresas de 6 a 25 trabajadores presentan una diferencia de porcentajes más que significativa a favor de los accidentes mortales. Similares diferencias, aunque de signo contrario aparecen en los accidentes sufridos por trabajadores pertenecientes a empresas con plantillas comprendidas entre 26 y 100 trabajadores.

Los trabajadores pertenecientes a empresas de menos de 25 trabajadores presentan, las mayores frecuencias en número de accidentes, tal y como se desprendía del estudio descriptivo, pero a eso le debemos añadir, la mayor probabilidad de que esos accidentes sean graves y, en el caso de empresas de 6 a 25 trabajadores, también mortales.

Por último, las actividades del sector de la construcción analizadas son la preparación de obras, construcción de obra civil y edificación e instalaciones y acabado de obras. Analizamos a continuación, las diferencias producidas en las prevalencias de accidentes leves y accidentes graves y mortales recogidas en la tabla IV.45.

CNAE	Leves	Graves y Mortales	Sig. (Bilateral)	Diferencia de medias	Intervalo de confianza	
					Inferior	Superior
Preparación de Obras	6,54%	8,29%	0,00	1,74%	0,81%	2,68%
Construcción de edificios y obra civil	65,74%	62,16%	0,00	-3,57%	-5,22%	-1,93%
Instalaciones y acabado de obras	27,72%	29,55%	0,02	1,83%	0,28%	3,38%

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.45.- Comparación de las medias independientes obtenidas de las variables Gravedad y Actividad CNAE.

Comprobamos que se producen diferencias significativas en las prevalencias de accidentes sufridos en las tres actividades, observándose mayores porcentajes de accidentes graves en

las actividades de preparación de obras e instalaciones y acabado. Por lo tanto, la probabilidad de que el accidente sea grave es mayor en estas actividades que en construcción de edificios y obra civil.

En cambio, si analizamos la prevalencia de accidentes mortales recogidas en la tabla IV.46 comprobamos que la probabilidad de que el accidente sea mortal es mayor cuando los accidentes se producen en la actividad preparación de obra, única actividad que presenta diferencias con el nivel de significación exigido.

CNAE	Leves y Graves	Mortales	Sig. (Bilateral)	Diferencia de medias	Intervalo de confianza	
					Inferior	Superior
Preparación de Obras	6,56%	11,30%	0,01	4,74%	1,09%	8,39%
Construcción de edificios y obra civil	65,69%	62,33%	0,24	-3,36%	-8,96%	2,23%
Instalaciones y acabado de obras	27,75%	26,37%	0,59	-1,38%	-6,47%	3,71%

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.46.- Comparación de las medias independientes obtenidas de las variables Gravedad y Actividad CNAE.

Igualmente queda contrastada la segunda hipótesis en lo relativo a las variables empresariales al demostrar con el análisis empírico que la gravedad del accidente varía en función del tipo de contrato y la antigüedad del trabajador accidentado, así como de la plantilla y de la actividad desarrollada.

3.3. VARIABLES MATERIALES.

A continuación se analiza el grupo de variables denominadas materiales en las que se incluye la forma del accidente, la lesión producida, la parte del cuerpo lesionada y el agente material causante del mismo.

Las caídas de personas a distinto nivel se han considerado siempre como los accidentes de mayor gravedad. Esta razón ha provocado la adopción de medidas tendentes a reducir su número en distintas Comunidades Autónomas. Así en Castilla y León se promovió, para el año 2.002, un número importante de visitas a obra al objeto de informar a los trabajadores de

los riesgos de caídas. No obstante, existen otras formas de accidente con porcentajes elevados de accidentes graves, como puede observarse en la tabla IV.47.

Forma del accidente	Leves	Graves y Mortales	Sig. (Bilateral)	Diferencia de medias	Intervalo de confianza	
					Inferior	Superior
Caídas distinto nivel	8,90%	42,79%	0,00	33,89%	32,22%	35,56%
Caídas mismo nivel	9,30%	6,64%	0,00	-2,66%	-3,51%	-1,82%
Golpes por objetos y herramientas	20,47%	8,94%	0,00	-11,53%	-12,51%	-10,56%
Sobreesfuerzos	26,34%	3,04%	0,00	-23,30%	-23,91%	-22,70%
Atropellos o golpes con vehículos	1,25%	4,84%	0,00	3,58%	2,86%	4,31%
Pisadas sobre objetos	8,35%	2,18%	0,00	-6,17%	-6,67%	-5,66%
Proyección de fragmentos	6,69%	2,51%	0,00	-4,18%	-4,72%	-3,65%
Caídas de objetos por desplome	1,09%	3,01%	0,00	1,92%	1,34%	2,50%
Caídas de objetos en manipulación	5,59%	5,16%	0,27	-0,43%	-1,18%	0,32%
Caídas de objetos desprendidos	0,76%	1,83%	0,00	1,07%	0,62%	1,52%
Choques contra objetos inmóviles	3,61%	1,21%	0,00	-2,40%	-2,78%	-2,03%
Choques contra objetos móviles	1,56%	1,36%	0,32	-0,20%	-0,59%	0,19%
Atrapamientos entre objetos	3,94%	7,31%	0,00	3,37%	2,49%	4,25%
Atrapamiento por vuelco de máquinas	0,22%	1,36%	0,00	1,14%	0,75%	1,53%
Exposición a temperaturas extremas	0,08%	0,00%	0,00	-0,08%	-0,09%	-0,07%
Contactos térmicos	0,45%	0,44%	0,96	-0,01%	-0,23%	0,22%
Contactos eléctricos	0,29%	1,80%	0,00	1,51%	1,07%	1,96%
Sustancias nocivas o peligrosas	0,22%	0,21%	0,86	-0,01%	-0,17%	0,14%
Productos cáusticos y corrosivos	0,43%	0,15%	0,00	-0,28%	-0,41%	-0,15%
Exposición a Radiaciones	0,08%	0,00%	0,00	-0,08%	-0,09%	-0,07%
Explosiones	0,06%	0,41%	0,00	0,35%	0,13%	0,57%
Incendios	0,06%	0,41%	0,00	0,36%	0,14%	0,57%
Accidentes causados por seres vivos	0,20%	0,24%	0,67	0,04%	-0,13%	0,20%
Patologías no traumáticas	0,09%	4,19%	0,00	4,10%	3,43%	4,78%

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.47.- Comparación de las medias independientes obtenidas de las variables Gravedad y Forma

Efectivamente observamos que la probabilidad de que el accidente sea grave aumenta si este se ha producido por caídas a distinto nivel. Además destacamos por esta misma circunstancia los atropellos o golpes con vehículos, las caídas de objetos por desplome, las caídas de objetos desprendidos, los atrapamientos entre objetos, los atrapamientos por vuelco de máquinas, los contactos eléctricos, las explosiones, los incendios y, evidentemente, las patologías no traumáticas, es decir, los infartos de miocardio y los derrames cerebrales.

Recordamos que los atropellos y golpes con vehículos no recogen los accidentes producidos al ir o volver al trabajo, accidentes “in itinere”, sino los accidentes sufridos en el centro de

trabajo, los sufridos en otro centro de trabajo y los producidos en los desplazamientos de un centro de trabajo a otro.

En cuanto a la lesión sufrida, los infartos y derrames cerebrales así como las lesiones múltiples, presentan una especial intensidad en accidentes graves. Como ya podíamos presumir la probabilidad de que un infarto sea grave es superior a la probabilidad de que sea leve. En la tabla IV.48 podemos observar las diferencias de porcentajes, con sus niveles de significación, para cada una de las lesiones en estudio.

Lesión	Leves	Graves y Mortales	Sig. (Bilateral)	Diferencia de medias	Intervalo de confianza	
					Inferior	Superior
Fracturas	7,56%	43,26%	0,00	35,70%	34,03%	37,37%
Esguinces, distensiones y torceduras	28,85%	4,81%	0,00	-24,05%	-24,79%	-23,30%
Infartos y derrames cerebrales	0,09%	4,19%	0,00	4,10%	3,43%	4,78%
Luxaciones	2,40%	1,92%	0,04	-0,48%	-0,95%	-0,02%
Lumbalgias	12,43%	0,91%	0,00	-11,52%	-11,86%	-11,17%
Hernias discales	0,16%	0,24%	0,38	0,07%	-0,09%	0,24%
Conmociones y traumatismos internos	1,26%	6,66%	0,00	5,41%	4,57%	6,25%
Amputaciones	0,14%	3,51%	0,00	3,37%	2,75%	3,99%
Otras heridas	15,92%	8,55%	0,00	-7,37%	-8,32%	-6,41%
Traumatismos superficiales	4,85%	1,89%	0,00	-2,96%	-3,43%	-2,49%
Contusiones y aplastamientos	18,04%	7,49%	0,00	-10,55%	-11,45%	-9,65%
Cuerpos extraños en ojos	5,64%	2,18%	0,00	-3,46%	-3,96%	-2,96%
Conjuntivitis	0,54%	0,00%	0,00	-0,54%	-0,57%	-0,51%
Quemaduras	1,22%	2,06%	0,00	0,84%	0,36%	1,32%
Envenenamientos e intoxicaciones	0,08%	0,12%	0,55	0,04%	-0,08%	0,15%
Exposición al medio ambiente	0,04%	0,00%	0,00	-0,04%	-0,05%	-0,03%
Asfixias	0,02%	0,15%	0,06	0,12%	-0,01%	0,25%
Efectos eléctricos	0,09%	0,97%	0,00	0,88%	0,55%	1,21%
Efectos de las Radiaciones	0,02%	0,00%	0,00	-0,02%	-0,03%	-0,02%
Lesiones Múltiples	0,65%	11,09%	0,00	10,44%	9,38%	11,50%

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.48.- Comparación de las medias independientes obtenidas de las variables Gravedad y Lesión

Las lesiones que presentan mayor probabilidad de ocasionar un accidente grave son, además de las mencionadas, las fracturas, las conmociones y traumatismos internos, las amputaciones o pérdidas de globo ocular, las quemaduras y los efectos eléctricos. Todas ellas con un nivel de confianza del 95%. Si hablamos exclusivamente de accidentes mortales la relación anterior se reduce a los infartos y derrames cerebrales, las conmociones y traumatismos internos, los efectos eléctricos y las lesiones múltiples.

Por lo que se refiere a las partes del cuerpo lesionadas, no todas registran los mismos porcentajes de gravedad. Una lesión craneal, en principio, reviste mayor gravedad que una lesión en la mano. Sin embargo, en este apartado, pretendemos precisar qué zonas del cuerpo presentan mayores porcentajes de accidentes graves, con respecto a los leves.

Zona lesionada	Leves	Graves y Mortales	Sig. (Bilateral)	Diferencia de medias	Intervalo de confianza	
					Inferior	Superior
Ojos	7,27%	3,63%	0,00	-3,64%	-4,28%	-3,00%
Región lumbar y abdomen	9,90%	2,06%	0,00	-7,83%	-8,33%	-7,34%
Manos	21,81%	16,34%	0,00	-5,47%	-6,72%	-4,21%
Miembros superiores,	11,28%	9,53%	0,00	-1,75%	-2,75%	-0,75%
Pies	14,20%	11,21%	0,00	-3,00%	-4,07%	-1,92%
Miembros inferiores	15,49%	15,28%	0,73	-0,22%	-1,44%	1,00%
Cuello	2,05%	0,88%	0,00	-1,16%	-1,48%	-0,84%
Cara, excepto ojos	1,27%	1,62%	0,11	0,35%	-0,08%	0,78%
Tórax, espalda y costados	13,32%	10,12%	0,00	-3,21%	-4,23%	-2,18%
Genitales	0,11%	0,09%	0,72	-0,02%	-0,12%	0,08%
Cráneo	1,53%	6,58%	0,00	5,04%	4,21%	5,88%
Lesiones múltiples	1,59%	17,93%	0,00	16,34%	15,04%	17,63%
Organos Internos	0,18%	4,75%	0,00	4,57%	3,85%	5,29%

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.49.- Comparación de las medias independientes obtenidas de las variables Gravedad y Parte del cuerpo accidentada.

En la tabla IV.49 se comprueba que solo se producen porcentajes superiores de accidentes graves en el cráneo, lesiones múltiples y órganos internos. Podemos afirmar que la probabilidad de que el accidente sea leve es mayor, si se produce en ojos, región lumbar, manos, brazos, pies, cuello ó tórax que si se produce en otra zona del cuerpo. Por su parte, los accidentes mortales, presentan también diferencias significativas, en lesiones producidas en cráneo, lesiones múltiples y órganos internos.

Por lo que respecta al agente material causante del accidente y al objeto de conocer aquellos agentes que provocan mayor porcentaje de accidentes graves se han seleccionado los agentes que han provocado accidentes en el sector por un porcentaje superior al 0,2% del total de accidentes sufridos en el año 2.000.

Se han comparado sus respectivas prevalencias de accidentes graves-mortales y obteniendo los niveles de significación recogidos en las tablas IV.50 y IV.51.

Grupos de Agentes	Leves	Graves y Mortales	Sig. (Bilateral)	Diferencia de medias	Intervalo de confianza	
					Inferior	Superior
Agentes Generales	26,38%	19,67%	0,00	-6,71%	-8,06%	-5,36%
Agentes físicos y químicos	3,10%	2,01%	0,00	-1,10%	-1,58%	-0,62%
Productos y materiales	36,56%	20,17%	0,00	-16,39%	-17,75%	-15,02%
Andamios y escaleras	8,62%	21,35%	0,00	12,73%	11,34%	14,11%
Grúas y aparatos elevadores	1,12%	3,98%	0,00	2,87%	2,21%	3,53%
Transporte	4,05%	9,38%	0,00	5,33%	4,34%	6,31%
Motores	1,27%	2,89%	0,00	1,62%	1,05%	2,19%
Herramientas	9,88%	3,48%	0,00	-6,40%	-7,03%	-5,77%
Equipos	2,78%	2,71%	0,81	-0,07%	-0,62%	0,48%
Máquinas	4,92%	9,47%	0,00	4,55%	3,56%	5,54%
Seres Vivos	1,32%	4,90%	0,00	3,57%	2,84%	4,30%

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.50.- Comparación de las medias independientes obtenidas de las variables Gravedad y Grupos de Agentes.

Agrupando los agentes en los mismos grupos en que los clasifica el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales en sus Informes Anuales, observamos que se producen diferencias significativas en la práctica totalidad de grupos, siendo estas diferencias favorables a los accidentes graves en los grupos de andamios y escaleras, grúas y aparatos elevadores, transporte, motores, máquinas y accidentes producidos por seres vivos. Si hablamos exclusivamente de accidentes mortales, las diferencias significativas a favor de éstos, se presentan exclusivamente en grúas y aparatos elevadores, transporte, motores y accidentes causados por seres vivos. En este sentido, debemos significar la inclusión en este último grupo de las patologías no traumáticas, infartos y derrames cerebrales. Seguimos observando la importancia de los agentes del grupo "Transporte" en la mortandad laboral. Por ello, insistimos en la necesidad de medidas preventivas para este tipo de accidentes e los documentos establecidos al efecto. Esto es, Estudio de Seguridad y Salud y subsiguiente Plan de Seguridad y Salud en las obras y, sobre todo en los Planes de Prevención que deben elaborarse en todas las empresas, incluidas las empresas constructoras.

A la vista de esta información se considera necesario desglosar estos grupos en agentes individualizados. Como se dijo anteriormente, solo se han seleccionado aquellos agentes con frecuencia superior al 0,2 %.

De la tabla IV.51 consideramos necesario destacar, por su mayor probabilidad de causar accidentes graves, los siguientes agentes.

- Andamios: En sus distintas versiones de andamios de borriquetas y andamios fijos y colgados, todos ellos presentan diferencias significativas a favor de los accidentes graves. En este sentido, señalamos la mala costumbre de utilizar distintos objetos, como bidones o bloques de hormigón, para confeccionar andamios de borriquetas lo que se traduce en una mayor accidentalidad causada por este agente. La formación e información a los trabajadores en este sentido se hace muy necesaria. Por lo que respecta a los andamios fijos y colgados se destacan los esfuerzos realizados en el sector por cambiar aquellos andamios seriamente deteriorados por nuevas instalaciones mucho más seguras. No obstante, estos esfuerzos no se consideran suficientes por lo que deberán tomarse medidas complementarias de formación, sobre todo, en los trabajadores de más edad, mayores de 40 años, que son los que sufren mayor porcentaje de accidentes graves.

- Escaleras portátiles: De utilización muy frecuente en la actividad constructora, presentan un elevado porcentaje de accidentes graves. Así, podemos comprobar en la tabla IV.51 que este agente causa el 1,93% del total de accidentes leves y el 7,34% de los accidentes graves y mortales. Por su parte, los andamios ocasionan el 3,07 de los accidentes leves y el 9,73 de los graves y mortales. También se ha constatado de la realización de diferentes documentos gráficos obtenidos en visitas a obra, la necesidad de cambiar en la práctica totalidad de ellas, escaleras defectuosas por otras que se encuentren en perfecto estado. Así se han observado escaleras con los peldaños claveteados, con los listones y peldaños ocultos por capas de pintura, escaleras de altura insuficiente, etc. Todas estas deficiencias facilitan la ocurrencia de accidentes con la agravante de que los mismos tienen con excesiva frecuencia consecuencias graves.

- Estructuras generales de edificios: La realización de la estructura de los edificios presenta los mayores riesgos, dentro de la actividad constructora. Así se demuestra en el mapa de riesgos sobre los distintos oficios del sector de la construcción, donde el oficio de encofrador ofrecía los mayores factores de riesgo trabajando con protecciones colectivas e individuales (Fidalgo, 2002). Por lo tanto, debe ser esta actividad, objeto de especial protección por la cantidad y gravedad de los accidentes sufridos.

Agente	Leves	Graves y Mortales	Sig. (Bilateral)	Diferencia de medias	Intervalo de confianza ^a	
					Inferior	Superior
Aberturas en suelos	0,90%	1,71%	0,00	0,81%	0,37%	1,25%
Accesos y salidas (puertas)	0,86%	0,53%	0,01	-0,33%	-0,57%	-0,08%
Agentes eléctricos de transmisión	0,34%	1,45%	0,00	1,11%	0,71%	1,51%
Agentes generales sin especificar	10,87%	0,29%	0,00	-10,58%	-10,80%	-10,36%
Agentes mecánicos de transmisión	0,71%	0,88%	0,28	0,18%	-0,14%	0,49%
Andamios de borriquetas	0,47%	1,45%	0,00	0,97%	0,57%	1,37%
Andamios fijos y colgados	3,07%	9,73%	0,00	6,66%	5,66%	7,66%
Automóviles	1,01%	3,24%	0,00	2,23%	1,63%	2,83%
Bateas o jaulas para elevación	0,36%	0,94%	0,00	0,58%	0,26%	0,91%
Camiones	0,86%	3,10%	0,00	2,24%	1,65%	2,82%
Carretillas Manuales	0,92%	0,29%	0,00	-0,63%	-0,81%	-0,44%
Cáusticos y corrosivos	0,25%	0,15%	0,11	-0,11%	-0,24%	0,03%
Compresores	0,29%	0,15%	0,03	-0,14%	-0,27%	-0,01%
Desniveles y escalones	1,42%	3,04%	0,00	1,62%	1,04%	2,20%
Dumpers	0,23%	0,41%	0,09	0,19%	-0,03%	0,40%
Equipos de soldadura	0,48%	0,29%	0,05	-0,18%	-0,37%	0,00%
Escaleras fijas y de servicio	1,92%	2,83%	0,00	0,91%	0,35%	1,47%
Escaleras portátiles	1,93%	7,34%	0,00	5,41%	4,53%	6,29%
Estructuras generales de edificios	0,55%	4,04%	0,00	3,49%	2,82%	4,15%
Grúas	0,38%	1,65%	0,00	1,27%	0,84%	1,70%
Herramientas de apriete	0,48%	0,35%	0,22	-0,13%	-0,33%	0,08%
Herramientas de carga (palas)	0,32%	0,06%	0,00	-0,26%	-0,34%	-0,17%
Herramientas de corte	0,93%	0,27%	0,00	-0,67%	-0,85%	-0,49%
Herramientas de excavación	0,33%	0,24%	0,24	-0,10%	-0,26%	0,07%
Herramientas de percusión	1,46%	0,62%	0,00	-0,84%	-1,11%	-0,57%
Herramientas manuales, sin especificar	4,80%	1,03%	0,00	-3,76%	-4,11%	-3,41%
Hormigoneras	0,42%	0,71%	0,05	0,29%	0,00%	0,57%
Martillo Neumático	0,33%	0,06%	0,00	-0,28%	-0,36%	-0,19%
Mobiliario y maquinaria de oficina	0,55%	0,24%	0,00	-0,32%	-0,48%	-0,15%
Motos, motocicletas y bicicletas	0,34%	0,68%	0,02	0,34%	0,06%	0,61%
Personas	1,12%	0,53%	0,00	-0,59%	-0,84%	-0,34%
Piedras, cascotes y tierras	4,53%	2,57%	0,00	-1,97%	-2,50%	-1,43%
Polvo	1,56%	0,06%	0,00	-1,50%	-1,60%	-1,41%
Productos cerámicos (ladrillos...)	6,17%	4,16%	0,00	-2,01%	-2,69%	-1,33%
Productos de papel y cartón	0,08%	0,03%	0,07	-0,05%	-0,11%	0,01%
Productos empacquetados (sacos...)	5,99%	1,33%	0,00	-4,66%	-5,06%	-4,26%
Productos metálicos (clavos...)	11,99%	4,92%	0,00	-7,07%	-7,81%	-6,33%
Recipientes (cubos, bidones...)	1,04%	0,71%	0,02	-0,33%	-0,61%	-0,04%
Retroexcavadora	0,11%	0,65%	0,00	0,53%	0,26%	0,81%
Sierra Circular	0,60%	2,98%	0,00	2,38%	1,81%	2,96%
Superficies de trabajo	9,50%	3,80%	0,00	-5,70%	-6,35%	-5,04%
Taladros (herramientas)	0,35%	0,27%	0,33	-0,09%	-0,26%	0,09%
Techos y Paredes	0,67%	3,36%	0,00	2,70%	2,09%	3,30%
Tuberías y accesorios a presión	0,99%	1,36%	0,06	0,37%	-0,02%	0,76%
Vidrios y plásticos	0,77%	0,47%	0,01	-0,29%	-0,53%	-0,06%

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.51.- Comparación de medias independientes obtenidas de las variables Gravedad y Agente..

