

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA

Departament de ciència i enginyeria nàutiques

**EL FACTOR HUMANO EN LA
TOMA DE DECISIONES DE LOS
OFICIALES DE PUENTE EN LAS
TAREAS DE NAVEGACIÓN**

Autor: Jesús Ángel García Maza
Directores: Abel Cambor Ordiz
Ricard Marí Sagarra

AGRADECIMIENTOS:

En primer lugar el agradecimiento ha de ser a mis directores de tesis los Drs. Abel Camblor Ordiz y Ricard Marí Sagarra, pues gracias a su iniciativa, tutoría e inestimable apoyo ha podido realizarse el presente trabajo.

A mis compañeros del Área de Ciencias y Técnicas de la Navegación de la Escuela Superior de la Marina Civil de Gijón, por su contínuo apoyo y aliento, y en particular a mi amigo Manuel Angel Alonso Pica cuya ayuda ha sido imprescindible en muchas ocasiones.

A la Subdirección General de Tráfico, Seguridad y Contaminación Marítima de la Dirección General de la Marina Mercante por su imprescindible colaboración en la realización del trabajo de campo. Me gustaría particularizar este agradecimiento en D. Manuel Nogueira Romero y, especialmente, a D. Pablo Martínez del Real por su amabilidad, apoyo y dedicación.

A todas las Capitanías Marítimas colaboradoras, por el trato recibido y la implicación demostrada, sin cuya participación este trabajo no podría haberse concluido.

Al Instituto Social de la Marina, por su colaboración en la realización del trabajo de campo, de quien he recibido una disposición absoluta que ha excedido en mucho las expectativas. Me gustaría resaltar la colaboración de los Servicios de Medicina Marítima de este organismo, y en particular al establecido en Gijón, para cuyos integrantes no tengo suficientes palabras de agradecimiento.

A Santiago Richard Milla, que además de compañero ha prestado su colaboración en este trabajo.

A CETEMAR, por su implicación en este trabajo.

A mis compañeros de la ejecutiva regional de la Unión General de Trabajadores de Asturias, por su constante apoyo y comprensión

A todos aquellos que han colaborado y que injustamente no están aquí identificados y a los que pido disculpas por ello.

A mi familia por su comprensión y apoyo en la realización de esta tarea, aunque aparezca en último término, siempre está en el primero.

A mi familia, especialmente a Marisol y Jesús Angel.

ÍNDICE

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
1 La investigación del factor humano en el contexto general.....	3
1.1 Introducción general.....	3
2 Características de la investigación científica.	4
3 Marco referencial de la tesis.....	6
3.1 Elección del tema de la investigación.	6
3.2 Estado actual del conocimiento e hipótesis de partida.	7
4 Metodología.....	9
4.1 Descripción pormenorizada.....	10
5 Proceso de elaboración y contenido.	13
5.1 Preparación, recopilación del material y análisis individualizado.	13
5.2 Elaboración.....	13
5.3 Contenido.	17

CAPÍTULO II: ANÁLISIS DE LOS HECHOS NO DESEADOS

EN LA NAVEGACIÓN MARÍTIMA.....	21
1 Activadores de la seguridad.....	23
2 Activadores de la seguridad marítima. Sus tipos.	30
3 Identificación de los accidentes en la navegación marítima como activadores de la seguridad en el sector.	33
3.1 Identificación de accidentes del U.S. Coast Guard.....	35
3.2 Identificación de accidentes de la Dirección General de la Marina Mercante (D.G.M.M.).	36
3.3 Identificación de accidentes del Institute of Shipping Economics and Logistic (I.S.L.).	38
3.4 Identificación de accidentes del Institute of London Underwriters (I.L.U.).	38
3.5 Identificación de accidentes del Lloyd's Register of Shipping (L.R.S.).	39
3.6 Identificación de accidentes del Japan Maritime Research Institute (JAMRI).....	39