- Sierra Circular: Esta máquina utilizada en la práctica totalidad de las obras de construcción presenta gran cantidad de accidentes graves por cortes en manos. Consideramos necesaria una formación intensiva en la sierra circular, ya que se ha observado la escasa utilización de guantes cuando se trabaja con ella. Igualmente se puede comprobar cómo, en la mayor parte de las obras, se inutilizan las protecciones colectivas que estas máquinas llevan incorporadas, para hacer más cómodo y rápido el trabajo realizado.

Otros agentes que destacan por la frecuencia con que ocasionan accidentes graves o mortales son las aberturas en suelos, agentes eléctricos, andamios de borriquetas automóviles, camiones y grúas.

En cambio, los agentes que se caracterizan por la menor intensidad en la gravedad de los accidentes ocasionados son las herramientas de todo tipo, el martillo neumático, el polvo y los productos y materiales.

Por su parte, los accidentes mortales presentan diferencias significativas en andamios fijos y colgados, camiones, automóviles, estructuras generales de edificios, grúas, agentes eléctricos de transmisión y retroexcavadora.

Las estructuras de edificios se realizan en gran medida por empresas subcontratistas, sistema que no ayuda a la toma de las debidas medidas de prevención, toda vez que éstas, retrasan la realización del trabajo y, en consecuencia, se intentarán evitar siempre que la exigencia, por parte de la Dirección o Jefatura de obra, no sea intensiva.

Por todo ello, podemos afirmar que las variables materiales influyen en la gravedad del accidente. Así la probabilidad de que un accidente sea grave varía en función de la forma del mismo, de la lesión sufrida, de la parte del cuerpo lesionada o del agente causante.

A continuación se estudian las variables que definen el momento en que se produjo el accidente recogidas en el grupo de variables materiales.

3.4. VARIABLES TEMPORALES.

Las variables temporales, que se analizan a continuación, recogen las diferencias producidas entre los porcentajes de accidentes graves y leves sufridos por los trabajadores del sector, en los diferentes años, meses, días de la semana y en la hora, del día y de la jornada, en que se ha producido el accidente.

En la tabla IV.52 se recogen las prevalencias de accidentes graves y mortales en cada uno de los años analizados. Así como el nivel de significación de las diferencias encontradas.

Año	Leves	Graves y Mortales	Sig. (Bilateral)	Diferencia de medias	Intervalo de confianza	
					Inferior	Superior
Año 1.990	8,51%	10,62%	0,00	2,11%	1,77%	2,46%
Año 1.991	8,52%	10,05%	0,00	1,52%	1,19%	1,86%
Año 1.992	7,10%	8,35%	0,00	1,25%	0,95%	1,56%
Año 1.993	6,23%	7,97%	0,00	1,74%	1,44%	2,05%
Año 1.994	6,55%	7,86%	0,00	1,31%	1,01%	1,61%
Año 1.995	7,65%	8,46%	0,00	0,81%	0,50%	1,12%
Año 1.996	8,01%	8,33%	0,05	0,31%	0,01%	0,62%
Año 1.997	8,77%	8,27%	0,00	-0,50%	-0,81%	-0,20%
Año 1.998	10,60%	9,21%	0,00	-1,39%	-1,71%	-1,06%
Año 1.999	13,31%	10,18%	0,00	-3,13%	-3,46%	-2,79%
Año 2.000	14,75%	10,70%	0,00	-4,05%	-4,40%	-3,71%

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.52.- Comparación de las medias independientes obtenidas de las variables Gravedad y Año.

Comprobamos que se han producido diferencias significativas en todos los años investigados, pero así como hasta el año 1996 la diferencia de porcentajes era favorable a los accidentes graves, a partir de ese año, el mayor porcentaje lo presentan los accidentes leves, siendo esa diferencia cada vez mayor.

En consecuencia podemos afirmar que la importancia de los accidentes graves sobre la accidentalidad total, va perdiendo intensidad con el paso de los años. Así los accidentes graves y mortales sufridos en 1993, representan el 10,62% del total de accidentes graves sufridos en el período 1990-2000 y el 8,51% de los leves. Sin embargo, los accidentes sufridos en el año 2000 representan el 10,79 y 14,75%, respectivamente.

Por su parte, el análisis de los accidentes mortales se recoge en la tabla IV.53.

Año	Leves y Graves	Mortales	Sig. (Bilateral)	Diferencia de medias	Intervalo de confianza	
					Inferior	Superior
Año 1.990	8,54%	11,26%	0,00	2,72%	1,59%	3,84%
Año 1.991	8,55%	10,53%	0,00	1,98%	0,89%	3,08%
Año 1.992	7,12%	8,85%	0,00	1,73%	0,72%	2,74%
Año 1.993	6,26%	7,79%	0,00	1,53%	0,58%	2,49%
Año 1.994	6,57%	8,06%	0,00	1,48%	0,51%	2,45%
Año 1.995	7,67%	8,55%	0,08	0,88%	-0,11%	1,88%
Año 1.996	8,02%	8,12%	0,83	0,10%	-0,87%	1,08%
Año 1.997	8,76%	8,58%	0,72	-0,18%	-1,18%	0,82%
Año 1.998	10,57%	8,91%	0,00	-1,66%	-2,67%	-0,64%
Año 1.999	13,26%	9,71%	0,00	-3,55%	-4,61%	-2,49%
Año 2.000	14,68%	9,64%	0,00	-5,04%	-6,10%	-3,99%

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.53.- Comparación de las medias independientes obtenidas de las variables Gravedad y Año.

Los accidentes mortales presentan una tendencia similar. Así, la diferencia entre accidentes mortales y el resto de accidentes va aumentando a favor de estos últimos. De hecho, el número de accidentes mortales ocurridos en el año 1990, fue mayor al registrado en el año 2000. Esta situación se confirma en los Índices de Gravedad producidos en el sector de la construcción, donde se observa una continua reducción en los últimos años. El aspecto negativo que se mantiene es el relativo a la alta accidentalidad del sector.

Por lo que se refiere al estudio por meses, a continuación se analizan las diferencias obtenidas entre las prevalencias de accidentes graves y leves en los diferentes meses, destacando aquellas que presenten un nivel de significación inferior al 5 %. Estas diferencias se pueden apreciar en la tabla IV.54.

Solamente se producen diferencias significativas en dos meses, Julio y Noviembre. En el primero de ellos la diferencia es a favor de los accidentes leves, mientras que en el segundo, la diferencia lo es a favor de los accidentes graves. El estudio descriptivo ya nos anunciaba el mes de julio como aquel en que mayor número de accidentes leves se han producido en el período comprendido entre 1990 y 2000.

Mes	Leves	Graves y Mortales	Sig. (Bilateral)	Diferencia de medias	Intervalo de confianza	
					Inferior	Superior
Enero	7,36%	7,58%	0,63	0,22%	-0,67%	1,12%
Febrero	8,85%	8,94%	0,86	0,09%	-0,88%	1,06%
Marzo	9,56%	9,41%	0,76	-0,16%	-1,15%	0,84%
Abril	7,02%	7,11%	0,84	0,09%	-0,78%	0,96%
Mayo	9,32%	9,76%	0,39	0,44%	-0,57%	1,45%
Junio	9,92%	9,82%	0,85	-0,10%	-1,10%	0,91%
Julio	9,44%	8,29%	0,02	-1,16%	-2,09%	-0,22%
Agosto	7,66%	7,79%	0,79	0,13%	-0,78%	1,03%
Septiembre	8,38%	8,32%	0,89	-0,06%	-1,00%	0,87%
Octubre	8,11%	7,31%	0,08	-0,79%	-1,68%	0,09%
Noviembre	8,59%	10,12%	0,00	1,53%	0,51%	2,55%
Diciembre	5,80%	5,57%	0,57	-0,23%	-1,01%	0,55%

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.54.- Comparación de las medias independientes obtenidas de las variables Gravedad y Mes.

Por lo que respecta a los accidentes graves, las condiciones climáticas, juegan un papel importante en la gravedad de los accidentes. Tengamos presente que las caídas a distinto nivel y los atropellos y golpes con vehículos son dos formas de accidente con significativas diferencias entre los porcentajes de accidentes graves y leves y, un factor que favorece los mismos es la aparición de agua o nieve.

Los accidentes mortales no presentan diferencias significativas en ninguno de los meses del año, sin embargo, sí queremos destacar la diferencia presentada por los accidentes mortales en el mes de noviembre donde la significación bilateral es de 0,07, muy próxima al 0,05 exigido en nuestra contrastación de hipótesis.

Por lo que se refiere al día en que se produjo el accidente, en el estudio descriptivo pudimos observar que la frecuencia de los accidentes presenta una disminución progresiva según va avanzando la semana, así el lunes se produce mayor número de accidentes que el martes, en éste más que el miércoles y así sucesivamente, terminando el viernes con el menor número de accidentes que los días de la semana precedentes. El sábado presenta, como es lógico, menor número de accidentes que el viernes y el domingo el menor de todos.

Esta información que, sin duda, debe ser tomada en cuenta por los responsables de la seguridad en las empresas constructoras la complementamos con la información relativa a la

gravedad de los mismos, mediante la comparación de medias independientes de los accidentes graves y leves.

Día de la semana	Leves	Graves y Mortales	Sig. (Bilateral)	Diferencia de medias	Intervalo de confianza	
					Inferior	Superior
Lunes	24,89%	22,26%	0,00	-2,63%	-4,04%	-1,21%
Martes	20,06%	19,05%	0,14	-1,01%	-2,34%	0,32%
Miércoles	19,03%	20,05%	0,14	1,03%	-0,33%	2,38%
Jueves	17,08%	17,22%	0,83	0,14%	-1,14%	1,42%
Viernes	15,71%	16,90%	0,07	1,18%	-0,09%	2,46%
Sábado	2,54%	3,75%	0,00	1,20%	0,56%	1,84%
Domingo	0,69%	0,77%	0,60	0,08%	-0,22%	0,37%

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.55.- Comparación de las medias independientes obtenidas de las variables Gravedad y Día del accidente.

Observamos que las únicas diferencias significativas se registran en lunes y sábado. Así, los lunes presentan un porcentaje superior de accidentes leves, con el nivel de significación exigido y los sábados de accidentes graves.

Por lo que respecta a los accidentes mortales, no hacen sino confirmar lo apuntado anteriormente registrando diferencias significativas en viernes y sábado. El hecho de que estos días registren mayor porcentaje de accidentes mortales debería ser motivo suficiente para no relajarse cuando termina la semana debiendo aplicar las mismas medidas preventivas todos los días de trabajo en la obra.

También se debe formar a los trabajadores para que consideren el viernes y el sábado como un día más de trabajo. Y, por último, la Administración debería vigilar el cumplimiento de las medidas preventivas, tanto o más los viernes y los sábados.

Por lo que se refiere a los accidentes por hora de la jornada en que se produjeron, en el estudio descriptivo se apuntaba que en las primeras cuatro horas de trabajo se produce el 65,3 % del total de accidentes y es precisamente en la segunda hora de trabajo donde se producen el 20,7% del total de los accidentes, siendo ésta la hora de mayor frecuencia.

Hora de la Jornada	Leves	Graves y Mortales	Sig. (Bilateral)	Diferencia de medias	Intervalo de confianza	
					Inferior	Superior
1ª hora	12,46%	13,23%	0,19	0,77%	-0,39%	1,93%
2ª hora	21,36%	16,49%	0,00	-4,88%	-6,15%	-3,61%
3ª hora	17,77%	14,48%	0,00	-3,29%	-4,49%	-2,08%
4ª hora	15,26%	12,78%	0,00	-2,48%	-3,63%	-1,34%
5ª hora	8,06%	11,01%	0,00	2,96%	1,89%	4,02%
6ª hora	9,03%	11,82%	0,00	2,79%	1,69%	3,89%
7ª hora	8,49%	10,26%	0,00	1,77%	0,74%	2,81%
8ª hora	5,76%	8,02%	0,00	2,25%	1,33%	3,18%
Horas extraordinarias	1,81%	1,92%	0,66	0,11%	-0,36%	0,57%

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.56.- Comparación de las medias independientes obtenidas de las variables Gravedad y Hora de la jornada en que se produjo el accidente.

En cuanto a la gravedad de los accidentes, en la tabla IV.56 apreciamos diferencias significativas exclusivamente en la jornada ordinaria y, dentro de ésta, en las horas 2ª a 8ª, ambas incluidas, observando un mayor porcentaje de leves sobre graves en las horas 2ª, 3ª y 4ª y un cambio de sentido a partir de la 5ª hora. Por lo tanto, la mayor probabilidad de que el accidente sufrido sea grave se registra en la segunda parte de la jornada.

Los accidentes mortales siguen la misma tendencia observada para los accidentes graves con diferencias significativas en todas las horas de la jornada ordinaria, excepción hecha de la 5ª. Se producen mayores porcentajes de accidentes mortales en la 1ª hora de trabajo, en la 6ª, en la 7ª y en la 8ª. Los empresarios del sector, en general, y los responsables de la prevención, en particular, deberán considerar esta información a efectos de programar los trabajos de manera que, siempre que sea posible, las tareas de mayor riesgo se realicen en las primeras horas de la jornada, dejando aquellas que entrañen menos riesgo para las últimas. La inspección realizada por la Administración podría favorecer estas tareas, incidiendo en las visitas a obra en aquellas horas que puedan considerarse de especial peligrosidad.

A continuación se analiza la información que puede considerarse complementaria de la anterior cual es la relativa a la hora del día en que se produce el accidente.

Para el estudio de la gravedad de los accidentes, se han agrupado en dos intervalos las horas comprendidas entre la 1 y las 6 de la mañana y las 21 y las 24 de la noche, dando al resto de

horas del día un tratamiento individualizado. Las diferencias presentadas en las distintas horas, se pueden observar en la tabla IV.57.

Hora del día	Leves	Graves y Mortales	Sig. (Bilateral)	Diferencia de medias	Intervalo de confianza	
					Inferior	Superior
Horario de 1 a 6 mañana	2,70%	3,10%	0,19	0,39%	-0,19%	0,98%
Horario de noche (21-24)	0,64%	0,68%	0,77	0,04%	-0,24%	0,32%
7 de la mañana	0,68%	0,74%	0,71	0,05%	-0,24%	0,34%
8 de la mañana	4,67%	5,43%	0,06	0,75%	-0,02%	1,52%
9 de la mañana	8,53%	8,02%	0,28	-0,51%	-1,43%	0,41%
10 de la mañana	18,37%	11,71%	0,00	-6,66%	-7,76%	-5,57%
11 de la mañana	15,51%	13,83%	0,01	-1,68%	-2,85%	-0,50%
12 horas	15,22%	11,85%	0,00	-3,37%	-4,47%	-2,27%
13 horas	5,44%	7,79%	0,00	2,35%	1,44%	3,25%
14 horas	1,94%	3,07%	0,00	1,12%	0,54%	1,71%
15 horas	3,10%	5,90%	0,00	2,80%	2,00%	3,60%
16 horas	7,16%	8,64%	0,00	1,48%	0,53%	2,43%
17 horas	8,54%	9,82%	0,01	1,28%	0,27%	2,29%
18 horas	5,37%	6,43%	0,01	1,06%	0,23%	1,89%
19 horas	1,61%	2,54%	0,00	0,92%	0,39%	1,46%
20 horas	0,50%	0,47%	0,79	-0,03%	-0,26%	0,20%

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.57.- Comparación de las medias independientes obtenidas de las variables Gravedad y Hora del día en que se produjo el accidente.

Observamos que hasta las 12 horas el porcentaje de accidentes leves es superior al porcentaje de accidentes graves, mientras que a partir de esa hora la tendencia cambia, pasando a ser mayor el porcentaje de graves. En este caso, ya podemos afirmar que la probabilidad de que el accidente sea grave es superior en los accidentes ocurridos por la tarde. En consecuencia, se deben investigar las causas que motivan esa especial peligrosidad de los accidentes sufridos en horario de tarde al objeto de reducir la alta siniestralidad registrada en el sector.

También se debe requerir a los jefes de obra un especial control de las bebidas consumidas en el tiempo dedicado a la toma del bocadillo, puesto que se ha demostrado que de 10 a 11 se produce el mayor número de accidentes, aunque como se ha podido comprobar posteriormente, la probabilidad de que estos sean graves es superior en las horas de tarde. Los accidentes mortales presentan características similares a las observadas en accidentes graves.

Hora del día	Leves	Graves y Mortales	Sig. (Bilateral)	Diferencia de medias	Intervalo de confianza	
					Inferior	Superior
Horario de 1 a 6 mañana	2,71%	3,42%	0,50	0,72%	-1,38%	2,82%
Horario de noche (21-24)	0,64%	1,03%	0,51	0,39%	-0,77%	1,55%
7 de la mañana	0,68%	1,37%	0,31	0,69%	-0,65%	2,03%
8 de la mañana	4,68%	7,53%	0,07	2,85%	-0,19%	5,90%
9 de la mañana	8,52%	8,90%	0,82	0,38%	-2,91%	3,67%
10 de la mañana	18,29%	10,27%	0,00	-8,01%	-11,52%	-4,51%
11 de la mañana	15,49%	9,59%	0,00	-5,90%	-9,30%	-2,50%
12 horas	15,19%	8,22%	0,00	-6,97%	-10,14%	-3,79%
13 horas	5,47%	7,19%	0,26	1,72%	-1,26%	4,70%
14 horas	1,96%	3,08%	0,27	1,13%	-0,87%	3,12%
15 horas	3,13%	7,19%	0,01	4,06%	1,08%	7,04%
16 horas	7,17%	12,33%	0,01	5,16%	1,36%	8,95%
17 horas	8,56%	9,59%	0,55	1,03%	-2,37%	4,43%
18 horas	5,39%	6,51%	0,44	1,12%	-1,73%	3,97%
19 horas	1,62%	3,42%	0,09	1,80%	-0,30%	3,90%
20 horas	0,50%	0,34%	0,64	-0,16%	-0,84%	0,51%

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.58.- Comparación de las medias independientes obtenidas de las variables Gravedad y Hora del día en que se produjo el accidente.

Las diferencias significativas, con mayor porcentaje de accidentes mortales, se presentan exclusivamente en las 15 y las 16 horas. De singular importancia, es el porcentaje de accidentes mortales a las 16 horas, puesto que, no solo es superior el porcentaje de accidentes mortales al de accidentes leves, sino que además es el mayor porcentaje de todas las horas del día, (tabla IV.58).

En conclusión podemos afirmar que, suponiendo el mismo número de trabajadores por la mañana y por la tarde, la probabilidad de accidentarse por la mañana es superior a la probabilidad de accidentarse por la tarde, sin embargo, la probabilidad de que el accidente sea grave o mortal, es superior por la tarde que por la mañana. De hecho, la mayor probabilidad de sufrir un accidente con fallecimiento es superior a las 16 horas.

Por todo ello, podemos afirmar que la hipótesis segunda queda contrastada igualmente en lo que se refiere a las variables temporales. Así, la probabilidad de que un accidente tenga consecuencias graves o mortales, varía en función del mes en que se produzca, del día de la semana y, sobre todo, de la hora de la jornada y de la hora del día en que se produce el accidente.

3.5. VARIABLES ESPACIALES O GEOGRÁFICAS.

Las variables espaciales, que se analizan a continuación, recogen las diferencias producidas entre los porcentajes de accidentes graves y leves sufridos por los trabajadores del sector, en el propio centro de trabajo, en otro centro de trabajo ó en los desplazamientos, así como en las diferentes Comunidades Autónomas.

El nivel de significación de las diferencias de porcentajes de accidentes graves y leves, vienen recogidos en la tabla IV.59.

Lugar del Accidente	Leves	Graves y Mortales	Sig. (Bilateral)	Diferencia de medias	Intervalo de confianza	
					Inferior	Superior
Propio centro de trabajo	90,45%	77,00%	0,00	-13,45%	-14,87%	-12,03%
Otro centro de trabajo	7,99%	19,11%	0,00	11,12%	9,79%	12,44%
Desplazamientos	1,56%	3,89%	0,00	2,33%	1,68%	2,99%

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.59.- Comparación de las medias independientes obtenidas de las variables Gravedad y Lugar.

- Se observan diferencias significativas entre accidentes graves y leves en los tres lugares analizados. En consecuencia, podemos afirmar que la probabilidad de que el accidente tenga consecuencias graves es superior si se ha producido en los desplazamientos ó en otro centro de trabajo.

Los accidentes en los desplazamientos sufridos en gran medida por atropellos y golpes con vehículos siguen ocasionando un número importante de accidentes graves. Por lo que respecta a los accidentes en otro centro de trabajo, del estudio descriptivo se desprende un elevado porcentaje de caídas a distinto nivel, atrapamientos por vuelco de máquinas, exposición a contactos eléctricos, explosiones e incendios, formas de accidente, todas ellas, caracterizadas por la gravedad de los accidentes que ocasionan.

Los accidentes mortales, en consecuencia, presentarán sus mayores porcentajes en estos mismos lugares. Para saber si esto es así, y las diferencias que registran sus prevalencias de accidentes mortales, acudimos a la tabla IV.60.

Lugar del Accidente	Leves y Graves	Mortales	Sig. (Bilateral)	Diferencia de medias	Intervalo de confianza	
					Inferior	Superior
Propio centro de trabajo	90,29%	61,64%	0,00	-28,65%	-34,26%	-23,04%
Otro centro de trabajo	8,13%	29,11%	0,00	20,98%	15,74%	26,23%
Desplazamientos	1,58%	9,25%	0,00	7,66%	4,32%	11,01%

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.60.- Comparación de las medias independientes obtenidas de las variables Gravedad y Lugar.

Efectivamente, se mantiene la tendencia recogida en los accidentes graves solo que aumentada de forma considerable para accidentes mortales. Así se produce el nivel de significación exigido de las diferencias de porcentajes, pero aumenta el porcentaje de accidentes mortales en otro centro de trabajo y en los desplazamientos. Observamos pues, que la prevención se resiente cuando el trabajo se realiza en otro centro de trabajo así como en los desplazamientos realizados por el trabajador para acudir de un centro de trabajo a otro.

Los planes de seguridad deberían recoger con mayor frecuencia recomendaciones sobre utilización de cinturones de seguridad, así como sobre no ingerir bebidas alcohólicas cuando se va a conducir. Igualmente se debería poner especial atención en los Planes de Prevención de empresa sobre los trabajos realizados en otro centro de trabajo.

Por lo que se refiere a los accidentes sufridos en las distintas Comunidades Autónomas, la probabilidad de que el accidente sea grave no es la misma en todas las Comunidades Autónomas como puede comprobarse en la tabla IV.61. En el estudio descriptivo se pudo observar cómo eran las regiones del Litoral Mediterráneo las que presentaban una mayor prevalencia de accidentes leves mientras que, por el contrario, las regiones de la cornisa cantábrica registran una mayor intensidad de los accidentes graves.

Tras este estudio de comparación de medias, podemos afirmar que la probabilidad de que un accidente tenga consecuencias graves es mayor si el accidente ocurre en Galicia y Cantabria, mientras que si se produce en Cataluña, Islas Baleares y Comunidad Valenciana, esa probabilidad disminuye considerablemente. Igualmente destaca Andalucía en accidentes graves y País Vasco en accidentes leves.

CCAA	Leves	Graves y Mortales	Sig. (Bilateral)	Diferencia de medias	Intervalo de confianza	
					Inferior	Superior
Navarra	1,34%	1,50%	0,42	0,17%	-0,24%	0,58%
País Vasco	4,32%	3,60%	0,02	-0,73%	-1,36%	-0,09%
Castilla la Mancha	3,87%	4,22%	0,32	0,35%	-0,33%	1,03%
C. Valenciana	13,05%	10,41%	0,00	-2,64%	-3,68%	-1,61%
Andalucía	16,65%	21,29%	0,00	4,64%	3,25%	6,02%
Asturias	1,95%	2,18%	0,37	0,23%	-0,27%	0,72%
Castilla y León	4,48%	4,92%	0,24	0,44%	-0,29%	1,18%
Extremadura	1,94%	2,01%	0,79	0,07%	-0,41%	0,54%
Islas Baleares	4,34%	3,04%	0,00	-1,30%	-1,88%	-0,71%
Cataluña	17,61%	13,42%	0,00	-4,19%	-5,35%	-3,03%
Cantabria	1,09%	1,59%	0,02	0,51%	0,08%	0,93%
Galicia	4,61%	7,25%	0,00	2,65%	1,77%	3,52%
Aragón	2,16%	2,18%	0,94	0,02%	-0,48%	0,51%
Madrid	12,05%	12,44%	0,49	0,40%	-0,72%	1,51%
Murcia	3,17%	2,86%	0,28	-0,31%	-0,88%	0,26%
Islas Canarias	6,56%	6,07%	0,25	-0,48%	-1,29%	0,33%
La Rioja	0,58%	0,71%	0,38	0,13%	-0,16%	0,41%
Ceuta	0,13%	0,12%	0,80	-0,01%	-0,13%	0,10%
Melilla	0,09%	0,18%	0,26	0,08%	-0,06%	0,22%

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla IV.61.- Comparación de las medias independientes obtenidas de las variables Gravedad y Comunidad Autónoma.

Tras el análisis empírico realizado, queda contrastada la segunda hipótesis, puesto que se ha podido demostrar que la probabilidad de que el accidente tenga consecuencias graves depende de factores como la edad del trabajador accidentado, el sexo, la cualificación profesional, la plantilla de la empresa, la antigüedad del trabajador en la misma, el tipo de contrato, la actividad desarrollada, la forma del accidente, la lesión sufrida, la parte del cuerpo lesionada, el agente material causante, el año en que se produjo el accidente, el mes, el día de la semana, las hora de la jornada, la hora del día, el lugar donde se produjo ó la Comunidad Autónoma.

En consecuencia, se considera necesario establecer un modelo que permita conocer la gravedad del accidente en función de los valores que tomen las distintas variables personales, empresariales, materiales, temporales y geográficas. Así, mediante el modelo planteado, se podrá calcular la probabilidad de que sea grave un accidente en función de los valores que tomen cada una de esas variables.

4.-MODELO PROPUESTO

La gravedad del accidente de trabajo está condicionada por las variables personales, empresariales, temporales, geográficas y por el agente material causante del mismo (gráfico IV.1). Además en todo accidente existen elementos que escapan a nuestro control por ser el accidente un suceso inesperado. Aun así, podemos estimar la probabilidad de que un accidente sea grave conociendo los valores que toma cada una de las variables mencionadas.

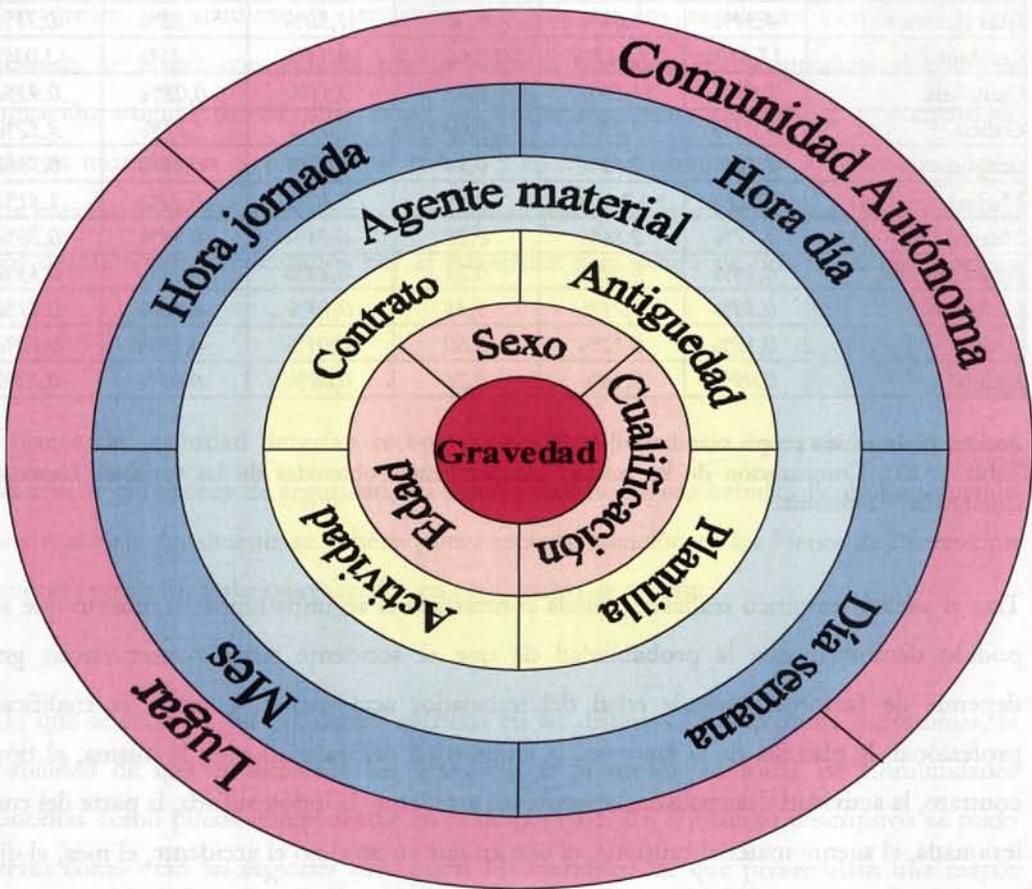


Gráfico IV.1.- Modelo propuesto.

Para ponderar la influencia de cada una de las variables aludidas en la gravedad del accidente laboral estableceremos un modelo logístico.

La regresión logística resulta útil para los casos en los que se desea predecir la presencia o ausencia de una característica o resultado (*presencia o ausencia de gravedad en el accidente de trabajo*)

según los valores de un conjunto de variables predictoras (*personales, empresariales, temporales, geográficas y agente material*). Es similar a un modelo de regresión lineal pero está adaptado para modelos en los que la variable dependiente es dicotómica. Los coeficientes de regresión logística pueden utilizarse para estimar la razón de las ventajas de cada variable independiente del modelo. Además, la regresión logística se puede aplicar a un rango más amplio de situaciones de investigación que el análisis discriminante.

El principal problema que nos vamos a encontrar en la aplicación de la regresión logística será la posible multicolinealidad de las variables predictoras, que pueden llevar a estimaciones sesgadas y a errores típicos inflacionados.

Desde el punto de vista matemático tenemos una variable aleatoria Y que toma dos únicos valores representativos de que se presente (*accidente grave*) o no una determinada característica en un accidente (*que codificaremos como uno en caso de presentarse y como cero en caso contrario*). Esta variable dicotómica está influida por una serie de variables, cuantitativas o cualitativas, que las agruparemos en el vector de variables explicativas $\vec{X} = (X_1, X_2, \dots, X_n)$.

Esta relación se formula en la forma: $Y = f(X, \beta) + u$ siendo $f(X, \beta)$ la parte sistemática previsible, del modelo que explican las variables X a través de los parámetros desconocidos a estimar, $\beta = (\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n)$ y u la parte aleatoria o no previsible por los datos conocidos, que recoge el hecho de que la relación entre las variables explicativas X y la variable dependiente Y no es exacta.

Suponiendo que la relación entre las variables explicativas, X , y la variable a explicar, Y , es lineal, el modelo se nos transforma en el modelo de regresión clásico:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 \cdot X_1 + \beta_2 \cdot X_2 + \dots + \beta_n \cdot X_n + u$$

en forma vectorial $Y = X\beta + u$

Una de las hipótesis que se maneja en la estimación e inferencia del modelo de regresión es que la esperanza matemática de la parte aleatoria es nula, es decir, $E[u] = 0$. Con esta hipótesis se obtiene que la respuesta esperada dado un determinado vector de variables explicativas será:

$$E[Y / X = \bar{x}] = 1 \cdot P(Y = 1 / X = x) + 0 \cdot P(Y = 0 / X = x) = \bar{x}\beta = P$$

Donde P es la probabilidad de que la característica analizada se dé en los individuos con valores $X=x$.

Por tanto, la predicción \hat{Y} del modelo estima la probabilidad de que la característica analizada se presente en los individuos con valores $X=x$. El problema fundamental que se presenta, si se realiza la estimación por mínimos cuadrados, es que no siempre la predicción estará entre cero y uno, lo que debería suceder al tratarse de una probabilidad.

Para obviar el problema anterior se realiza una transformación en la variable dependiente, de forma que sus valores previstos estén siempre entre cero y uno. Una de las transformaciones más extendidas, por su facilidad interpretativa, es tomar como función f del modelo la distribución logística dada por:

$$P = \frac{1}{1 + e^{-\beta_0 - \beta_1 \cdot X_1 - \beta_2 \cdot X_2 - \dots - \beta_n \cdot X_n}}$$

El modelo resultante de esta transformación es el modelo logístico, que nos garantiza que las estimaciones de la variable dependiente, P, están entre cero y uno.

Operando se tiene

$$P = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 \cdot X_1 + \beta_2 \cdot X_2 + \dots + \beta_n \cdot X_n}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 \cdot X_1 + \beta_2 \cdot X_2 + \dots + \beta_n \cdot X_n}}$$

de donde

$$1 - P = 1 - \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 \cdot X_1 + \beta_2 \cdot X_2 + \dots + \beta_n \cdot X_n}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 \cdot X_1 + \beta_2 \cdot X_2 + \dots + \beta_n \cdot X_n}} = \frac{1}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 \cdot X_1 + \beta_2 \cdot X_2 + \dots + \beta_n \cdot X_n}},$$

por lo que

$$\frac{P}{1-P} = e^{\beta_0 + \beta_1 \cdot X_1 + \beta_2 \cdot X_2 + \dots + \beta_n \cdot X_n}$$

y tomando logaritmos queda

$$\text{Ln} \left[\frac{P}{1-P} \right] = \beta_0 + \beta_1 \cdot X_1 + \beta_2 \cdot X_2 + \dots + \beta_n \cdot X_n$$

A esta transformación se la denomina Logit y representa en una escala logarítmica la diferencia entre las probabilidades de presentarse o no la característica analizada en los individuos. Esta ecuación es análoga a la que se presenta para un modelo lineal. Desarrollando esta expresión tenemos:

$$\text{Ln} \left[\frac{P_i}{1-P_i} \right] = \beta_0 + \beta_1 \cdot X_1 + \beta_2 \cdot X_2 + \dots + \beta_n \cdot X_n + u_i$$

En consecuencia los parámetros β_k , $k = 1, 2, \dots, n$, nos cuantifican el impacto de cada una de las variables explicativas X sobre el logit analizado. No obstante, en estos modelos la interpretación se hace más clara en términos de la influencia que tiene cada una de las variables explicativas sobre la probabilidad de que la característica analizada se dé en el accidente.

De esta forma, la probabilidad de que se presente una determinada característica en el individuo, viene dada por:

$$P = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 \cdot X_1 + \beta_2 \cdot X_2 + \dots + \beta_n \cdot X_n}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 \cdot X_1 + \beta_2 \cdot X_2 + \dots + \beta_n \cdot X_n}}$$

En la fase de estimación, sobre la base de las observaciones obtenidas de los accidentes analizados, se procede al cálculo de los valores de los parámetros β , así como la significatividad de estos coeficientes tanto de manera individual como conjunta.

En cuanto a la estimación, el procedimiento utilizado es el de Máxima verosimilitud (Peña y Teijeiro, 1989; Martín, 1995), que al tratarse de un modelo no lineal debe recurrirse a un algoritmo iterativo para encontrar la solución Máximo Verosímil.

En la inferencia se trata de ver si los parámetros estimados son estadísticamente no nulos. Es decir, las variables explicativas consideradas tienen influencia sobre la probabilidad de que se presente la característica analizada, o por el contrario no tienen ninguna influencia sobre ellas.

En este caso se trata de contrastar la hipótesis para cada parámetro ($H_0: \beta_i = 0$) frente a la alternativa H_1 del parámetro distinto de cero. Estas hipótesis se basan en estadísticos que se distribuyen según una Chi-Cuadrado (χ^2) (Peña y Teijero, 1989; Martín, 1995).

También para contrastar esta hipótesis podemos hallar el intervalo de confianza de e^β , si el intervalo contiene el valor uno no podemos desechar la hipótesis H_0 .

Para estudiar la influencia de las variables del accidente analizadas, en la ocurrencia de un accidente grave (*variable dicotómica*), vamos a realizar regresiones logísticas con los datos obtenidos de los partes de accidentes de trabajo, ocurridos en el sector de la construcción en el año 2000¹.

Primeramente analizaremos la influencia en el accidente, individualmente, de las cinco agrupaciones que hemos establecido: variables personales², variables empresariales³, variables temporales⁴, variables espaciales o geográficas⁵ y agente material causante.

A continuación se recogen los resultados de las regresiones logísticas.

¹ En la regresión logística no se han utilizado los datos de años anteriores, ni siquiera uniformizando los datos, ya que eso supondría introducir un sesgo por la diferencia temporal, de modo que en este análisis se desechan los accidentes ocurridos en los años 1990 a 1999.

² Tres variables (*Edad de la Persona accidentada, Sexo de la Persona accidentada y Cualificación, a través del grupo de cotización a la Seguridad Social, de la persona accidentada*).

³ Cuatro variables: (*Tipo de Contrato de la persona accidentada, Antigüedad en la empresa del trabajador accidentado, Plantilla de la empresa a la que pertenecía el trabajador accidentado y actividad desarrollada por dicha empresa*)

⁴ Cuatro variables: (*Hora de la jornada en que se produjo el accidente, hora del día, día de la semana y mes del año del mismo*).

⁵ *Lugar donde se produjo el accidente y Comunidad Autónoma.*

MODELOS LOGÍSTICOS

Variables Personales

Observado			Pronosticado		
			Graves		Porcentaje correcto
			Leves	Graves y Mortales	
Paso 1 ^a	Graves	Leves	235415	0	100,0
		Graves y Mortales	3381	0	0,0
Porcentaje global					98,6

*: El valor de corte es 0,500

Tabla IV.62.-Tabla de Clasificación de las variables personales.

		<i>B</i>	<i>E.T.</i>	<i>Wald</i>	<i>gl</i>	<i>Sig.</i>	<i>Exp(B)</i>
Paso 1*	SEXO(1)	0,989	0,185	28,546	1	0,000	2,689
	GRUPOSS			58,829	10	0,000	
	GRUPOSS(1)	0,548	0,314	3,046	1	0,081	1,730
	GRUPOSS(2)	1,179	0,310	14,413	1	0,000	3,250
	GRUPOSS(3)	0,769	0,295	6,769	1	0,009	2,157
	GRUPOSS(4)	0,600	0,272	4,880	1	0,027	1,822
	GRUPOSS(5)	0,705	0,285	6,103	1	0,013	2,023
	GRUPOSS(6)	0,203	0,344	0,348	1	0,555	1,225
	GRUPOSS(7)	-0,225	0,356	0,398	1	0,528	0,799
	GRUPOSS(8)	0,295	0,236	1,566	1	0,211	1,343
	GRUPOSS(9)	0,138	0,239	0,334	1	0,563	1,148
	GRUPOSS(10)	0,181	0,234	0,601	1	0,438	1,199
	EDADTRAB			211,812	6	0,000	
	EDADTRAB(1)	-0,985	0,149	43,721	1	0,000	0,374
	EDADTRAB(2)	-0,803	0,121	44,250	1	0,000	0,448
	EDADTRAB(3)	-0,633	0,118	28,548	1	0,000	0,531
	EDADTRAB(4)	-0,413	0,113	13,315	1	0,000	0,662
	EDADTRAB(5)	-0,173	0,114	2,295	1	0,130	0,841
	EDADTRAB(6)	-0,049	0,116	0,181	1	0,670	0,952
	Constante	-5,036	0,317	252,822	1	0,000	0,007

*: Variables introducidas en el paso 1: EDAD, SEXO Y CUALIFICACIÓN DE LAS PERSONA ACCIDENTADA.

Tabla IV.63.- Variables personales en la ecuación.

Variables Empresariales.

Observado			Pronosticado		
			Graves		Porcentaje correcto
Paso 1 ^a	Graves	Leves	Graves y Mortales		
				181435	0
		2613	0	0,0	
Porcentaje global				98,58	

^a: El valor de corte es 0,500

Tabla IV.64.-Tabla de Clasificación de las variables empresariales.

Paso 1*		B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
	TIPOCONT			64,187	16	0,000	
	TIPOCONT(1)	-0,012	0,176	0,005	1	0,944	0,988
	TIPOCONT(2)	-0,509	0,263	3,737	1	0,053	0,601
	TIPOCONT(3)	0,131	0,234	0,314	1	0,575	1,140
	TIPOCONT(4)	-0,001	0,284	0,000	1	0,998	0,999
	TIPOCONT(5)	-0,368	0,212	3,022	1	0,082	0,692
	TIPOCONT(6)	-0,077	0,415	0,034	1	0,853	0,926
	TIPOCONT(7)	0,065	0,166	0,155	1	0,694	1,068
	TIPOCONT(8)	-0,277	0,178	2,429	1	0,119	0,758
	TIPOCONT(9)	-1,244	1,006	1,528	1	0,216	0,288
	TIPOCONT(10)	-0,345	0,479	0,518	1	0,471	0,708
	TIPOCONT(11)	-0,503	0,241	4,357	1	0,037	0,605
	TIPOCONT(12)	-0,705	1,018	0,480	1	0,489	0,494
	TIPOCONT(13)	-1,409	1,006	1,960	1	0,161	0,244
	TIPOCONT(14)	-0,052	0,530	0,009	1	0,922	0,950
	TIPOCONT(15)	-0,855	0,278	9,473	1	0,002	0,425
	TIPOCONT(16)	-0,565	1,018	0,308	1	0,579	0,568
	PLANTILL			76,360	8	0,000	
	PLANTILL(1)	0,785	0,265	8,806	1	0,003	2,193
	PLANTILL(2)	0,655	0,265	6,085	1	0,014	1,925
	PLANTILL(3)	0,642	0,263	5,939	1	0,015	1,900
	PLANTILL(4)	0,512	0,265	3,747	1	0,053	1,669
	PLANTILL(5)	0,330	0,268	1,524	1	0,217	1,391
	PLANTILL(6)	0,276	0,270	1,041	1	0,308	1,318
	PLANTILL(7)	0,104	0,297	0,123	1	0,726	1,109
	PLANTILL(8)	0,323	0,337	0,919	1	0,338	1,381
	CNAE			41,243	2	0,000	
	CNAE(1)	0,232	0,077	9,157	1	0,002	1,261
	CNAE(2)	-0,180	0,045	15,721	1	0,000	0,836
	DIASANTI			30,749	11	0,001	
	DIASANTI(1)	-0,095	0,306	0,096	1	0,757	0,909
	DIASANTI(2)	0,228	0,193	1,395	1	0,238	1,256
	DIASANTI(3)	-0,019	0,186	0,010	1	0,920	0,981
	DIASANTI(4)	-0,136	0,186	0,537	1	0,464	0,873
	DIASANTI(5)	-0,177	0,189	0,877	1	0,349	0,838
	DIASANTI(6)	-0,006	0,181	0,001	1	0,971	0,994
	DIASANTI(7)	-0,115	0,181	0,403	1	0,526	0,891
	DIASANTI(8)	-0,076	0,182	0,172	1	0,678	0,927
	DIASANTI(9)	0,077	0,192	0,160	1	0,690	1,080
	DIASANTI(10)	0,186	0,188	0,974	1	0,324	1,204
	DIASANTI(11)	0,188	0,197	0,910	1	0,340	1,207
	Constante	-4,653	0,349	177,446	1	0,000	0,010

*: Variables introducidas en el paso 1: TIPO DE CONTRATO, ANTIGÜEDAD DEL TRABAJADOR ACCIDENTADO, PLANTILLA DE LA EMPRESA Y ACTIVIDAD SEGÚN LA CLASIFICACIÓN NACIONAL DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS.