3.7	Identificación de accidentes de Giziakis y Giziaki y Cashman.....	40
4	Comentario a las clasificaciones de accidentes.....	41
5	Cuantificación de los accidentes como activadores de la seguridad marítima.....	45
5.1	Cuantificación de accidentes del U.S. Coast Guard.....	45
5.2	Cuantificación de accidentes del I.S.L.....	46
5.3	Cuantificación de accidentes del Japanese Maritime Research Institute (JAMRI).....	46
5.4	Cuantificación de los accidentes de Giziakis y Giziaki.....	47
5.5	Cuantificación de los accidentes de la D.G.M.M.....	47
5.6	Cuantificación de los accidentes del Lloyd's Register of Shipping.....	48
6	Comentarios a la cuantificación de los accidentes.....	49
7	Riesgo de la flota mercante.....	50
8	Las causas de los accidentes en la navegación marítima.....	54
8.1	Causas de los accidentes según la D.G.M.M.....	55
8.2	Causas de los accidentes según el JAMRI.....	55
8.3	Causas de accidentes según el I.S.L.....	57
8.4	Causas de los accidentes según Moore y McIntyre.....	58
8.5	Clasificación de Kuo et al.....	59
8.6	Clasificación de Drager.....	59
8.7	Otras clasificaciones.....	60
9	Comentarios a las causas de los accidentes.....	62

CAPÍTULO III: EL FACTOR HUMANO COMO CAUSA DE LOS ACCIDENTES MARÍTIMOS

1	Análisis del elemento humano como causa de los accidentes en la navegación marítima.....	65
1.1	Revisión de la bibliografía sobre tipos de error humano en tareas similares.....	69
1.2	Valoración y reducción del riesgo de error humano. La fiabilidad humana.....	78

1.3 El error humano bajo la perspectiva de la Organización Marítima Internacional (O.M.I.).....	88
1.4 Prevention Through People. El enfoque de Estados Unidos.....	101
2 Las causas de la causa. Análisis de las causas que influncian el error humano.....	105
2.1 La empresa	112
2.2 La tarea de la navegación.	120
2.3 El puente.....	131
2.4 Las personas.	138
2.5 Condicionamientos.....	141
2.5.1 Condicionamientos endógenos.....	142
2.5.2 Condicionamientos exógenos.....	152
2.5.2.1 Relaciones con la tarea: la carga de trabajo.....	152
2.5.2.2 Medios para la realización de la tarea. La relación hombre-máquina: análisis de la automatización.....	156
2.5.2.3 El medio ambiente.....	159
2.5.2.3.1 Medio ambiente físico	159
2.5.2.3.2 La organización.	161
2.5.2.3.3 Las relaciones personales.	165
 CAPÍTULO IV: MATERIALES Y MÉTODO.....	171
1 Consideraciones generales.....	173
1.1 La población.	174
1.2 El contenido.....	177
1.2.1 Bloque A. Datos personales no identificativos.	179
1.2.2 Bloque B. Datos profesionales.	181
1.2.3 Bloque C. Datos subjetivos generales.	184
1.2.4 Bloque D. Valoración de la gestión de la empresa.	188
1.2.5 Bloque E. Valoración de la Gestión de la Administración española.	191
1.2.6 Bloque F. Organización del trabajo.....	194
1.2.7 Bloque G. Valoración compañeros de trabajo.	198
1.2.8 Bloque H. Valoración del esfuerzo en el trabajo.	201