Tabla IV.65.- Variables empresariales en la ecuación.

Agente Material.

Observado			Pronosticado		
			Graves		Porcentaje correcto
			Leves	Graves y Mortales	
Paso 1 ^a	Graves	Leves	235853	0	100,0
		Graves y Mortales	3391	0	0
	Porcentaje global				98,58

^a: El valor de corte es 0,500

Tabla IV.66.-Tabla de Clasificación del Agente Material.

Paso 1 ^a		<i>B</i>	<i>E.T.</i>	<i>Wald</i>	<i>gl</i>	<i>Sig.</i>	<i>Exp(B)</i>
	AGENTEAT			3974,79	136	0,00	
	AGENTEAT(1)	-7,45	0,33	516,63	1	0,00	0,00
	AGENTEAT(2)	-2,67	0,33	66,43	1	0,00	0,07
	AGENTEAT(3)	-3,25	0,17	354,97	1	0,00	0,04
	AGENTEAT(4)	-4,37	0,26	280,54	1	0,00	0,01
	AGENTEAT(5)	-8,85	16,16	0,30	1	0,58	0,00
	AGENTEAT(6)	-3,01	0,38	64,13	1	0,00	0,05
	AGENTEAT(7)	-8,85	4,33	4,17	1	0,04	0,00
	AGENTEAT(8)	-2,82	0,52	29,08	1	0,00	0,06
	AGENTEAT(9)	-3,13	0,15	444,40	1	0,00	0,04
	AGENTEAT(10)	-8,85	6,91	1,64	1	0,20	0,00
	AGENTEAT(11)	-1,90	0,14	179,66	1	0,00	0,15
	AGENTEAT(12)	-3,47	0,21	261,62	1	0,00	0,03
	AGENTEAT(13)	-1,84	0,22	67,05	1	0,00	0,16
	AGENTEAT(14)	-3,51	0,37	88,15	1	0,00	0,03
	AGENTEAT(15)	-2,66	0,52	25,71	1	0,00	0,07
	AGENTEAT(16)	-4,81	0,14	1166,81	1	0,00	0,01
	AGENTEAT(17)	-2,27	0,15	241,09	1	0,00	0,10
	AGENTEAT(18)	-4,44	0,72	38,18	1	0,00	0,01
	AGENTEAT(19)	-3,92	0,72	29,68	1	0,00	0,02
	AGENTEAT(20)	-3,33	0,29	130,06	1	0,00	0,04
	AGENTEAT(21)	-3,45	0,35	95,02	1	0,00	0,03
	AGENTEAT(22)	-8,85	8,06	1,21	1	0,27	0,00
	AGENTEAT(23)	-8,85	23,48	0,14	1	0,71	0,00
	AGENTEAT(24)	-3,50	0,47	56,57	1	0,00	0,03
	AGENTEAT(25)	-3,56	1,02	12,28	1	0,00	0,03
	AGENTEAT(26)	-8,85	11,58	0,58	1	0,44	0,00
	AGENTEAT(27)	-7,15	0,71	101,51	1	0,00	0,00
	AGENTEAT(28)	-3,39	1,02	11,06	1	0,00	0,03
	AGENTEAT(29)	-8,85	37,66	0,06	1	0,81	0,00
	AGENTEAT(30)	-5,19	0,59	77,67	1	0,00	0,01
	AGENTEAT(31)	-8,85	19,17	0,21	1	0,64	0,00
	AGENTEAT(32)	-8,85	9,10	0,95	1	0,33	0,00
	AGENTEAT(33)	-4,43	0,46	91,85	1	0,00	0,01
	AGENTEAT(34)	-3,73	0,72	26,79	1	0,00	0,02

AGENTEAT(35)	-8,85	24,91	0,13	1	0,72	0,00
AGENTEAT(36)	-1,66	0,76	4,78	1	0,03	0,19
AGENTEAT(37)	-1,15	0,56	4,18	1	0,04	0,32
AGENTEAT(38)	-1,61	0,37	18,67	1	0,00	0,20
AGENTEAT(39)	-3,12	0,33	92,01	1	0,00	0,04
AGENTEAT(40)	-4,46	0,15	842,93	1	0,00	0,01
AGENTEAT(41)	-4,28	0,14	958,09	1	0,00	0,01
AGENTEAT(42)	-3,89	0,13	889,87	1	0,00	0,02
AGENTEAT(43)	-5,40	0,19	849,34	1	0,00	0,00
AGENTEAT(44)	-4,78	0,13	1268,00	1	0,00	0,01
AGENTEAT(45)	-4,27	0,23	337,49	1	0,00	0,01
AGENTEAT(46)	-4,37	0,27	254,85	1	0,00	0,01
AGENTEAT(47)	-4,93	1,01	23,85	1	0,00	0,01
AGENTEAT(48)	-8,85	15,95	0,31	1	0,58	0,00
AGENTEAT(49)	-2,78	0,18	231,60	1	0,00	0,06
AGENTEAT(50)	-2,74	0,12	494,19	1	0,00	0,06
AGENTEAT(51)	-8,85	14,23	0,39	1	0,53	0,00
AGENTEAT(52)	-8,85	2,02	19,28	1	0,00	0,00
AGENTEAT(53)	-8,85	5,34	2,74	1	0,10	0,00
AGENTEAT(54)	-3,50	0,15	541,77	1	0,00	0,03
AGENTEAT(55)	-8,85	15,75	0,32	1	0,57	0,00
AGENTEAT(56)	-2,55	0,13	401,90	1	0,00	0,08
AGENTEAT(57)	-2,41	0,18	188,24	1	0,00	0,09
AGENTEAT(58)	-2,21	0,30	54,76	1	0,00	0,11
AGENTEAT(59)	-1,91	0,24	62,73	1	0,00	0,15
AGENTEAT(60)	-2,93	0,21	193,53	1	0,00	0,05
AGENTEAT(61)	-5,09	1,01	25,49	1	0,00	0,01
AGENTEAT(62)	-3,06	0,38	66,41	1	0,00	0,05
AGENTEAT(63)	-3,04	0,36	72,74	1	0,00	0,05
AGENTEAT(64)	-8,85	5,20	2,89	1	0,09	0,00
AGENTEAT(65)	-2,73	0,15	345,96	1	0,00	0,07
AGENTEAT(66)	-2,61	0,15	308,77	1	0,00	0,07
AGENTEAT(67)	-2,33	0,44	28,65	1	0,00	0,10
AGENTEAT(68)	-8,85	24,91	0,13	1	0,72	0,00
AGENTEAT(69)	-3,65	0,72	25,64	1	0,00	0,03
AGENTEAT(70)	-2,53	0,23	117,93	1	0,00	0,08
AGENTEAT(71)	-5,03	0,34	224,80	1	0,00	0,01
AGENTEAT(72)	-3,29	0,29	126,67	1	0,00	0,04
AGENTEAT(73)	-3,21	0,24	181,32	1	0,00	0,04
AGENTEAT(74)	-3,12	0,52	36,11	1	0,00	0,04
AGENTEAT(75)	-2,55	0,36	50,34	1	0,00	0,08
AGENTEAT(76)	-3,08	1,02	9,09	1	0,00	0,05
AGENTEAT(77)	-2,81	0,29	96,82	1	0,00	0,06
AGENTEAT(78)	-3,43	0,52	43,85	1	0,00	0,03
AGENTEAT(79)	-3,67	0,21	293,09	1	0,00	0,03
AGENTEAT(80)	-2,43	0,18	175,64	1	0,00	0,09
AGENTEAT(81)	-4,17	0,35	140,09	1	0,00	0,02
AGENTEAT(82)	-3,41	0,40	73,61	1	0,00	0,03
AGENTEAT(83)	-4,14	0,42	94,76	1	0,00	0,02
AGENTEAT(84)	-5,62	0,72	61,62	1	0,00	0,00
AGENTEAT(85)	-4,91	0,46	113,03	1	0,00	0,01
AGENTEAT(86)	-5,43	0,20	724,13	1	0,00	0,00
AGENTEAT(87)	-4,19	0,31	182,70	1	0,00	0,02
AGENTEAT(88)	-5,57	0,72	60,54	1	0,00	0,00
AGENTEAT(89)	-5,15	0,35	214,48	1	0,00	0,01

AGENTEAT(90)	-4,51	0,72	39,45	1	0,00	0,01
AGENTEAT(91)	-4,24	0,37	129,88	1	0,00	0,01
AGENTEAT(92)	-4,75	0,24	376,06	1	0,00	0,01
AGENTEAT(93)	-3,55	0,59	35,86	1	0,00	0,03
AGENTEAT(94)	-3,57	0,18	373,25	1	0,00	0,03
AGENTEAT(95)	-8,85	12,36	0,51	1	0,47	0,00
AGENTEAT(96)	-4,57	0,46	97,74	1	0,00	0,01
AGENTEAT(97)	-3,52	0,72	23,70	1	0,00	0,03
AGENTEAT(98)	-4,37	0,34	169,08	1	0,00	0,01
AGENTEAT(99)	-4,16	0,59	49,64	1	0,00	0,02
AGENTEAT(100)	-2,45	0,53	21,67	1	0,00	0,09
AGENTEAT(101)	-3,09	0,34	83,13	1	0,00	0,05
AGENTEAT(102)	-4,74	0,37	163,29	1	0,00	0,01
AGENTEAT(103)	-4,66	1,01	21,36	1	0,00	0,01
AGENTEAT(104)	-3,71	0,16	525,95	1	0,00	0,02
AGENTEAT(105)	-8,85	9,50	0,87	1	0,35	0,00
AGENTEAT(106)	-2,87	0,43	44,34	1	0,00	0,06
AGENTEAT(107)	-6,13	1,01	37,05	1	0,00	0,00
AGENTEAT(108)	-8,85	10,17	0,76	1	0,38	0,00
AGENTEAT(109)	-8,85	11,58	0,58	1	0,44	0,00
AGENTEAT(110)	-4,64	0,72	41,74	1	0,00	0,01
AGENTEAT(111)	-3,20	0,40	64,55	1	0,00	0,04
AGENTEAT(112)	-2,28	0,15	229,86	1	0,00	0,10
AGENTEAT(113)	-1,46	0,42	12,01	1	0,00	0,23
AGENTEAT(114)	-4,19	1,01	17,17	1	0,00	0,02
AGENTEAT(115)	-1,97	0,48	16,76	1	0,00	0,14
AGENTEAT(116)	-3,85	1,01	14,45	1	0,00	0,02
AGENTEAT(117)	-2,76	0,73	14,27	1	0,00	0,06
AGENTEAT(118)	-8,85	16,61	0,28	1	0,59	0,00
AGENTEAT(119)	-3,49	0,72	23,26	1	0,00	0,03
AGENTEAT(120)	-8,85	70,45	0,02	1	0,90	0,00
AGENTEAT(121)	-1,03	1,12	0,85	1	0,36	0,36
AGENTEAT(122)	-8,85	25,72	0,12	1	0,73	0,00
AGENTEAT(123)	-8,85	44,56	0,04	1	0,84	0,00
AGENTEAT(124)	-3,03	0,36	72,17	1	0,00	0,05
AGENTEAT(125)	-2,87	1,03	7,81	1	0,01	0,06
AGENTEAT(126)	-2,15	0,25	75,66	1	0,00	0,12
AGENTEAT(127)	-8,85	37,66	0,06	1	0,81	0,00
AGENTEAT(128)	-2,54	1,03	6,03	1	0,01	0,08
AGENTEAT(129)	-3,37	0,23	207,65	1	0,00	0,03
AGENTEAT(130)	-1,88	0,31	36,31	1	0,00	0,15
AGENTEAT(131)	-2,89	0,52	30,65	1	0,00	0,06
AGENTEAT(132)	-3,66	0,20	351,34	1	0,00	0,03
AGENTEAT(133)	-3,99	1,01	15,54	1	0,00	0,02
AGENTEAT(134)	-3,44	0,52	44,15	1	0,00	0,03
AGENTEAT(135)	-4,64	0,26	316,79	1	0,00	0,01
AGENTEAT(136)	-2,36	1,04	5,14	1	0,02	0,09
Constante	-0,35	0,11	10,36	1	0,00	0,70

*: Variable(s) introducida(s) en el paso 1: AGENTE MATERIAL CAUSANTE DEL ACCIDENTE.
 Tabla IV.67.- Variables materiales en la ecuación.

Variables Temporales.

Observado			Pronosticado		
			Graves		Porcentaje correcto
			Leves	Graves y Mortales	
Paso 1 ^a	Graves	Leves	233878	0	100,0
		Graves y Mortales	3342	0	0
Porcentaje global					98,58

^a: El valor de corte es 0,500

Tabla IV.68.-Tabla de Clasificación de las Variables Temporales.

	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 1 ^a MESAT			18,78	11,00	0,07	
MESAT(1)	0,09	0,10	0,84	1,00	0,36	1,09
MESAT(2)	0,07	0,09	0,51	1,00	0,48	1,07
MESAT(3)	0,02	0,09	0,06	1,00	0,81	1,02
MESAT(4)	0,06	0,10	0,33	1,00	0,57	1,06
MESAT(5)	0,11	0,09	1,35	1,00	0,25	1,11
MESAT(6)	0,04	0,09	0,22	1,00	0,64	1,04
MESAT(7)	-0,08	0,10	0,74	1,00	0,39	0,92
MESAT(8)	0,07	0,10	0,55	1,00	0,46	1,07
MESAT(9)	0,04	0,10	0,18	1,00	0,67	1,04
MESAT(10)	-0,06	0,10	0,37	1,00	0,54	0,94
MESAT(11)	0,21	0,09	5,32	1,00	0,02	1,24
HORATRAB			22,29	11,00	0,02	
HORATRAB(1)	0,41	0,37	1,25	1,00	0,26	1,51
HORATRAB(2)	0,29	0,36	0,62	1,00	0,43	1,33
HORATRAB(3)	0,21	0,36	0,34	1,00	0,56	1,24
HORATRAB(4)	0,25	0,36	0,48	1,00	0,49	1,28
HORATRAB(5)	0,48	0,37	1,71	1,00	0,19	1,61
HORATRAB(6)	0,43	0,37	1,36	1,00	0,24	1,53
HORATRAB(7)	0,41	0,37	1,26	1,00	0,26	1,51
HORATRAB(8)	0,56	0,37	2,32	1,00	0,13	1,75
HORATRAB(9)	0,62	0,41	2,24	1,00	0,13	1,86
HORATRAB(10)	0,35	0,44	0,64	1,00	0,42	1,42
HORATRAB(11)	0,50	0,45	1,23	1,00	0,27	1,65
HORADIA			128,22	23,00	0,00	
HORADIA(1)	0,10	0,74	0,02	1,00	0,90	1,10
HORADIA(2)	0,49	0,74	0,44	1,00	0,51	1,63
HORADIA(3)	0,07	0,76	0,01	1,00	0,93	1,07
HORADIA(4)	0,01	0,77	0,00	1,00	0,99	1,01
HORADIA(5)	0,01	0,77	0,00	1,00	0,99	1,01
HORADIA(6)	0,28	0,76	0,14	1,00	0,71	1,33
HORADIA(7)	0,05	0,74	0,00	1,00	0,95	1,05
HORADIA(8)	0,17	0,72	0,05	1,00	0,82	1,18
HORADIA(9)	0,00	0,72	0,00	1,00	1,00	1,00
HORADIA(10)	-0,33	0,71	0,22	1,00	0,64	0,72
HORADIA(11)	0,04	0,71	0,00	1,00	0,96	1,04
HORADIA(12)	-0,13	0,72	0,03	1,00	0,86	0,88
HORADIA(13)	0,34	0,72	0,23	1,00	0,63	1,41
HORADIA(14)	0,42	0,72	0,35	1,00	0,56	1,53
HORADIA(15)	0,62	0,72	0,74	1,00	0,39	1,85
HORADIA(16)	0,17	0,72	0,06	1,00	0,81	1,19
HORADIA(17)	0,11	0,72	0,02	1,00	0,88	1,12
HORADIA(18)	0,14	0,72	0,04	1,00	0,85	1,15
HORADIA(19)	0,38	0,72	0,28	1,00	0,60	1,47

HORADIA(20)	-0,09	0,76	0,01	1,00	0,90	0,91
HORADIA(21)	0,36	0,78	0,21	1,00	0,64	1,43
HORADIA(22)	-0,44	0,87	0,25	1,00	0,61	0,64
HORADIA(23)	-0,07	0,84	0,01	1,00	0,94	0,94
DIASEMAN			36,32	6,00	0,00	
DIASEMAN(1)	-0,23	0,20	1,30	1,00	0,25	0,79
DIASEMAN(2)	-0,18	0,20	0,82	1,00	0,37	0,83
DIASEMAN(3)	-0,08	0,20	0,17	1,00	0,68	0,92
DIASEMAN(4)	-0,14	0,20	0,46	1,00	0,50	0,87
DIASEMAN(5)	-0,08	0,20	0,14	1,00	0,70	0,93
DIASEMAN(6)	0,31	0,22	2,02	1,00	0,15	1,36
Constante	-4,57	0,82	30,93	1,00	0,00	0,01

*:Variable(s) introducida(s) en el paso 1: MES, DÍA DE LA SEMANA, HORA DE TRABAJO Y HORA DEL DÍA EN QUE SE PRODUJO EL ACCIDENTE.

Tabla IV.69.- Variables temporales en la ecuación.

Variables Espaciales o Geográficas.

Observado			Pronosticado		
			Graves		Porcentaje correcto
Paso 1 ^a	Graves	Leves	Graves y Mortales		
				235853	0
		Graves y Mortales	3391	0	0
Porcentaje global					98,58

^a: El valor de corte es 0,500

Tabla IV.70.-Tabla de Clasificación de las Variables Espaciales o Geográficas.

		<i>B</i>	<i>E.T.</i>	<i>Wald</i>	<i>gl</i>	<i>Sig.</i>	<i>Exp(B)</i>
Paso 1	LUGARAT			662,002	2	0,000	
	LUGARAT(1)	-1,082	0,046	565,320	1	0,000	0,339
	LUGARAT(2)	0,022	0,098	0,050	1	0,823	1,022
	COMAUTON			197,670	17	0,000	
	COMAUTON(1)	-0,787	0,422	3,472	1	0,062	0,455
	COMAUTON(2)	-0,433	0,424	1,046	1	0,306	0,648
	COMAUTON(3)	-0,774	0,419	3,418	1	0,065	0,461
	COMAUTON(4)	-0,252	0,417	0,366	1	0,545	0,777
	COMAUTON(5)	-0,384	0,431	0,792	1	0,374	0,681
	COMAUTON(6)	-0,426	0,423	1,017	1	0,313	0,653
	COMAUTON(7)	-0,445	0,433	1,057	1	0,304	0,641
	COMAUTON(8)	-0,893	0,427	4,375	1	0,036	0,409
	COMAUTON(9)	-0,860	0,418	4,240	1	0,039	0,423
	COMAUTON(10)	-0,171	0,437	0,152	1	0,696	0,843
	COMAUTON(11)	-0,195	0,420	0,216	1	0,642	0,823
	COMAUTON(12)	-0,618	0,431	2,053	1	0,152	0,539
	COMAUTON(13)	-0,502	0,418	1,443	1	0,230	0,605
	COMAUTON(14)	-0,826	0,428	3,726	1	0,054	0,438
COMAUTON(15)	-0,537	0,421	1,624	1	0,203	0,585	
COMAUTON(16)	-0,398	0,464	0,738	1	0,390	0,671	
COMAUTON(17)	-0,538	0,653	0,680	1	0,410	0,584	
Constante	-2,775	0,417	44,365	1	0,000	0,062	

*:Variable(s) introducida(s) en el paso 1: LUGAR DEL ACCIDENTE Y COMUNIDAD AUTÓNOMA.

Tabla IV.71.- Variables espaciales en la ecuación.

Regresión logística de la Gravedad de los Accidentes.

Observado ^a			Pronosticado		
			Graves		Porcentaje correcto
			Leves	Graves y Mortales	
Paso 1 ^a	Graves	Leves	179504	0	99,9
		Graves y Mortales	2468	0	4,0
Porcentaje global					98,58

^a: El valor de corte es 0,500

Tabla IV.72.-Tabla de Clasificación de las Variables Explicativas o Principales.

Paso	Variable	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	I.C. 95,0% para EXP(B)	
								Inferior	Superior
1*	VPERSONA	44,824	3,645	151,246	1	0,000	2,929E+19	2,314E+16	3,708E+22
	VEMPRESA	49,327	4,821	104,703	1	0,000	2,645E+21	2,085E+17	3,355E+25
	VAGENMAT	13,219	0,340	1510,797	1	0,000	5,509E+05	2,828E+05	1,073E+06
	VTEMPORA	53,157	3,798	195,855	1	0,000	1,219E+23	7,123E+19	2,084E+26
	VGEOGRAF	40,485	1,807	502,087	1	0,000	3,822E+17	1,107E+16	1,319E+19
	Constante	-7,373	0,110	4456,283	1	0,000	6,283E-04		

*:Variable(s) introducida(s) en el paso 1: PERSONALES, EMPRESARIALES, AGENTE MATERIAL, TEMPORALES Y ESPACIALES O GEOGRÁFICAS.

Tabla IV.73.- Variables principales en la ecuación.

	-2 log de la verosimilitud	R cuadrado de Cox y Snell	R cuadrado de Nagelkerke
Paso 1	24422,22774	0,014084347	0,102252454

Tabla IV.74.- Resumen de los modelos.

A través de las regresiones logísticas particulares, para cada una de las agrupaciones, pretendemos ponderar la importancia de cada uno de los factores que componen el grupo, aunque encontremos problemas de multicolinealidad. Una vez hallados los coeficientes de cada una de las regresiones y operados adecuadamente, para cada caso en particular, tendremos una probabilidad asociada de ocurrencia de accidente grave, definida por las variables componentes. Esta probabilidad se acercará más a uno cuanto peores sean los valores tomados por las distintas variables y tanto más a cero cuanto mejores sean. Esto nos permitirá acotar entre cero y uno la peligrosidad de los valores tomados en cada una de las agrupaciones.

Ponderadas para cada caso las distintas variables incluidas en nuestros cinco grupos, con la valoración final, realizamos la regresión logística que establece la influencia de las variables analizadas en la gravedad de los accidentes. A continuación analizamos el impacto de cada una de las agrupaciones de variables en la gravedad del accidente. Como se comentó anteriormente, se estima un modelo logit, con los datos obtenidos de los partes oficiales de los accidentes sufridos, por trabajadores del sector de la construcción, en el año 2000, de forma que proporcionaremos el impacto de cada una de las ellas sobre la probabilidad de que el posible accidente tenga consecuencias graves.

Esta probabilidad, se puede expresar de la siguiente manera:

$$\text{Ln} \left[\frac{P_i}{1 - P_i} \right] = \beta_0 + \beta_1 \cdot X_{1i} + \dots + \beta_n \cdot X_{ni}$$

En consecuencia, los parámetros β cuantifican el impacto de cada una de las características del accidente (*variables explicativas*), sobre el logit analizado (*gravedad del accidente*). De esta ecuación obtenemos $\text{Ln} [P_i / 1 - P_i]$, que a partir de ahora lo denominamos como “Índice de Impacto en la Gravedad del Accidente (IIGA)”, que refleja la importancia de cada una de las variables sobre la probabilidad de que el accidente tenga consecuencias graves. En la tabla IV.75 se han recogido los valores de los parámetros β .

VARIABLES	Variable	β	E.T.	gl	Sig	Exp(β)	Exp(β): límites	
							Inferior	Superior
	Constante	-7,37	0,11	1	0,000			
Personales	VP	44,82	3,64	1	0,000	3,E+19	2,E+16	4,E+22
Empresariales	VE	49,33	4,82	1	0,000	3,E+21	2,E+17	3,E+25
Agente	AM	13,22	0,34	1	0,000	6,E+05	3,E+05	1,E+06
Temporales	VT	53,16	3,80	1	0,000	1,E+23	7,E+19	2,E+26
Espaciales	VG	40,48	1,81	1	0,000	4,E+17	1,E+16	1,E+19

Tabla IV.75.- Coeficientes del modelo logístico.

Trasladando esos valores a la ecuación de cálculo del Índice de Impacto de la Gravedad del Accidente obtenemos la ecuación definitiva del mismo

$$IIAG = -7,37 + 44,82 VP + 49,33 VE + 13,22 AM + 53,16 VT + 40,48VG$$

Las variables explicativas consideradas influyen en la probabilidad de que se presente la característica analizada, ya que se contrasta la hipótesis para cada parámetro ($H_0: \beta_i = 0$) frente a la alternativa H_1 del parámetro distinto de cero. Dicho de otro modo, el 1 no se encuentra entre los límites inferior y superior de cada $\text{Exp}(\beta)$.

Si existe correlación entre las distintas variables, como cabe esperar, se presentan problemas de colinealidad a la hora de aislar el efecto de cada una de ellas, y, en consecuencia, hay dificultades para realizar afirmaciones acerca de los coeficientes.

VARIABLES	Personales	Empresariales	Agente Material	Temporales	Espaciales
Personales	1,000	-0,113	-0,051	-0,010	-0,017
Empresariales	-0,113	1,000	0,000	0,001	-0,044
Agente Material	-0,051	0,000	1,000	0,023	0,001
Temporales	-0,010	0,001	0,023	1,000	-0,059
Espaciales	-0,017	-0,044	0,001	-0,059	1,000

Tabla IV.76.- Correlación entre variables explicativas.

La tabla IV.76 revela una débil correlación entre las variables, lo que nos permite aislar el efecto de cada una de ellas sobre la gravedad del accidente.

En nuestro modelo los accidentes graves quedan explicados por las variables explicativas, tal como refleja la tabla IV.75, equivalente a la figura representada en el gráfico IV.2. Un cambio en los valores de dichas variables supondrá una reducción de la gravedad de los accidentes sufridos por los trabajadores del sector de la construcción.

En consecuencia, se debe luchar porque los valores que tome cada una de las variables analizadas, esto es, las variables personales, empresariales, temporales, espaciales y el agente

tengan una bondad superior ya que con ello conseguiremos reducir la siniestralidad del sector.

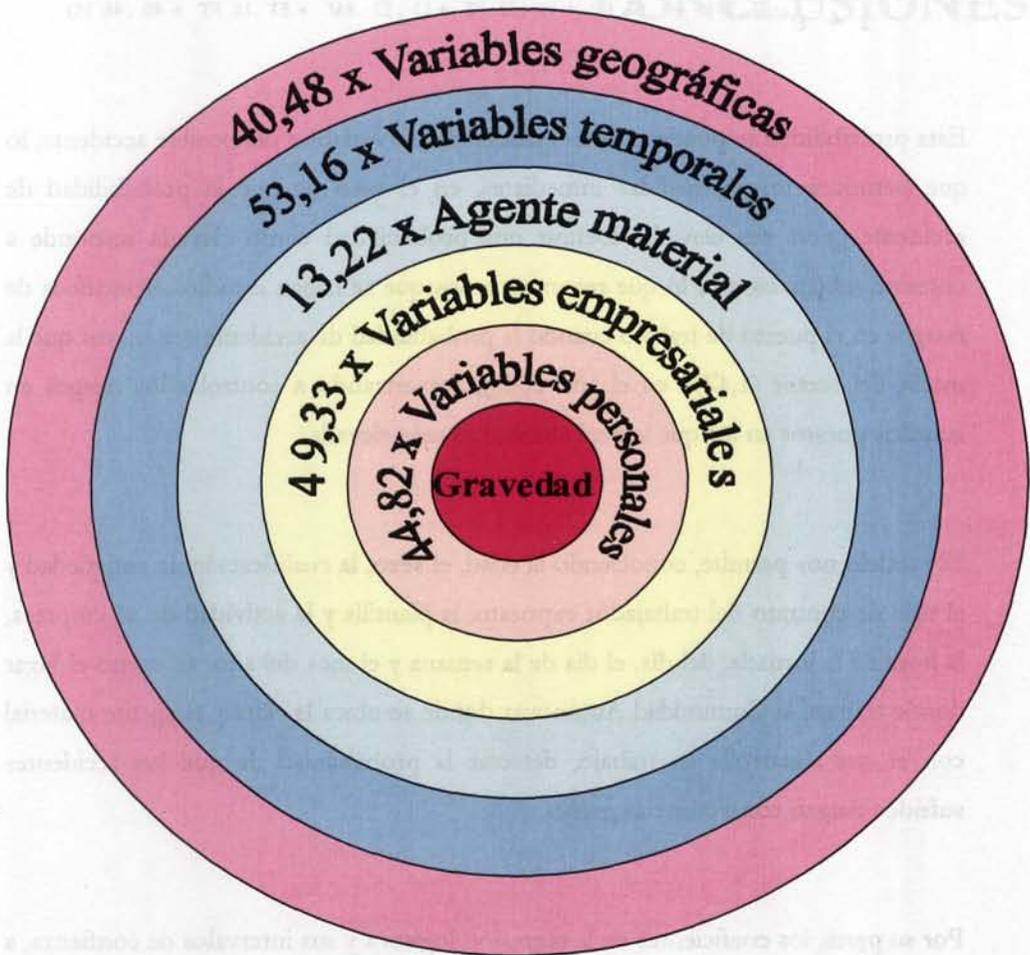


Gráfico IV.2.- Modelo de Gravedad de los Accidentes en el sector de la construcción.

Más representativo que el Índice de Impacto de la Gravedad de los Accidentes (*IIGA*), resulta la probabilidad de que el accidente sea grave, que obtenemos despejando:

$$IIGA = \text{Ln} \left[\frac{P}{1 - P} \right],$$

de donde

$$P = \frac{e^{IIGA}}{1 + e^{IIGA}},$$

es decir, la probabilidad de accidente grave vendrá establecida por

$$P = \frac{e^{-7,37 + 44,82 VP + 49,33 VE + 13,22 AM + 53,16 VT + 40,48 VG}}{1 + e^{-7,37 + 44,82 VP + 49,33 VE + 13,22 AM + 53,16 VT + 40,48 VG}}$$

Esta probabilidad se puede calcular estudiando las variables del posible accidente, lo que permitirá tomar medidas inmediatas, en el caso de que la probabilidad de accidente grave sea elevada. Definir una probabilidad como elevada responde a criterios subjetivos, por lo que recomendamos que se hagan estudios específicos de riesgos en el puesto de trabajo cuando la probabilidad de accidente sea mayor que la media del sector (1,42% en el año 2000), comenzando a controlar los riesgos en aquellos puestos en los que la probabilidad es más elevada.

El modelo nos permite, conociendo la edad, el sexo, la cualificación, la antigüedad y el tipo de contrato del trabajador expuesto, la plantilla y la actividad de su empresa, la hora de la jornada, del día, el día de la semana y el mes del año, así como el lugar donde trabaja, la Comunidad Autónoma donde se ubica la obra y el agente material con el que desarrolla su trabajo, detectar la probabilidad de que los accidentes sufridos tengan consecuencias graves.

Por su parte, los coeficientes de la regresión logística y sus intervalos de confianza, a pesar de existir problemas de multicolinealidad, ponen de manifiesto la influencia de las características del trabajador, de la empresa, del momento, del lugar y del agente de trabajo en la ocurrencia de accidentes graves.

CONCLUSIONES

El presente estudio se realizó en el marco de un proyecto de investigación que tiene como objetivo principal el análisis de la situación actual de la agricultura en el país, con especial énfasis en el sector de la ganadería. Los resultados obtenidos indican que existe una marcada tendencia a la concentración de la tierra en pocas manos, lo que genera graves problemas de acceso a los recursos productivos para la mayoría de los productores. Asimismo, se observó una creciente dependencia de insumos externos, lo que incrementa los costos de producción y reduce la rentabilidad de las explotaciones. En consecuencia, se recomienda la implementación de políticas que promuevan el acceso equitativo a la tierra y a los recursos, así como el fortalecimiento de los sistemas de producción sostenible.

En el ámbito de la ganadería, se evidenció una importante pérdida de biodiversidad y de conocimientos tradicionales, lo que afecta la resiliencia de los sistemas productivos. Por otro lado, se destacó la necesidad de mejorar las prácticas de manejo de los recursos hídricos y del suelo, para garantizar la sostenibilidad a largo plazo de las actividades agropecuarias. Se sugiere la promoción de modelos de producción que integren el cuidado del medio ambiente con la actividad económica, así como el apoyo a los productores para la implementación de tecnologías innovadoras que mejoren su productividad y competitividad.

Finalmente, se concluye que es urgente la implementación de políticas integrales que aborden los aspectos económicos, sociales y ambientales de la agricultura. Solo a través de un enfoque integral y participativo se podrá garantizar el desarrollo sostenible del sector agropecuario y el bienestar de la población rural.

En la presentación de esta Tesis Doctoral, se estableció como objetivo de la misma colaborar en la reducción de la siniestralidad del sector de la construcción mediante la elaboración de una metodología que sirviera a los agentes responsables de la obra, para prevenir los riesgos existentes en la misma. Consideramos alcanzado ese objetivo, ya que los análisis descriptivos realizados en los capítulos II y III nos han permitido plantear sendas hipótesis que, una vez contrastadas, han cristalizado en un nuevo modelo que ayude a los responsables de la seguridad en las obras a realizar evaluaciones de riesgos en función de los valores que tomen, en cada situación, las variables personales, empresariales, materiales, temporales y espaciales o geográficas. Esta evaluación sirve para conocer, con un alto grado de certeza, la posibilidad de que el accidente tenga consecuencias graves.

Sabido es que el sector de la construcción presenta una serie de características específicas que no se producen en el resto de los sectores económicos y que tienen una gran incidencia en la prevención de riesgos laborales. Algunas de estas circunstancias, como se ha analizado en el capítulo I se resumen en centros de trabajo temporales, trabajos realizados sobre lo que se está construyendo, actividad itinerante, confluencia de un elevado número de empresas en el centro de trabajo, permanente cambio de los lugares de trabajo, trabajo desarrollado a la intemperie ó escasa formación en materia preventiva, tanto empresarial como de los técnicos y trabajadores.

Todo ello hace que el riesgo en las obras sea elevado y que la actividad constructora se considere altamente peligrosa. Una valoración a la que contribuyen los datos estadísticos de

sinistralidad laboral, que ponen de relieve los elevados riesgos de esta actividad. Idéntica conclusión se obtiene del análisis de la norma que regula las tarifas de primas de accidentes de trabajo para la cotización a la Seguridad Social (RD 2930/1979, de 29 de noviembre, modificado por RD 2475/1985, de 27 de diciembre) que establece para esta actividad uno de los tipos más elevados de cotización, lo que evidencia la peligrosidad de la misma.

En el ámbito europeo, también se considera esta actividad de alto riesgo, de hecho el Consejo de las Comunidades Europeas, en su Resolución de 21 de diciembre de 1987, seleccionó a la construcción entre las tres de mayor riesgo y encargó a la Comisión la elaboración de una Directiva que culminó en la identificada como 92/57 CEE, de 24 de junio de 1992, relativa a la actividad de la construcción, mientras que la transposición a nuestro ordenamiento jurídico se realizó mediante el RD 1627/97, de 24 de octubre. Es más, las actividades en obras de construcción, excavación, movimientos de tierras y túneles, con riesgo de caída de altura o sepultamiento están incluidas en el Anexo I (actividades peligrosas) del RD 39/97, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

El conjunto de estos hechos constituyen una constante preocupación para todas las personas comprometidas con la prevención de riesgos laborales en este sector, tanto en el ámbito público como privado. En efecto, hay numerosos Organismos e Instituciones a nivel nacional, europeo y mundial, preocupados por la elevada accidentalidad del sector y decididos a reducirla. La existencia de estos organismos ha potenciado la realización de investigaciones y la puesta en marcha de actividades encaminadas al logro de ese objetivo.

En España, el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, las Direcciones Generales de Trabajo de las distintas Comunidades Autónomas, así como las Fundaciones Laborales de la Construcción han desarrollado importantes trabajos en este sentido que han culminado en diferentes textos señalados en el apartado dedicado a Referencias Bibliográficas.

De otra parte, ya en el año 1991, en el Informe Lorent se establecía que más del 70% de los accidentes sufridos por trabajadores de la construcción se debían a fallos de proyecto. Como

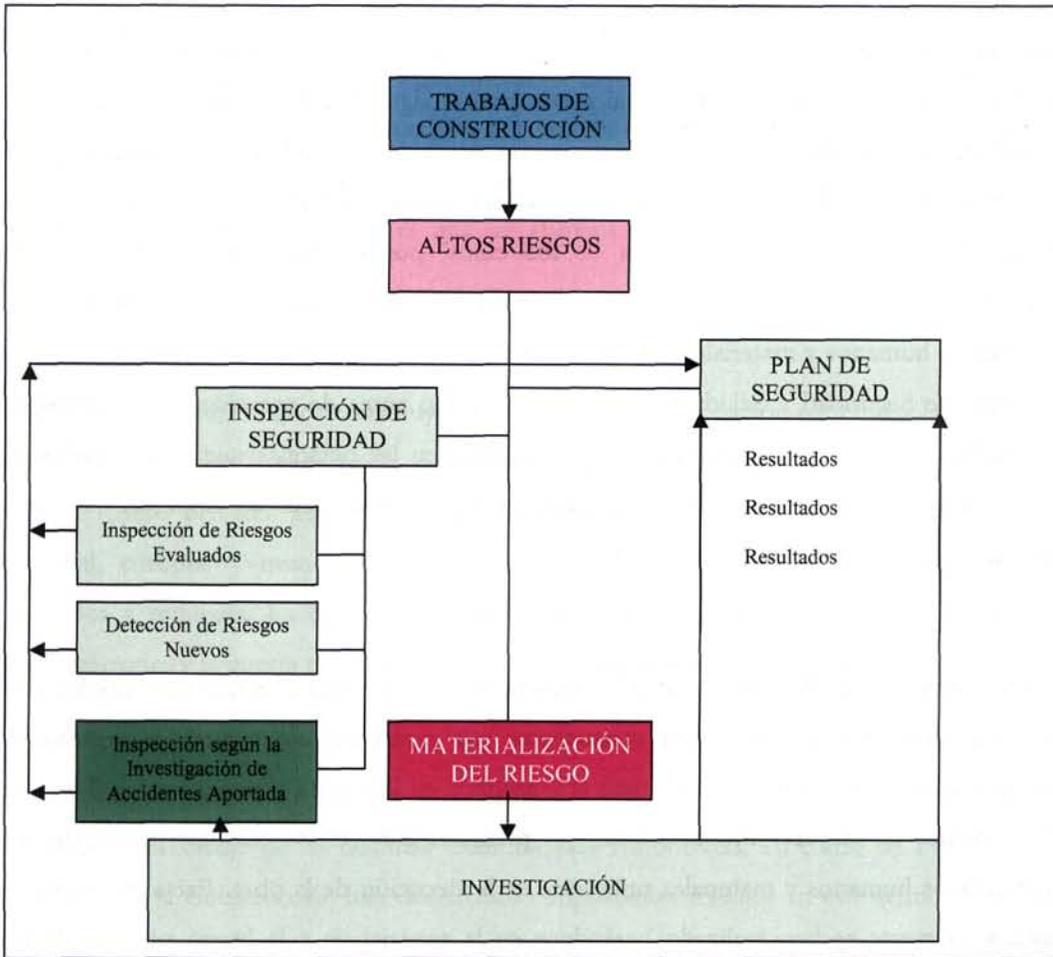
se ha dicho en el capítulo I, la Evaluación de Riesgos que debe figurar en el Plan de Seguridad y Salud de la Obra, no deja de ser un “proceso de adivinación” ya que, en muchos casos, el contratista responsable de elaborar el Plan, no conoce a todas las personas que van a desarrollar su trabajo en la obra ni las circunstancias de su entorno.

El problema es que el contratista responsable de elaborar el Plan de Seguridad y Salud de la Obra, no conoce a todas las personas que van a desarrollar su trabajo en la obra ni las circunstancias de su entorno.

Ciertamente, uno de los mayores problemas se produce en la planificación preventiva de las obras de construcción, de hecho el RD. 1627/97 introduce dos figuras de nueva creación, los Coordinadores de Seguridad en el proyecto y en la ejecución de la obra, al objeto de promover una programación más eficaz de las medidas preventivas. Aunque no con los resultados previstos, la aportación de estos técnicos parece haber influido en la pequeña, pero esperanzadora, reducción de los Índices de Frecuencia y Gravedad registrada en los últimos años. No obstante, la principal preocupación sigue siendo la evaluación de riesgos inicial que reglamentariamente debe realizarse al inicio de las obras de construcción y que contemplará todos los recursos puestos al servicio de la realización de las mismas. Esta evaluación se realiza, en la mayoría de los casos, por los técnicos encargados de la elaboración del proyecto en el Estudio de Seguridad y Salud y, posteriormente, se adapta a los medios humanos y materiales con que cuenta el constructor contratista principal a través del Plan de Seguridad y Salud que debe ser aprobado antes de comenzar los trabajos de ejecución. Sin embargo, frecuentemente se desconocen las personas que van a realizarlos porque aún no se han contratado o porque no se han subcontratado las empresas que van a ejecutar determinadas unidades de obra.