1.2.9 Bloque I. Factores físicos.....	205
1.2.10 Bloque J. Tecnificación.....	210
1.2.11 Bloque K. Factores sociales.....	214
1.2.12 Bloque L. Factores de seguridad.....	216
1.2.13 Bloque M. Accidentes.....	219
1.2.14 Bloque N. Formación.....	227
1.2.15 Anexo.....	230
1.3 Formas de hacer llegar la encuesta a la población.....	231
1.4 Manejo y tratamiento de los datos.....	234
CAPÍTULO V: RESULTADOS	235
1 Introducción.....	237
2 Datos personales no identificativos (A).....	238
2.1 Edad.....	238
2.2 Estado Civil.....	238
2.3 Hijos.....	238
2.4 Máxima titulación profesional obtenida.....	239
3 Datos profesionales (B).....	240
3.1 1er año de embarque como oficial.....	240
3.2 Años navegados como oficial.....	241
3.3 Mayor rango desempeñado en un buque.....	241
3.4 Tipo de buque en el que navega.....	242
3.5 Tipos de navegación que realiza.....	243
4 Datos subjetivos generales (C).....	244
4.1 Motivo de elección de esta profesión.....	244
4.2 Opinión actual sobre la profesión.....	244
4.3 Disposición de cambio de profesión.....	245
4.4 Valoración de los factores que pueden tener importancia a la hora de cambiar la profesión.....	245
5 Valoración de la gestión de la empresa (D).....	246
5.1 Valoración de la organización de la compañía naviera.....	246
5.2 Relaciones buque-oficina de tierra.....	246
5.3 Esperanzas de futuro de la empresa.....	247

6	Valoración de la gestión de la administración española (E)	248
6.1	Valoración del papel de la Administración española.	248
6.2	Opinión de la actuación de la Administración española al respecto de algunos temas de seguridad marítima.	248
6.2.1	Requisitos de formación.....	249
6.2.2	Inspecciones de seguridad.....	249
6.2.3	Información en temas de seguridad.....	249
6.2.4	Ayudas a la formación.....	250
6.2.5	Normativa de aspectos de la seguridad	250
6.2.6	Dotación de medios para la seguridad.....	250
6.3	Valoración de la protección legal para poder exigir los derechos a bordo.....	251
7	Organización del trabajo (F)	252
7.1	Existencia de derechos y obligaciones por escrito y opinión del encuestado.	252
7.2	Definición de tareas.....	253
7.3	Reparto de tareas.	253
7.4	Puesto de trabajo más afectado por el mal reparto.....	253
7.5	Estructura de trabajo.....	254
7.6	Toma de decisiones.	254
7.7	Valoración por parte de la empresa de las opiniones del personal de a bordo.....	255
7.8	Valoración por parte de la empresa del trabajo que el encuestado realiza.....	255
8	Valoración de los compañeros de trabajo (G)	256
8.1	Número de tripulantes.	256
8.2	Tripulaciones de varias nacionalidades.....	256
8.3	Relaciones con los demás oficiales.	257
8.4	Relaciones con subalternos.	257
8.5	Amigos a bordo.	257
8.6	Amigos entre marinos.	258
9	Valoración del esfuerzo en el trabajo (H)	259
9.1	Esfuerzos Físicos realizados.....	259
9.2	Esfuerzos Mentales realizados.	259

9.3 Horas de trabajo diarias.	260
9.4 Tipo de guardia.	260
9.5 Sensación de Cansancio Físico.	260
9.6 Sensación de Cansancio Psíquico.	261
9.7 Tiempo de vacaciones.	261
9.8 Valoración del tiempo de vacaciones.	262
10 Factores físicos (I).	263
10.1 Horas de sueño disponibles.	263
10.2 Compatibilidad horario de sueño embarcado/vacaciones.	264
10.3 Problemas para conciliar el sueño.	264
10.4 Influencia del balance del buque.	264
10.5 Influencia de las vibraciones.	265
10.6 Influencia del ruido.	265
10.7 Sensación térmica más molesta.	265
10.8 Percepción a bordo de dicha sensación térmica.	266
10.9 Valoración de los espacios dedicados a uso personal.	266
10.10 Valoración de los espacios dedicados a uso común.	267
11 Tecnificación (J).	268
11.1 Fiabilidad de las ayudas a la navegación.	268
11.1.1 Aguja magnética.	269
11.1.2 Aguja giroscópica.	269
11.1.3 Radar.	269
11.1.4 VHF.	269
11.1.5 GMDSS.	270
11.1.6 DECCA.	270
11.1.7 LORAN-C.	270
11.1.8 GPS-DGPS.	270
11.1.9 ARPA.	271
11.1.10 Cartas Electrónicas.	271
11.1.11 Sonda.	271
11.1.12 Corredera.	271
11.1.13 Corredera Doppler de maniobra.	272
11.2 Fallos de equipos.	272
11.3 Dificultad en el manejo.	273
11.4 Valoración de la tecnificación.	273