En consecuencia, el Plan de Seguridad realizado es una conjetura más que una realidad y se precisan elementos de juicio más consistentes que permitan tomar medidas preventivas eficaces contra los elevados riesgos que se producen en la actividad constructora. Por ello, proponemos las inspecciones periódicas que permitan conocer los cambios producidos en los recursos humanos y materiales utilizados en la ejecución de la obra. Estas inspecciones tradicionalmente se han realizado basándose en la experiencia y la buena práctica de los profesionales que las llevaban a cabo, sin embargo consideramos más eficaz fundamentarlas en las características de los accidentes sufridos por los trabajadores de la construcción en los últimos años.

De esta forma llegamos a la técnica de seguridad propuesta que consiste en una evaluación de riesgos inicial, plasmada en el Plan de Seguridad, seguida de frecuentes inspecciones periódicas de los riesgos evaluados así como las de nuevos riesgos detectados y las basadas en las características de los accidentes sufridos por trabajadores del sector. Los resultados obtenidos en estas inspecciones obligarán a revisar el Plan de Seguridad al objeto de evitar que los riesgos se materialicen. El mismo proceso seguirá la información obtenida de la investigación realizada de los accidentes sufridos en la propia empresa constructora acumulando, además la información obtenida de la investigación de accidentes aportada. Este procedimiento preventivo se representa en el gráfico C.1.



Fuente: Adaptado de Baselga (1984), para la Técnica Propuesta.
 Gráfico C.1.- Técnica de Seguridad propuesta para las Obras de Construcción.

Los empresarios constructores, responsables de elaborar el Plan de Seguridad, disponen de información sobre los riesgos sufridos en las obras de construcción, sobre la elaboración de Planes de Seguridad, de inspecciones de riesgos, de investigación de accidentes pero desconocen las características de los accidentes sufridos por los trabajadores del sector en un período de tiempo considerable. En consecuencia, no tienen información sobre los accidentes más frecuentes sufridos por los trabajadores jóvenes, la hora en que se producen los accidentes más graves, la plantilla de las empresas donde se ocasiona mayor porcentaje de accidentes por caídas a distinto nivel o la forma de accidente con mayor intensidad en la Comunidad Autónoma donde se ubica la obra.

Esta tesis doctoral pretende contribuir en esa lucha contra la siniestralidad del sector aportando precisamente la información de que adolecen los empresarios de la construcción. De esta forma se pretende ayudar y apoyar a todos aquellos empresarios, técnicos y trabajadores del sector que deseen obtener una buena planificación preventiva pero que, por falta de formación u otras circunstancias no han logrado conseguir. El trabajo realizado se fundamenta en el análisis de la totalidad de accidentes de trabajo con baja, sufridos por trabajadores del sector de la construcción, en el período 1990-2000 obtenidos de los correspondientes Partes Oficiales de Accidente de Trabajo. En cada uno de ellos se han analizado las variables personales, empresariales, materiales, temporales, geográficas y complementarias, así como la gravedad del mismo.

Además, al objeto de concienciar de la eficiencia de las medidas preventivas a aquellos empresarios que utilizan criterios economicistas a ultranza, se ha utilizado la indemnización económica de cada accidente. Esta cantidad se corresponde con el 75% de la base reguladora diaria devengada por el trabajador accidentado. Es decir, con esta variable se puede conocer el coste de cada accidente en función, exclusivamente, de la cantidad abonada por la Administración al trabajador accidentado, pero evidentemente, no refleja el coste total del accidente puesto que no se contemplan los costes indirectos, no obstante se considera un importante valor de referencia. De hecho, con este dato se ha calculado, entre otros, el coste medio de los accidentes por sobreesfuerzo, el correspondiente a los provocados por las escaleras portátiles o los sufridos por los trabajadores menores de 18 años.

En la tabla C.1 se resumen los valores de mayor frecuencia en cada una de las variables con las que se ha trabajado, observando que el mayor número de accidentes se ha producido en hombres con categoría de oficial de 1ª y 2ª, en aquellas empresas que emplean entre 10 y 25 trabajadores, antigüedad entre 3 y 6 meses y contrato por obra y servicio determinado.

VARIABLE	Valor con mayor frecuencia
PERSONALES	
- EDAD MEDIA	34,48 años.
- SEXO	Hombre.
- CUALIFICACIÓN	Oficiales de 1ª y 2ª.
EMPRESARIALES	
- ACTIVIDAD SEGÚN CNAE	Construcción de Inmuebles y Obra Civil.
- PLANTILLA DE LA EMPRESA	De 10 a 25 trabajadores.
- ANTIGÜEDAD EN LA EMPRESA	De 3 a 6 meses.
- TIPO DE CONTRATO	Por Obra o Servicio Determinado.
MATERIALES	
- FORMA DEL ACCIDENTE	Sobreesfuerzos.
- LESIÓN	Esguinces y Torceduras.
- AGENTE MATERIAL	Productos Metálicos (claves, alambres, ...)
- PARTE DEL CUERPO LESIONADA	Manos.
TEMPORALES	
- HORA DE LA JORNADA	2ª
- HORA DEL DÍA	10
- DÍA DE LA SEMANA	Lunes.
- MES DEL AÑO	Julio.
- AÑO	2000
ESPACIALES O GEOGRÁFICAS	
- LUGAR DEL ACCIDENTE	Propio centro de trabajo.
- COMUNIDAD AUTÓNOMA	Cataluña.
COMPLEMENTARIAS	
- DURACIÓN MEDIA DEL ACCIDENTE	24,48 días.
- COSTE MEDIO DEL ACCIDENTE	99.492 pesetas.
- CENTRO DE ASISTENCIA SANITARIA	Ambulatorio.
- TRABAJO REALIZADO	Trabajo Habitual.

Fuente: Elaboración propia con datos del MTAS.

Tabla C.1.- Valores con mayor frecuencia. Accidentes construcción. Período 1990-2000.

Igualmente se puede concluir que la forma de accidente más frecuente se da en los sobreesfuerzos y las torceduras y esguinces son los tipos de lesión con mayor número de casos. La parte del cuerpo más lesionada han sido las manos y el agente material que mayor número de accidentes ha ocasionado son los productos metálicos, tales como puntas, clavos, alambres, restos de ferralla, etc.

Juntamente con lo anterior, y a la vista de los resultados alcanzados, la tabla C.1 nos alerta que la hora de la jornada en que se produce mayor número de accidentes es la segunda. Las diez de la mañana es la hora del día que registra mayor frecuencia. El día de la semana, el lunes; el mes del año, julio y el año, el 2000.

Además, el mayor número de accidentes se ha producido en el propio centro de trabajo y por Comunidades Autónomas, la mayor frecuencia se ha registrado en Cataluña.

Otros datos de interés vienen dados por la duración media de los accidentes que se sitúa en 24,48 días; el coste medio de los accidentes, considerando exclusivamente la indemnización del 75% a que tiene derecho el trabajador accidentado, que asciende a 598 €, el ambulatorio es el centro de asistencia sanitaria más utilizado por los trabajadores accidentados y, por último, la actividad realizada en la mayoría de los casos consistía en su trabajo habitual.

Por otra parte, del Análisis Descriptivo desarrollado en los capítulos II y III, donde se demuestra la relación de dependencia existente entre las distintas variables, destacamos las siguientes conclusiones:

- La edad media del trabajador accidentado se fija en 34 años, sin embargo, si se trata de Ingenieros esta edad media se eleva a 40, mientras que los peones accidentados registran una edad media de 30 años.
- Los trabajadores accidentados con contrato indefinido ordinario registran una media de edad de 41 años, mientras que esta edad se reduce a 34 años si se trata de trabajadores con contrato temporal por obra o servicio determinado.
- La Comunidad Autónoma que registra una edad media más elevada en sus trabajadores accidentados es el País Vasco. En el lado opuesto, esto es, con menor edad media se encuentra Murcia.
- La probabilidad de sufrir un accidente grave es superior en hombres que en mujeres, sin embargo, la duración media de las bajas es superior en el colectivo femenino. También acuden en mayor porcentaje al hospital para ser asistidas sanitariamente que los hombres.

- El coste medio de los accidentes sufridos por Ingenieros se eleva a 1.174 €, mientras que en Peones se reduce hasta los 490. Por otra parte, la duración media de los accidentes sufridos por aquellos se acerca a los 31 días y la de éstos a los 23 días.
- La lesión con mayor prevalencia en la actividad denominada “Preparación de obras” es la amputación. En “Construcción de inmuebles y obra civil” las lumbalgias y, por último, en “Acabados e instalaciones”, los efectos de la electricidad.
- Los trabajadores con menor antigüedad en la empresa, presentan mayor prevalencia en las caídas a distinto nivel. Los de mayor antigüedad en los contactos eléctricos y térmicos.
- Los accidentes sufridos por trabajadores con contrato indefinido ordinario tienen una duración media de 27 días, que se reduce a 24 en aquellos con contrato temporal por obra o servicio determinado.
- Los accidentes sufridos en empresas con menos de 5 trabajadores presentan su mayor prevalencia en las caídas a distinto nivel, mientras que en empresas de más de 250 trabajadores, se registra en patologías no traumáticas. La duración media de los accidentes en las primeras está en 25,51 días, con un coste medio de 556 € y en las segundas en 24,72 cuyo coste medio se eleva a 826 €.
- La mayor prevalencia de caídas a distinto nivel se produce en Galicia y la menor en el archipiélago canario. Los sobreesfuerzos, forma de accidente con mayor frecuencia en el sector de la construcción, presenta su mayor incidencia en las Islas Baleares y la menor en Galicia.
- Los accidentes con lesiones craneales se presentan más en el grupo de encargados de obra. Por su parte, las lesiones en manos, registran su mayor intensidad en los trabajadores menores de 18 años, y las lesiones en piernas tienen una especial importancia en técnicos y encargados.
- El coste medio de los accidentes sufridos con escaleras portátiles se eleva a 831 € que es más elevado que los registrados por sierras circulares (664 €) y por hormigoneras (579 €).
- En los últimos años, se está intensificando la accidentalidad a las 10 de la mañana. Además, los accidentes sufridos con herramientas manuales presentan su mayor prevalencia en la mañana, mientras que los sufridos en andamios la registran en las horas de tarde.

- Los sobreesfuerzos se dan más los lunes y, concretamente, en las primeras horas de la mañana.
- Los accidentes causados por el polvo, registran su mayor intensidad en el mes de abril, en julio aquellos causados por ladrillos, bovedillas y, en general, los productos cerámicos, y en diciembre, los automóviles. El coste medio de los accidentes sufridos en abril se sitúa en 606 €, los ocasionados en julio en 593 € y los registrados en diciembre 617 €.
- El porcentaje de accidentes con consecuencias graves se ha reducido año a año. Así, de los sufridos en 1990, el 2,17% tuvieron consecuencias graves, mientras que en 2000, no pasó del 1,30% y en 2001, del 1,35%. Los accidentes mortales, por su parte, se han minorado incluso en valor absoluto; esto es, de 341 accidentes con consecuencias mortales sufridos en el año 1990 se ha pasado a 292 registrados en 2000 y a 269 ocurridos en el año 2001.
- La duración media de los accidentes sufridos en Castilla y León se sitúa e 25,92 días, en Cataluña 23,53 y en Galicia 28,46 días. Sin embargo, el coste medio de los mismos es de 588 €, 644 € y 586 €, respectivamente.

Con esta muestra de conclusiones obtenidas ya se deduce una importante influencia de las distintas variables analizadas en la accidentalidad el sector. Esta influencia, motivada por la relación de dependencia existente entre ellas, nos permite desarrollar las dos hipótesis que se contrastan en el capítulo IV.

Respecto a la primera de ellas, que trascribimos a continuación: “*Las características del accidente presentan diferencias significativas en función de la edad, el sexo y la cualificación de la persona accidentada*”, se ha demostrado mediante la comparación de medias independientes, que los accidentes son diferentes en función de la persona que los sufre. Así, no presentan iguales lesiones, formas o agentes, los accidentes sufridos por trabajadores jóvenes que los ocurridos entre trabajadores de más edad. Ni tampoco coinciden los accidentes sufridos por hombres y por mujeres. Igualmente se significa la importante variación encontrada entre los accidentes ocasionados en los grupos de Técnicos, Encargados de Obra, Oficiales o Peones.

La segunda hipótesis se planteaba en los siguientes términos: “*La probabilidad de que un accidente sea grave, será distinta en función, de la edad de la persona accidentada, del tipo de contrato, del*

agente material causante del accidente, de la hora del día en que se produjo o de la Comunidad Autónoma donde ocurrió el accidente. Esto es, la probabilidad de que un accidente sea grave varía en función de los valores que toman las variables personales, empresariales, materiales, temporales y geográficas". Esta hipótesis, igualmente contrastada, permite afirmar que la gravedad del accidente varía en función de los valores que toma cada una de las variables analizadas. Las conclusiones más importantes se resumen en los siguientes aspectos:

- Los accidentes sufridos por hombres, frente a los de las mujeres, tienen mayor probabilidad de provocar consecuencias graves. Esta conclusión se motiva en la distinta actividad desarrollada por cada uno de estos colectivos. De hecho las actividades propias de construcción son desarrolladas fundamentalmente por hombres.
- Según avanza la edad del trabajador accidentado, la probabilidad de que el accidente sea grave, también aumenta. La planificación preventiva debe tener en cuenta este factor, desarrollando formaciones específicas para cada grupo de edad. Consideramos que la formación en seguridad dada a los trabajadores más jóvenes debe basarse en la instrucción sobre el manejo de herramientas, en cambio los trabajadores mayores de 40 años, deben ser formados fundamentalmente en formas de accidente como el sobreesfuerzo o las caídas a distinto nivel, así como en los equipos de protección colectiva e individual adecuados a estos riesgos.
- Los accidentes sufridos por Técnicos y Encargados de Obra, tienen mayor probabilidad de ocasionar consecuencias graves. Se ha comprobado la importancia de los atropellos y golpes con vehículos en los accidentes sufridos por los Técnicos en construcción. El hecho de tener responsabilidad en distintas obras de construcción hace frecuente los desplazamientos que motivan este tipo de accidentes, en consecuencia, se hace precisa una formación y programación preventiva en este sentido.
- La posibilidad de que un accidente tenga consecuencias graves aumenta cuando se ha sufrido con vehículos, andamios, estructuras o con escaleras portátiles. Este último agente, al que no se le otorga la importancia debida, sobresale por el elevado porcentaje de accidentes graves ocasionados. Se recomienda una inspección específica, por parte de la Administración, de este tipo de elementos ya que se ha observado una frecuente utilización de escaleras portátiles en lamentable estado de conservación que son fuente de un importante número de accidentes caracterizados, además, por la gravedad de sus consecuencias.

- Los accidentes sufridos en las actividades de Preparación de Obras e Instalaciones y Acabados de Obras, registran una mayor probabilidad de tener consecuencias graves. Lo mismo puede afirmarse de los accidentes sufridos por trabajadores con contrato indefinido ordinario. Es curioso observar que la mayor antigüedad en la empresa del trabajador provoca un mayor porcentaje de accidentes graves. Este hecho nos debe hacer pensar en una importante influencia del exceso de confianza en la elevada siniestralidad del sector.
- Por lo que respecta a la plantilla de la empresa, los resultados obtenidos permiten afirmar que la probabilidad de que el accidente sea grave es superior en los sufridos en empresas de menos de 25 trabajadores. Se confirma la mayor y mejor planificación preventiva en aquellas empresas de mayor tamaño. El hecho de que las empresas de más de 250 trabajadores tengan la obligación legal de crear su propio Servicio de Prevención influye sin duda en esa mayor preocupación por la Seguridad. Además, se demuestra que el principal objetivo de la Administración deben ser las empresas de menos de 25 trabajadores que, por otra parte, son mayoría en el sector de la construcción. La normalización de la salvaje subcontratación y la reducción del trabajo ilegal deben ser requisitos previos si se pretende reducir la elevada accidentalidad y siniestralidad del sector de la construcción, ya que ambas lacras son soportadas con especial intensidad por este tipo de empresas.
- Los accidentes ocasionados por la tarde, registran igualmente una mayor probabilidad de ser graves. Especial significación merecen los que se registran a las 16 horas, por la mayor probabilidad de tener consecuencias mortales. En este sentido se debe pedir a los empresarios de la construcción un esfuerzo muy especial dedicado al análisis de la organización del trabajo ya que se ha comprobado que la accidentalidad producida a las diez de la mañana duplica la ocasionada a las cuatro de la tarde, en cambio el número de accidentes mortales es mayor a las cuatro que a las diez. Sabiendo que de nueve y media a diez de la mañana se produce, con carácter de generalidad, el descanso en las obras para la ingesta del bocadillo y que de tres a cuatro se produce la vuelta al trabajo después del almuerzo, comprobamos que el mayor número de accidentes lo sufren los trabajadores después del primer receso y el mayor número de accidentes mortales después del segundo. En consecuencia los empresarios de la construcción, como primeros responsables de la seguridad de sus trabajadores, están obligados a investigar la influencia de los alimentos y bebidas ingeridas en estos descansos en la elevada accidentalidad y siniestralidad del sector.

- Los accidentes acontecidos en Galicia, Cantabria y Andalucía presentan, igualmente, mayor probabilidad de tener consecuencias graves. Es decir, la probabilidad de sufrir un accidente grave no es la misma en todas las Comunidades Autónomas, de hecho, las que componen la Cornisa Cantábrica registran los mayores porcentajes de accidentes graves y, en cambio, los menores se producen en la regiones del Litoral Mediterráneo. Este hecho debe mover a las distintas Comunidades Autonómicas a realizar investigaciones al objeto de detectar las causas que motivan esa diferenciación. Como ejemplo se propone analizar los accidentes por sobreesfuerzo en Galicia e Islas Baleares, ya que del total de accidentes registrados en el archipiélago balear en el período 1990-2000, el 24,90% correspondió a este tipo de accidentes, mientras que en Galicia solamente han supuesto el 13,14%.

Contrastado pues, que la gravedad de los accidentes varía en función de los valores que toma cada una de las variables personales, empresariales, materiales, temporales y espaciales, se procede finalmente, mediante un Modelo Logit, a calcular los parámetros correspondientes a las variables mencionadas, obteniendo la siguiente ecuación:

$$P = \frac{e^{-7,37 + 44,82 VP + 49,33 VE + 13,22 AM + 53,16 VT + 40,48 VG}}{1 + e^{-7,37 + 44,82 VP + 49,33 VE + 13,22 AM + 53,16 VT + 40,48 VG}}$$

donde

- P = Probabilidad de que el accidente sea grave.
- VP = Variables Personales.
- VE = Variables Empresariales.
- AM = Agente Material.
- VT = Variables Temporales.
- VG = Variables Geográficas.

Con este cálculo se puede analizar cada uno de los puestos de trabajo a realizar en la obra, en función de la gravedad que ocasionarían en los trabajadores los posibles accidentes. Esta rápida evaluación de riesgos permitirá planificar la prevención en la obra de forma inmediata, solventando uno de los mayores problemas que se producen en la seguridad de la obra, cual es la previa planificación preventiva de la misma que debe contemplarse en el Plan de Seguridad y Salud. De esta forma se consigue, además de cumplir con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, dar prioridad a aquellas situaciones que entrañen mayor probabilidad

de ocasionar un accidente grave y habremos conseguido una forma de inspección de riesgos basada en las características de los accidentes sufridos por los trabajadores del sector.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Para terminar, en nuestra opinión, este trabajo abre nuevas líneas de investigación, como son las que a continuación se enumeran:

1. Investigar los accidentes en cada Comunidad Autónoma, al objeto de detectar las causas que motivan la mayor o menor siniestralidad de las mismas. Así, por ejemplo, se considera de interés, como se mencionó anteriormente, investigar las razones que motivan el mayor porcentaje de accidentes graves en las Comunidades de la Cornisa Cantábrica.
2. Analizar, mediante investigación causal de los accidentes, la elevada siniestralidad de los sufridos por la tarde, así como la excesiva accidentalidad ocurrida a las 10 de la mañana.
3. Estudiar las formas con mayor representatividad en los accidentes sufridos por trabajadores del sector, al objeto de proponer medidas preventivas que reduzcan los mismos. Por ejemplo, los sobreesfuerzos, los golpes y los accidentes por atropellos o golpes con vehículos sufridos por técnicos y trabajadores menores de 18 años.
4. Repetir periódicamente el estudio realizado al objeto de detectar las posibles variaciones producidas con el paso del tiempo y analizar las causas de las mismas.

La mejora de las condiciones de trabajo en el sector de la construcción se considera una tarea ardua y no siempre reconocida, puesto que es difícil llegar a saber en qué momento se ha evitado un accidente. Sin embargo, los resultados derivados de esta Tesis Doctoral pueden ayudar a prevenir otro tipo de causas de los accidentes como las motivadas por la edad, la antigüedad, la actividad desarrollada o la hora del día, que influyen en la alta siniestralidad del sector. La implantación de un modelo que calcule la posibilidad de que un accidente tenga consecuencias graves en función de esas causas es una nueva herramienta, puesta en manos del responsable de seguridad en la obra, que le permitirá llevar a efecto una programación preventiva mucho más eficaz.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. J. J. J. and V. D. (1972) *The Psychology of the Adolescent*. London: Methuen.

2. J. J. J. (1973) *The Psychology of the Adolescent*. London: Methuen.

3. J. J. J. (1974) *The Psychology of the Adolescent*. London: Methuen.

4. J. J. J. (1975) *The Psychology of the Adolescent*. London: Methuen.

5. J. J. J. (1976) *The Psychology of the Adolescent*. London: Methuen.

6. J. J. J. (1977) *The Psychology of the Adolescent*. London: Methuen.

7. J. J. J. (1978) *The Psychology of the Adolescent*. London: Methuen.

8. J. J. J. (1979) *The Psychology of the Adolescent*. London: Methuen.

ADNETT, N. and A. DAWSON (1998); "The Economic Analysis Of Industrial Accidents".
International Review of Applied Economics, Vol. 12(2): 241-255.

AGENCIA EUROPEA PARA LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO. (2000).
Informe Anual. <http://www.osha.eu.int>

AGENCIA EUROPEA PARA LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO. (2001).
Informe Anual.

AGENCIA EUROPEA PARA LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO. (2002).
Informe Anual.

ARÉVALO, A. (1998); "Aportaciones para la aplicación práctica de la nueva legislación de
prevención de riesgos laborales en la construcción". II Fórum de Seguridad Laboral en la
Construcción. Madrid.

ARMENGOU, L.M. (2000); "La mejora de la seguridad y condiciones de trabajo en el
trabajo de la construcción. Un reto para las empresas de este sector a las puertas del SXXI.
Papeles de Ética, Economía y Dirección. n.5. Mayo.

ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSTRUCTORAS DE AMBITO NACIONAL
(SEOPAN). Informe Anual 2002. <http://www.seopan.es>

BALLI, W. (1963); "Ce qu'un Accident cote á l'Enterprise". *Fachblatter fur das Bauwesen*, n. 6: 493-496.

BASELGA, A. (1984); *Seguridad en el trabajo. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo*. Madrid.

BEGUERÍA, P.A. (1998); *Manual de composición de medidas preventivas para construir*. Colegio Oficial de Arquitectos Técnicos de Gerona. Gerona.

BEGUERÍA, P.A.; A. COBO y N. GONZALEZ (1999); *Manual de cálculo y utilización de las protecciones colectivas en la construcción*. Colegio Oficial de Arquitectos Técnicos de Gerona. Gerona.

BENAVIDES, F.; C. RUIZ-FRUTOS y A. GARCÍA (2000); *Salud Laboral*. Masson. Barcelona

BENEYTO, D.; J. CATALÁ; M. GÓMEZ. y M.A. TARÍN (2001); *Prevención de Riesgos en las Obras de Construcción*. Cisspraxis. Barcelona.

BERNARD, P. (1988); "Evaluation Economique de la Sécurité au Travail. Contribution a l'étude des Coûts Indirects et du Coût Réel des Accidents". *Ergonomie, Hygiène et Sécurité*, n. 2 : 1-23.

BIRD, F.E. (1975); *Control Total de Pérdidas*. Consejo Interamericano de Seguridad, New Jersey.

BIRD, F.E. and G.L. GEMAN (1985); *Liderazgo Práctico en el Control de Pérdidas*. International Loss Control Institute, Georgia.

BLANCO, E. e I. CAÑAS (2002); "La gestión clásica y moderna de la prevención. Evolución histórica. Parte I y II". <http://www.belt.es>.

CANTARELLA, A. (1997); "Incident Investigations: Critical To The Safety Effort". *Professional Safety*, vol 42 : 10.

CASTELLÓ, V. (2002); "Insoponible siniestralidad laboral". *Cinco días*. Octubre.

CHARBONNIER, J. (1980); "Les Coûts Indirects des Accidents du Travail en Entreprise. Une méthode de Chiffrage". *Travail et Sécurité*, n. 12 : 666-668.

COCHRAN, W.G. (1952); *The χ^2 tests of goodness-of-fit*. *Annals of Mathematical Statistics*.

CORTÉS, J.M. (2000); *Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales*. Tébar Flores. Madrid.

COMISIÓN NACIONAL DE SEGURIDAD Y SALUD. Ponencia General. (2000).
http://www.mtas.es/insht/information/niosh_elcosh.htm

CONVENIO GENERAL DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN (2002); Dirección General de Trabajo. BOE 191 de 10 de Agosto.

DELSEN, L. (1991); "Atypical employment relations and government policy in Europe". *Labour*, 7.

DIRECTIVA 92/57/CEE (1992); Disposiciones mínimas en materia de Seguridad y Salud en obras de construcción temporales o móviles. DOCE L-245 de 26/08/92.

DURÁN, F. (1999); "El nuevo marco de la prevención de riesgos laborales y el cambiante mundo del trabajo". *INSHT*. n.0.

DURÁN, F. (2001); *Informe sobre riesgos laborales y su prevención. La seguridad y la salud en el trabajo en España*. Presidencia de Gobierno. Madrid.

EMBREY, D.E. (1992); "Incorporating Management and Organisational Factors into Probabilistic Safety Assessment". *Reliability Engineering and System Safety*, vol. 38: 199-208.

ENGHOLRN, G. and A. ENGLUND (1995); "Morbidity and mortality patterns in Sweden." *Occup Med: State Art Review*. n.10 : 261-268.

ESPESO, J.A.; L.M. PÉREZ; J.L. PIÑERA; H.A. RODRIGUEZ; y J.M. RUIZ (1999); *Curso de Prevención de Riesgos Laborales en la Construcción*. Fundación Laboral de la Construcción del Principado de Asturias. Lex Nova. Valladolid.

EUROCONSTRUCT. <http://www.euroconstruct.com>

EUROSTAT. <http://www.eurostat.com>

FEDERACIÓN INTERNACIONAL DE EMPRESAS CONSTRUCTORAS. (2000).
Rapport ¿Comment réduire le travail au noir dans la construction européen?. <http://www.fiec.org>.

FEDERACIÓN INTERNACIONAL DE EMPRESAS CONSTRUCTORAS. (2002).
Rapport Annuel 2001.

FEDERACIÓN INTERNACIONAL DE EMPRESAS CONSTRUCTORAS. (1999).
Rapport La sous-traitance dans la construction : principes fondamentaux de collaboration entre partenaires.
Mayo.

FERNÁNDEZ, J.M., (1999); *Responsabilidades por riesgos laborales en la edificación*. Cívitas.

FIDALGO, G. (2002); *Gestión de la Prevención en Obras de Construcción*. Tesis Doctoral.
Universidad de Oviedo.

FONTANEDA, I. (2002); *Impacto de la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales sobre las Condiciones de Trabajo en España*. Tesis Doctoral. EPS. Universidad de Burgos.

FUNDACIÓN LABORAL DE LA CONSTRUCCIÓN EN CASTILLA LA MANCHA.
2001. *Temas para el Debate*. Junio.

GARCÍA, S. (2001); *Modelo para la Gestión y Evaluación de la Seguridad Total*. Tesis Doctoral.
EPS. Universidad de Burgos.

GELLER, E. S. (1998); "Do You Investigate Property Damage? If not, Injuries will eventually Follow". *Industrial Safety & Hygiene News*, Vol. 32 (1) : 12-13.

GELLER, E. S. (1997); "What Is Behavior-Based Safety, Anyway?". *Occupational Health & Safety*, Vol. 66 (1) : 25-35.

GELLER, E. S. (1994); "Ten Principles For Achieving A Total Safety Culture". *Professional Safety*, Vol. 39 (9).

GISBAU, Programa. <http://www.gisbau.de>

GOLDBERG, A.T. (1997): "Taming The Cost Of Accidents". *Occupational Health & Safety*, Vol. 66 (10) : 66-70.

GUÍA TÉCNICA DE MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS. <http://www.mtas.es>

GRIP, A. de. (1997); "Atypical employment in the European Union". *Internacional Labour Review*, 136.

GROOVER, D. R.; T.R. KRAUSE y J.H. HIDLEY (1992); "Using The Behavior-Based Safety Process To Increase Injury Reporting". *Professional Safety*, Vol. 37 (1).

HEINRICH, H. W. (1931); *Industrial Accident Prevention*. McGraw Hill, New York.

HERNANDEZ IGLESIAS, C.; M.A. MANZANEDO DEL CAMPO y L. SÁIZ BARCENA (1996); "Los Costes de los Accidentes Industriales". *DYNA*, n. 8.

HIDLEY, J. H. y T.R. KRAUSE (1994); "Behavior-Based Safety: Paradigm Shift Beyond The Failures Of Attitude-Based Programs". *Professional Safety*, Vol. 39 (10).

HIDLEY, J.H. (1998); "Critical Success Factors for Behavior-Based Safety". *Professional Safety*, Vol. 43 (7).

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. (INE). Base de Datos TEMPUS. <http://www.ine.es/tempus2/tempusmenu.htm>.

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (1984); *Condiciones de Trabajo en la Construcción (Edificación)*. INSHT. Madrid.

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (1991); *Construcción: Análisis de la siniestralidad*. INSHT. Madrid.

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (1999); IV Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo. INSHT. Madrid. <http://www.mtas.es>

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (2001); Informe sobre el sector de la construcción. INSHT. Madrid.

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (2001); *Evolución de los accidentes en el sector de la construcción*. INSHT. XII Congreso Nacional de Seguridad y salud en el Trabajo. Valencia.

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA CONSTRUCCIÓN DE CATALUÑA. <http://www.itec.es>

JACOBS, H. C. and J.T. NIEBURG (1992); "An Incident Investigation Program Can Prevent Future Accidents". *The Safe Foreman*, Vol. 63 (8) : 6-7.

JACOBS, H. C. and J.T. NIEBURG (1989); "Thorough Investigation of Incidents Reaps Rewards in Improved Safety". *Occupational Health & Safety*, Vol. 57 (2) : 66-71.

JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN. Instituto de Formación y Estudios Sociales. (1998); "*La Construcción en marcha*". IFES Castilla y León.

KAMP, J. and T.R. KRAUSE (1997); "Selecting Safe Employees: A Behavioral Science Perspective". *Professional Safety*, Vol. 42 (4) : 24-28.

KIRKWOOD, A. (1997); "Investigating Accidents Before They Happen". *The Safety & Health Practitioner*, Vol. 15 (4) : 26-28.

KRAUSE, T. R.; G.W. LANGSTON and J.H. HIDLEY (1994); "Behavior-Based Task Analysis Prompts Early Response to Ergonomic Problems". *Occupational Health & Safety*, Vol. 63 (1).

KRAUSE, T. R. and L.R. RUSSELL (1994); "The Behavior-Based Approach to Proactive Accident Investigation". *Professional Safety*, Vol. 39 (3).

KRAUSE, T. R. and R.M. FINLEY (1993); "Safety And Continuous Improvement: Two Sides Of The Same Coin". *The Safety & Health Practitioner*, Vol. 11 (9) : 19-23.

KRUSE, L.C. (1982); "Cost Accounting of Accidents". *Professional Safety*, Vol. 27 (3) : 11-15.

KRZYWICKI, B. and R. VASTA (2000); "Building Safer Operations". *Occupational Health & Safety*, Vol. 69 (4) : 94-97.

LAKE, B. (1998); "Accidentally on Purpose". *Risk & Insurance*, Vol. 9 (3) : 43-44.

LEX-NOVA (2001); "Breves notas en torno al Informe Durán". *Lex Nova*. n25. Septiembre-
Octubre.

LEX-NOVA (1999); "Prevención de Riesgos Laborales en la Construcción". Obra Completa. Vol. I,
II y III. Valladolid.

LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES, 31/1995. BOE nº 269 de 10 de
Noviembre.

LORENT, P. (1991); "From drawing board to building site: Working conditions, quality and economic
performance". Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas. Luxemburgo.

LORENT, P. (1998); "La seguridad no se añade, se anticipa". *Aparejadores*. n54. Diciembre.

MANZANEDO, M.A. (1994); *Los Costes de los Accidentes en las Empresas Industriales*. Tesis
Doctoral. E.T.S.I.I. Universidad de Valladolid.

MANZANEDO, M.A.; SAIZ, L. (1996); *Organización de la Seguridad Industrial. Los costes de los
accidentes industriales*. CETECIN (BURGOS).

MAQUEDA, J. y otros (1997); *Perfiles de siniestralidad en Construcción: Estudio Descriptivo y
Análisis de Causas*. INSHT. (Madrid).

MARISCAL, M.A. (2001); *Modelo para la mejora de la prevención en riesgos laborales mediante el
estudio de riesgos, incidentes y accidentes*. Tesis Doctoral. EPS. Universidad de Burgos.

- MARTÍN F.J. (1995); *Análisis Estadístico de Encuestas. Datos cualitativos*. Editorial AC.
- McVITTIE, D.J. (1995); "Fatalities and serious injuries". *Occupational and Environmental Medicine: State Art Review* n.10 : 285-293.
- MOLTÓ, J.I. (2001); *Prevención de Riesgos en las Obras de Construcción*. AENOR. Madrid.
- MUÑOZ, A. (1992); *Investigación de Accidentes mediante el Arbol de Causas. Colección de Casos*. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- MUÑOZ, A. (2000); *Análisis del sector de la construcción en la Comunidad Autónoma de Extremadura*. Dirección General de Trabajo de la Junta de Extremadura. Junta de Extremadura.
- NAQUIN, A.J. (1975); "The Hidden Costs of Accidents". *Professional Safety*, Vol. 20 (12) : 36-39.
- NATIONAL SAFETY COUNCIL (1997); *Accident Investigation*. National Safety Council, Chicago (EEUU).
- NATIONAL SAFETY COUNCIL (1995); *Accident Prevention*. National Safety Council, Chicago (EEUU).
- NATIONAL SAFETY COUNCIL (1994); *14 Elements of a Successful Safety and Health Program*. NSC, Chicago.
- NIVEN, K. (1999); "Accident Costs in the NHS". *The Safety & Health Practitioner*, Vol. 17 (9): 34-38.
- NTP 273 (1991); *Nota Técnica de Prevención sobre Costes no asegurados de los accidentes: Método Simplificado de cálculo*. INSHT. Madrid.
- NTP 274 (1991); *Nota Técnica de Prevención sobre Investigación de Accidentes: Arbol de Causas*. INSHT. Madrid.

NTP 540 (2001); *Nota Técnica de Prevención sobre Costes de los accidentes de trabajo: Procedimiento de evaluación*. INSHT. Madrid.

NTP 594 (2003); *Nota Técnica de Prevención sobre la Gestión integral de los accidentes de trabajo: Costes de los Accidentes*. INSHT. Madrid.

OIT (1986); *Introducción al estudio del trabajo*. O.I.T. Ginebra.

OIT (2001); Enciclopedia de Seguridad y Salud. <http://www.mtas.es/insht/EncOIT/Index.htm>.

OMS (1975); "Serie de informes técnicos", núm. 571.

PARDO, A. (2002). *Análisis de datos categóricos*. Universidad Nacional de Educación a Distancia. Madrid.

PEÑA, D. y E. TEIJEIRO (1989); *Estadística Modelos y Métodos: Modelos Lineales y Series Temporales*. Alianza Universidad Textos.

PETERSEN, D. (1998); "The Four Cs of Safety: Culture, Competency, Consequences & Continuous". *Professional Safety*, Vol. 43 (4) : 32-33.

PETERSEN, D. (1997); "Behavior-Based Safety Systems: A Definition and Criteria to Assess". *Professional Safety*, Vol. 42 (1).

PETERSEN, D. (1994); "Integrating Quality into Total Quality Management". *Professional Safety*, Vol. 39 (6).

POLLACK, E.S.; M. MGRIFIN; K. RINGEN and J.L. WEEKS (1996); "Fatalities in the construction industry in the United States 1992-1993". *American Journal of Industrial Medicine*.

POWERS, M.B. (1994); "Cost fever breaks". *Engineering News Record*.

PROYECTO EEAT (2002); *Estadísticas Europeas de Accidentes de Trabajo. Metodología*. Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas. Luxemburgo.

PROYECTO "LEONARDO DA VINCI".(1998); *"Evaluación Prospectiva de las necesidades de formación y cualificación en la construcción"*.FIEC.

RABASSÓ, J. y P. ZEBALLOS (2001); *Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales y de la Protección del Medio Ambiente. Manual Técnico de Construcción*. CIE DOSSAT 2000. Barcelona.

REAL DECRETO 1627/1997 sobre Disposiciones Mínimas en materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción. BOE nº 256 de 25 de Octubre.

REAL DECRETO 39/1997. Reglamento de los Servicios de Prevención. BOE nº 27 de 31 de Enero.

REAL DECRETO 486/1997 sobre Disposiciones Mínimas en materia de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo. BOE nº 97 de 23 de Abril.

RINGEN, K.; A. ENGLUND; L. WELCH; J.L. WEEKS and J.L. SEEGAL (1995); *"Construction Safety and Health"*. Occupational and Environmental Medicine.

ROUGHTON, J.E. (1999); "Zero Incidents: Achieving New Safety Culture". *Plant Engineering*, Vol. 53 (7): 100-104.

SANFELIX MORATA, D. (1978): *La Prevención de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales Aplicada su Prevención*. Tesis Doctoral. E.T.S.I.I. Universidad Politécnica de Barcelona.

SENECAL, P. y BURKE, E. (1994); "Root Cause Analysis: What Took Us So Long?". *Occupational Hazards*, Vol. 56 (3) : 63-65.

SIMONDS, R.H. and J.V. GRIMALDI (1979); *La Seguridad Industrial. Su Administración*. Representaciones y servicios de ingeniería, México.

SMITH, S.L. (1994); "Near Misses: Safety In The Shadows". *Occupational Hazards*, Vol. 56 : 33-36.

SWARTZ, G. (1993); "Incident Reporting: A Vital Part Of Quality Safety Programs". *Professional Safety*, Vol. 38 (12) : 32-34.

U.S. Department of Labor, MSHA. (1991); *Job safety analysis*. Safety Manual n.8, Mine Safety and Health Administration, U.S. Department of Labor. Revised, 38 p.

U.S. Department of Labor, MSHA. (1991); *Fault tree analysis*. Safety Manual n.8, Mine Safety and Health Administration, U.S. Department of Labor. Revised, 33 p.

U.S. Department of Labor, MSHA. (1991); *Accident prevention*. Safety Manual n.10, Mine Safety and Health Administration, U.S. Department of Labor. Revised, 38 p.

ANEXO A

OBRA N°.....

Presupuesto.....

Presupuesto de Seguridad

Duración días

TIPO DE OBRA: (*Táchese lo que proceda*)

Con Demolición.

Sin Demolición.

Edificación Residencial:

Número de viviendas.

Bloque de viviendas.

Viviendas Unifamiliares.

Edificación No Residencial.

Rehabilitación de Viviendas.

Obra Civil.

Carreteras.

Ferrocarril.

Puertos.

Urbanizaciones y Servicios.

Otras.

Otras.

Número medio de trabajadores en la obra:

Número Total de Accidentes en la Obra:

Trabajadores/	Número accetes.	Sin Baja	Leves	Graves	Mortales
Propios					
Subcontratas					
Autónomos					
TOTALES					

ACCIDENTE Nº

<u>DESCRIPCIÓN.</u>	
<input type="checkbox"/> Obra número	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> Categoría del Trabajador accidentado:	
<input type="checkbox"/> Directivo.	
<input type="checkbox"/> Jefe de Obra.	
<input type="checkbox"/> Encargado.	
<input type="checkbox"/> Oficial.	
<input type="checkbox"/> Peón.	
<input type="checkbox"/> Especialidad:	
<input type="checkbox"/> Encofrador.	
<input type="checkbox"/> Albañil.	
<input type="checkbox"/> Yesista.	
<input type="checkbox"/> Escayolista.	
<input type="checkbox"/> Fontanero.	
<input type="checkbox"/> Electricista.	
<input type="checkbox"/> Pintor.	
<input type="checkbox"/> Montador.	
<input type="checkbox"/> Otros.	
<input type="checkbox"/> ¿El accidente ha ocasionado la baja del/los trabajador/es accidentado/s?	
<input type="checkbox"/> Sí Días de Baja: <input type="text"/>	
<input type="checkbox"/> No	
<input type="checkbox"/> Forma del Accidente (Código)	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> Naturaleza de la Lesión (Código)	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> ¿Existía Sistema de Protección Colectiva?	
<input type="checkbox"/> Sí ¿Cuáles?
<input type="checkbox"/> No
<input type="checkbox"/> ¿Llevaba puestos EPI,s?	
<input type="checkbox"/> Sí ¿Cuáles?
<input type="checkbox"/> No

ACCIDENTE Nº

COSTE.

- Coste salarial por hora del/los trabajador/es accidentados (Retribuciones anuales / Número de horas de trabajo aprobadas por Convenio)
- Trabajador A €.
 - Trabajador B €.
 - Trabajador C €.
- Cotización por hora a la Seguridad Social del/los trabajador/es accidentado/s. (Cuota empresarial a la S.S. anual del trabajador accidentado / Número de horas de trabajo aprobadas por Convenio)
- Trabajador A €.
 - Trabajador B €.
 - Trabajador C €.
- ¿La empresa complementa al trabajador la cantidad abonada por la Seguridad Social (25%) durante los días de baja?
- Sí, importe diario del complemento €.
 - No.
- El accidente ha producido:
- Cura de Botiquín.
 - Traslado a Centro Asistencial:
 - Se ha desplazado solo.
 - Se ha desplazado acompañado detrabajadores.
 - Coste del traslado (taxi, ambulancia, etc.) €.
- ¿Conoce el número de personas que han ayudado al/los accidentado/s?
- Sí personas.
 - No
- ¿Conoce aproximadamente el tiempo dedicado al accidente por:
- Directivos horas.
 - Jefe de Obra horas.
 - Departamento Prevención horas.
 - Servicio Propio Prevención horas.
 - Delegados de Prevención horas.
 - Encargado horas.
 - Administrativo de obra horas.
 - Otros (.....) horas.
- ¿El trabajo realizado por el/los accidentado/s se puede considerar trabajo en cadena?. Esto es, ¿hay una dependencia inmediata de otros trabajos con el suyo?.
- Sí
 - No

- En el momento del accidente, el/los trabajador/es accidentado/s se encontraba/n
 - Solo/s.
 - Acompañado/s.