11.5	Incidencia del grado de tecnificación en los resultados de la tarea.	274
11.6	Incidencia del grado de tecnificación en la realización de la tarea.	274
12	Factores sociales (K).....	275
12.1	Nivel de vida.	275
12.2	Grado de integración en la sociedad.	275
12.3	Posible incidencia negativa de la actividad de marino sobre la vida familiar.	276
12.4	Valoración de la influencia negativa por la actividad de marino.	276
12.4.1	Amigos.	277
12.4.2	Cónyuge o pareja.	277
12.4.3	Hijos.	277
12.4.4	Familiares.	278
13	Factores de seguridad (L).....	279
13.1	Implantación de sistemas de gestión de la seguridad.....	279
13.2	Intenciones de la compañía en la mejora de la seguridad.	279
13.3	Inversiones en seguridad.	280
13.4	Información en temas de seguridad.	280
13.5	Vías de información.	281
14	Accidentes (M).....	282
14.1	Culpabilidad de los accidentes.	282
14.2	Conocimiento de si el buque en el que el encuestado navegaba ha sufrido algún accidente.	283
14.3	Si estaba de guardia.	283
14.4	Tipo de accidente.....	283
14.5	Conocimiento de si el buque en el que el el encuestado navegaba ha sufrido algún incidente.	284
14.6	Tipo de incidente.	284
14.7	Frecuencia de los incidentes.	285
14.8	Opinión al respecto de conocimiento de experiencias de compañeros en incidentes.	285
14.9	Opinión al respecto de poner en conocimiento las propias experiencias en incidentes.....	286

14.10	Opinión al respecto de creación de una base de datos.	286
14.11	Información al respecto de accidentes e incidentes.	286
14.12	Vías de información al respecto.	287
14.13	Opinión sobre la profesión en relación con los accidentes.	287
14.14	Valoración de la peligrosidad de la profesión.	288
14.15	Sensación de miedo.	288
14.16	Valoración sobre causas de accidentes.	288
14.17	Estabilidad en el buque.	289
14.18	Número de buques en que navega.	289
14.19	Similitud de la disposición del puente.	289
14.20	Tiempo de acomodación a la disposición del puente.	290
14.21	Opinión sobre la normalización de los puentes.	290
15	Formación (N).....	291
15.1	Plan de estudios del encuestado.	291
15.2	Valoración de determinados conocimientos.	291
15.3	Valoración de la formación teórica recibida.	292
15.4	Valoración de lo apropiado del periodo de embarque.	292
15.5	Experiencia con simuladores.	292
15.6	Valoración de la utilización de simuladores para la formación.	292
16	Anexo (datos del buque en que navega).	293
16.1	Bandera de los buques en que navega.	293
16.2	Tonelaje de registro bruto de los buques en que navega.	293
 CAPÍTULO VI: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS		295
1	Bloque A. Datos Personales No Identificativos.	297
2	Datos Profesionales.....	300
3	Datos Subjetivos Generales.....	303
4	Valoración de la Gestión de la Empresa.....	307
5	Valoración de la Gestión de la Administración Española.	310
6	Organización del Trabajo.	312
7	Valoración de los Compañeros de Trabajo.....	316

8 Valoración del Esfuerzo en el Trabajo.....	319
9 Factores Físicos.....	326
10 Tecnificación.....	331
11 Factores Sociales.....	338
12 Factores de Seguridad.....	341
13 Accidentes.....	344
14 Formación.....	355
15 Anexo.....	360

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.....	363
1 Conclusiones.....	365
2 Directrices de futuras investigaciones.....	373

Índice de abreviaturas.....	375
Índice de figuras.....	377
Índice de tablas.....	379
Bibliografía por orden alfabético.....	389
Bibliografía por orden cronológico.....	413