- El accidente se produjo:
 - En ámbito urbano. (Próximo a Centro Asistencial).
 - En ámbito no urbano. (No hay Centro Asistencial próximo).

- ¿Ha sido preciso realizar una evacuación del Centro de Trabajo?
 - Sí
 - Parcial.
 - Total.
 - No.

- ¿Se puede considerar el accidente como espectacular? (Desplome de andamio, explosión, interferencia con línea eléctrica, etc.) por producirse un ruido estrepitoso o alguna situación que llame poderosamente la atención?
 - Sí.
 - No.

- ¿Se han producido daños materiales por causa del accidente? (en herramienta, equipos, medios auxiliares, pilares, forjados, muros, etc.)
 - Sí, por importe de euros.
 - No.

- Otros gastos (especificar).
 - Teléfono, Fax, etc. euros.
 - euros.
 - euros.
 - euros.

ANEXO B

MODELO DE GUÍA DE INSPECCIÓN

Criterio de Inspección	Observaciones	Evidencia	Fecha
1. Identificación del documento			
2. Verificación de la vigencia			
3. Evaluación de la claridad			
4. Revisión de la estructura			
5. Control de la redacción			
6. Validación de los datos			
7. Verificación de la conformidad			
8. Aprobación final			
9. Archivo del documento			
10. Seguimiento de cambios			
11. Mantenimiento de la versión			
12. Eliminación de versiones obsoletas			
13. Actualización de la guía			
14. Revisión de la efectividad			
15. Evaluación de la satisfacción			
16. Mejora continua			
17. Comunicación de resultados			
18. Seguimiento de acciones			
19. Evaluación de la implementación			
20. Cierre del proceso			
21. Evaluación final			

ANEXO B

MODELO DE GUIA DE INSPECCION

El presente documento tiene como finalidad servir de guía para la inspección de los sistemas de gestión de la calidad en las organizaciones.

Este modelo de guía de inspección está diseñado para ser utilizado por los inspectores de la calidad en las organizaciones que deseen implementar un sistema de gestión de la calidad.

El modelo de guía de inspección está dividido en secciones que corresponden a los diferentes aspectos del sistema de gestión de la calidad.

Las secciones del modelo de guía de inspección son:

1. Política de la calidad: Este apartado evalúa la existencia y claridad de la política de la calidad, así como su comunicación y comprensión por parte del personal.

2. Organización: Este apartado evalúa la estructura organizativa, la asignación de responsabilidades y la comunicación entre departamentos.

3. Recursos humanos: Este apartado evalúa la formación, selección y desarrollo del personal.

1	Existencia de un manual de calidad	Si/No
2	Claridad de la política de la calidad	Si/No
3	Comunicación de la política de la calidad	Si/No
4	Comprensión de la política de la calidad	Si/No

ANEXO B

DATOS DE LA EMPRESA:

Clave de cuestionario	
Nombre de la empresa	
Situación de la obra	
Fase de construcción	
Nº de trabajadores empresa	
en la obra	
Certificada en calidad total (sello AENOR, ER)	
Máquinas o equipos:	
Grúa Torre	
Maquinillo	
Montacargas	
Andamios colgados	
Andamios tubulares	
Andamios borriquetas	
Sierra circular	
Medidas de protección colectivas	
Red	
Barandillas	
Marquesina perimetral	
Medidas de protección individual	Formación

Gestión Preventiva:					
1. I	Existe la figura del Coordinador de Seguridad y Salud.	si			no
2. I	Está aprobado el Plan de Seguridad y Salud.	si			no
3. M	Se ha planificado reuniones periódicas con el Coordinador de Obra para la revisión y actualización del Plan de Seguridad.	si	sf	In	no
4. M	Se exige a los subcontratistas y/o trabajadores autónomos su propio plan de seguridad para la obra.	si	sf	In	no
5. M	Se efectúan controles periódicos y/o mantenimiento de las instalaciones, máquinas y equipos, por medio de procedimiento o con otro sistema.				
	Cables de los andamios, maquinillo, etc. Grúa torre. Mantenimiento de hormigonera, pequeñas herramientas.	si	sf	In	no
6. M	Los trabajadores son informados de los riesgos existentes en los puestos de trabajo.	si	sf	In	no
7. M	Formados para realizar su trabajo para evitar estos riesgos.	si	sf	In	no
8. D	El gruista ha recibido información específica para realizar su tarea o tiene alguna formación específica.	si	sf	In	no
Entorno de obra:					
9. M	El perímetro de la obra está cerrado con vallas resistentes de una altura mayor a 2 m.	si	sf	In	no
10. M	En la entrada de la obra están las señales de: Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra. Uso obligatorio del casco. Cargas suspendidas. Caída de objetos.	si	sf	In	no
11. M	Existen instalaciones dedicadas exclusivamente a vestuarios y servicios, y se mantienen limpias.	si	sf	In	no

CAIDAS A DISTINTO NIVEL.

INEXISTENCIA O DEFICIENCIA EN LAS PLATAFORMAS:					
Plataformas de descarga:					
12. D	Las plataformas voladas están apuntaladas y/o arriostradas (longitudinal y verticalmente) a la estructura.	si			no
13. D	Están protegidas con barandillas (pasamanos, barra intermedia y rodapié).	si	sf	In	no
14. D	Se hace uso del cinturón de seguridad en puntos independientes a la plataforma.	si	sf	In	no
Andamios colgados:					
15. D	La fijación de cada pescante se efectúa al forjado y uniéndolo, como mínimo a tres nervios.	si			no
16. D	La plataforma tiene una anchura mínima de 60 cm., es resistente y dispone del arriostramiento adecuado.	si	sf	In	no
17. D	Los andamios están provistos de barandillas resistentes de 90 cm. con pasamanos, barra intermedia y rodapié.	si	sf	In	no
18. M	Se efectúan antes de su uso y en presencia de la Dirección Facultativa, pruebas de plena carga (doble de la normal de trabajo) con la andamiada próxima al suelo (menos de 1 m).	si			no
19. D	Se mantiene el andamio horizontal durante el trabajo e izado y con las cargas equilibradas.	si	sf	In	no
Andamios de borriquetas:					
20. D	El ancho de la plataforma de trabajo es igual o mayor de 60 cm. Y está anclada o clavada a los apoyos.	si	sf	In	no
21. D	La plataforma y sus accesos están libres de obstáculos y materiales.	si	sf	In	no
22. D	En general el estado de las borriquetas es correcto, altura máxima 2 metros, vuelo máximo 0,20 cm., distancia máxima entre apoyos 3,6 m. Los apoyos son estables, y tienen la cadena.	si	sf	In	no
23. D	Cuando se utiliza borriquetas en balcones, terrazas y bordes de forjados se dispone de protección colectiva exterior.	si	sf	In	no
Andamios fijos o tubulares:					
24. D	El montaje de los andamios fijos o tubulares ha sido revisado por un técnico competente.	si			no
25. D	La plataforma de trabajo tiene un ancho mayor o igual a 60 cm. y una resistencia adecuada a la carga a soportar.	si	sf	In	no
26. D	Dispone de barandillas (pasamanos, barra intermedia y reborde de protección) para alturas de la plataforma de trabajo mayores de 2 m.	si	sf	In	no
27. D	Está garantizada la estabilidad del andamio (apoyo firme en el suelo mediante placa base con husillo de nivelación sobre durmiente de madera o bases de hormigón, amares a la fachada, etc).	si	sf	In	no
28. D	Se efectúa un reparto de cargas uniforme y adecuado en las plataformas de trabajo.	si	sf	In	no
29. D	El acceso a las plataformas de trabajo se realiza de forma segura (escaleras interiores, abatibles e integradas en las plataformas de trabajo o exteriores).	si	sf	In	no
30. D	Se instalan crucetas, barras diagonales y horizontales para garantizar la indeformabilidad del conjunto.	si	sf	In	no
31. D	La separación del andamio a la fachada o paramento vertical es menor o igual a 30 cm.	si			no
32. D	Los andamios tubulares se arriostran horizontal cada 8 m y verticalmente cada 6 m.	si	sf	In	no

Escaleras:					
Fijas					
33. D	Las losas de escaleras están peldañeadas (ancho mínimo peldaño 60 cm.) y protegidas en sus lados abiertos con barandillas resistentes a 90 cm., barra intermedia y rodapié.	si	sf	In	no
34. D	Las losas de escalera no peldañeadas, ni protegidos, tienen sus accesos cerrados.	si	sf	In	no
Móviles					
35. D	La escalera sobrepasa 1 m en el punto superior de apoyo, tiene una inclinación de $\frac{1}{4}$ y dispone de zapatas antideslizantes. Los largueros son de una sola pieza y los peldaños están ensamblados.	si	sf	In	no
EQUIPOS Y MEDIOS AUXILIARES:					
Grúa-torre:					
36. D	Existe proyecto de instalación de la grúa-torre visado por el Colegio Profesional competente.	si			no
37. D	La cimentación de la grúa-torre es de hormigón armado, sobresale 80 cm. por cada lado estando la grúa empotrada en la cimentación.	si	sf	In	no
38. D	El lastre está formado por material homogéneo tanto en su origen como en su densidad (hormigón, acero).	si	sf	In	no
39. M	Existe señalización que indique la presencia de cargas suspendidas.	si	sf	In	no
Montacargas:					
40. D	El montacargas posee rejillas y ángulos de cierre perimetral de plataforma y está protegido perimetralmente por barandillas en cada planta.	si	sf	In	no
41. D	El montacargas está arriostrado a todas las plantas del edificio.	si	sf	In	no
42. M	Existe señalización en todas las plantas de carga/descarga que indique "Prohibido utilizar el montacargas para subir o bajar personas".	si	sf	In	no
Maquinillo:					
43. D	El anclaje del maquinillo al forjado se realiza mediante tres puntos de anclaje o a dos forjados.	si	sf	In	no
44. D	El operario de recogidas de carga del maquinillo o de las plataformas de descarga utiliza el cinturón de seguridad de sujeción en todo momento, disponiendo de punto de amarre de suficiente resistencia independiente del maquinillo o plataforma.	si	sf	In	no
45. M	Existe señalización que indique la presencia de cargas suspendidas o esta perfectamente delimitada la zona de carga y descarga.	si	sf	In	no
DEFICIENCIA EN LAS BARANDILLAS Y REDES:					
Barandillas:					
46. I	Los huecos o bordes se hayan protegidos en su totalidad.	si	sf	In	no
47. D	Los materiales que forman la barandilla son de resistencia suficiente.	si	sf	In	no
48. D	Están fijadas fuertemente a la estructura.	si	sf	In	no
49. D	El pasamanos tiene una altura mínima de 90 cm.	si	sf	In	no
50. D	Existe listón intermedio y rodapié.	si	sf	In	No

Redes:					
51. D	Los huecos o bordes se hayan protegidos en su totalidad.	si	sf	In	no
52. D	Los materiales se hallan en buen estado. Las redes no están rotas y los pescantes no están deteriorados, ni doblados.	si	sf	In	no
53. D	Están colocados los enganches cada 50 cm. para atar la cuerda perimetral al forjado.	si	sf	In	no
54. D	La altura de caída es menor a 6 m.	si			no
55. D	Los diferentes paños de red están unidos entre sí y al forjado.	si	sf	In	no
56. D	Están bien fijados los soportes a la estructura, horquilla recogida del pescante aproximado de 16 mm., y la distancia de los pescantes no es superior a los 5 m.	si	sf	In	no
57. D	La altura de la parte superior de la red es como mínimo de 1 m sobre el plano de trabajo.	si			no

Los trabajadores no se ponen los EPI's. La empresa no facilita los EPI's.

58. Los operarios usan o disponen de los siguientes EPI's.

	Trabajadores		Empresa					
	SI	NO	SI	NO				
<i>EQUIPO PROTECCIÓN INDIVIDUAL</i>								
Casco de seguridad		D		D				
Calzado de seguridad		D		D				
Ropa de trabajo		D		M				
Guantes de seguridad		D		M				
Guantes de protección (cemento)		D		M				
Gafas de seguridad antiproyecciones		D		D				
Mascarilla antipolvo		D		M				
Protectores auditivos		D		M				
Cinturón de seguridad anticaídas		D		D				
59.D	Tienen los equipos de protección individual marcado CE, cascos, calzado de seguridad, guantes y protecciones ocular, auditiva o respiratoria.	si	sf	In	no			

MÉTODO DE TRABAJO ORGANIZACIÓN:					
60. D	Las plantas o zonas de trabajo que no dispongan de barandillas u otro sistema de protección colectiva están cerradas al paso de forma garantizada.	si	sf	In	no
61. D	Las zonas de trabajo y de circulación o paso se encuentran bien señalizadas e iluminadas.	si	sf	In	no
62. D	Los huecos verticales disponen de protección colectiva, barandilla, red vertical o andamios.	si	sf	In	no
63. D	Los huecos horizontales están protegidos mediante un sistema de protección colectiva, barandilla, entablados cuajados con topes, redes horizontales, mallazo electrosoldado de cuadrícula menor a 10 cm.	si	sf	In	no
64. D	Las máquinas y los equipos se encuentran situados a más de 2 m del borde de forjado o excavación.	si	sf	In	no
65. M	Existen plataformas de descarga de materiales.	si			no
66. M	El teléfono de urgencias está en un lugar visible.	si	sf	In	no
67. M	Existe un botiquín de primeros auxilios y se comunica su ubicación a los trabajadores.	si	sf	In	no

68. D	Se realiza la evacuación de escombros mediante conductos de evacuación.	si	sf	In	no
69. D	Se protegen contra caídas los accesos, el emplazamiento y las bocas de vertido, en los conductos de desescombro en todas las plantas.	si	sf	In	no
70. M	Están valladas y señalizadas las zonas de acopio de escombros.	si	sf	In	no

CAIDA DE OBJETOS Y CAIDA DE OBJETOS EN MANIPULACIÓN:

Organización:					
71. D	El acopio de materiales se hace sobre elementos resistentes, en orden, y se aseguran los posibles deslizamientos.	si	sf	In	no
72. D	Se acopian los materiales alejados de los huecos o aberturas de los forjados o fachadas a fin de evitar caídas de materiales a niveles inferiores.	si	sf	In	no
73. D	Se disponen de zonas de circulación vertical y horizontal adecuadas para los operarios.	si	sf	In	no
74. D	Existe la realización de trabajos simultáneos en la misma vertical.	si	sf	In	no
75. D	Se dispone de medios para evitar la caída de materiales sobre terceros en vía pública o sobre otros trabajadores. (<i>Marquesina, cinturón de herramientas con mosquetón, etc.</i>)	si	sf	In	no
76. D	La marquesina perimetral es de materiales resistentes, no existen huecos y está sobre una estructura estable.	si	sf	In	no
77. D	Dispone de petos perimetrales para evitar el rebote de materiales al exterior.	si	sf	In	no
Fallos en los equipos y medios auxiliares:					
78. D	El gancho de la grúa-torre tiene pestillo de seguridad.	si			no
79. M	El gruista está situado de forma que en todo momento ve la carga a lo largo de su trayectoria o se ha nombrado a un ayudante (estrobador) para guiarle cuando no pueda ver la carga.	si	sf	In	no
80. D	El gancho del maquinillo va provisto de pestillo de seguridad.	si			no

ATRAPAMIENTOS POR / ENTRE OBJETOS.

Organización:					
81. M	Hay dos entradas distintas para personal y vehículos, y si solo hubiese una está delimitado el acceso de las personas mediante muro o barandilla.	si	sf	In	no
82. D	Existe separación en las zonas de carga, descarga y acopios de material.	si	sf	In	no
83. M	El ruido existente en cualquier puesto de trabajo permite, sin producir distorsiones y sin necesidad de elevar la voz, que dos personas conversen a 1 m de distancia.	si	sf	In	no

GOLPES / CORTES POR OBJETOS.

Organización:					
84. M	Las herramientas se encuentran en buen estado de conservación.	si	sf	In	no
85. D	La sierra circular tiene carcasa de protección, si es posible automática y con visor.	si	sf	In	no
86. D	Dispone de resguardo inferior del disco y de resguardo fijo de la correa de transmisión.	si	sf	In	no
87. D	Está colocado sobre un soporte estable y perfectamente nivelado.	si	sf	In	no
88. M	La zona de trabajo está correctamente señalizada "Prohibido utilizar a personas no autorizadas", "Obligatorio el uso de gafas de protección".	si	sf	In	no

EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS.

Organización:					
89. D	El armario del cuadro eléctrico tiene puerta y cerradura, y está colocado sobre un bastidor móvil o un paramento resistente.	si	sf	In	no
90. D	Los circuitos están protegidos con interruptor magnetotérmico e interruptor diferencial de 30 mA. para alumbrado y de 300 mA. para fuerza.	si			no
91. D	Los cables están en correcto estado de conservación, sin roturas y falta de protección y están dotados de clavijas de conexión.	si	sf	In	no
92. D	La grúa tiene sistema de puesta a tierra. Hormigonera, silos, etc.	si	sf	In	no

Estructuras (encofrado):					
95. D	La superficie de los puntales está consolidada. <i>Atrapamientos por entre objetos.</i>	si	sf	In	no
96. D	Para el encofrado de pilares el operario se sitúa sobre plataformas de trabajo auxiliares dotadas de barandillas perimetrales. <i>Caída a distinto nivel.</i>	si	sf	In	no
97. D	Se dispone de pasarelas de circulación sobre bovedillas y viguetas, formadas por tableros o tablonos y con un ancho mínimo de 60 cm. <i>Caída a distinto nivel.</i>	si	sf	In	no

Manipulación de cargas:					
98. M	La manipulación (levantar, transportar) de pesos mayores de 25 Kg. se realiza siempre con la ayuda de otro operario o máquina.	si			no
99. M	El personal ha recibido formación específica sobre manipulación de cargas. <i>También subcontratas.</i>	si	sf	In	no

El procedimiento de cumplimentación de esta Guía es muy sencillo y basta con conocer los siguientes conceptos:

Contestaciones:

Sí: Existe.

No: No existe.

Sf: Suficiente. Existe y se considera apropiado.

In: Insuficiente. Existe y no se considera apropiado.

Tipos de Riesgos:

M: Mejorable. Se deben proponer mejoras a implantar en un determinado período de tiempo.

D: Deficiente. Se debe parar el tajo concreto, hasta la implantación de mejoras que permitan reducir el riesgo.

I: Intolerable. Se debe parar la obra, hasta reducir el riesgo a mejorable, como mínimo.

SUMARIO DEL CD

- 0.- **GRAVEDAD**
 - Gravedad

- 1.- **VARIABLES PRINCIPALES**
 - 1.1.- **VARIABLES PERSONALES**
 - 1.1.1.- Edad del Trabajador Accidentado.
 - 1.1.2.- Sexo de la Persona Accidentada.
 - 1.1.3.- Cualificación del Trabajador Accidentado.
 - 1.2.- **VARIABLES EMPRESARIALES**
 - 1.2.1.- Tipo de Contrato del Trabajador Accidentado.
 - 1.2.2.- Antigüedad en la Empresa.
 - 1.2.3.- Plantilla de la Empresa.
 - 1.2.4.- Actividad CNAE.
 - 1.3.- **VARIABLES MATERIALES**
 - 1.3.1.- Forma del Accidente.
 - 1.3.2.- Lesión Sufrida.
 - 1.3.3.- Parte del Cuerpo Lesionada.
 - 1.3.4.- Agente Material Causante del Accidente.
 - 1.4.- **VARIABLES TEMPORALES**
 - 1.4.1.- Año del Accidente.
 - 1.4.2.- Mes del Accidente.
 - 1.4.3.- Día de la Semana.
 - 1.4.4.- Hora de la Jornada.
 - 1.4.5.- Hora del Día en que se produjo el Accidente.
 - 1.5.- **VARIABLES ESPACIALES O GEOGRÁFICAS**
 - 1.5.1.- Lugar del Accidente.
 - 1.5.2.- Comunidad Autónoma.

- 2.- **VARIABLES COMPLEMENTARIAS.**
 - 2.1.- TRABAJO HABITUAL Y NO HABITUAL.
 - 2.2.- DURACIÓN DE LAS BAJAS.
 - 2.3.- COSTE DEL ACCIDENTE POR INDEMNIZACIÓN.
 - 2.4.- CENTRO DE ASISTENCIA SANITARIA.



INSTRUCCIONES DE USO

Para observar las tablas de contingencias contenidas en el presente CD se precisa tener instalado el programa SPSS 10.0 u 11.0 para Windows.

Al objeto de simplificar la búsqueda de un dato concreto, se han duplicado todas las tablas de contingencias. De esta forma, si se desea conocer un dato, por ejemplo, de la tabla que relaciona la edad del trabajador accidentado y la gravedad del accidente, se puede acudir al archivo 0 (Gravedad) o al archivo 1.1.1. (Edad del Trabajador Accidentado).



INSTRUCCIONES DE USO

Para observar las reglas de contabilidad correspondientes en el presente CD se deben tomar
en cuenta el programa 2525 I.B. o I.B. con 27 índices.

Al objeto de simplificar la búsqueda de un dato concreto, se han duplicado todas las tablas
de contabilidad. De esta forma, si se desea conocer un dato, por ejemplo, de la tabla que
contiene la edad del trabajador registrado y la gravedad del accidente, se puede acudir al
índice 9 (Gravedad) o al índice 11.1 (Edad del Trabajador Accidentado).