

Nothing to Hide



Terrés, Fernando

Departamento de Organización de Empresas.
Universitat Politècnica de Catalunya.
Avda. Diagonal 647. Pl. 10. 08028, Barcelona. España
+34 93 405 44 69 / fernando.terres@upc.edu



Mondelo, Pedro

Departamento de Organización de Empresas.
Universitat Politècnica de Catalunya.
Avda. Diagonal 647. Pl. 10. 08028, Barcelona. España
+34 93 405 44 69 / pedro.mondelo@upc.edu

Grupo 1M/Prevención 2012/13 QT

Escuela Politécnica Superior de la Edificación (Building Engineering) de Cataluña. Universitat Politècnica de Catalunya.

ABSTRACT

En este artículo los autores hacen una reflexión sobre la utilización de instrumentos para el seguimiento de la gestión de la seguridad y salud en una obra de construcción y presentan los resultados preliminares de una herramienta con este objetivo, actualmente en fase de desarrollo.

La medición del clima de seguridad y salud viene siendo habitual en empresas, particularmente de los sectores de la energía y la industria; sin embargo, su utilización es menos frecuente en el sector de la construcción por las especiales características de dicho sector, cuestión que se aborda haciendo hincapié en la coordinación de la seguridad y salud, un elemento constante en los países de la Unión Europea.

Por otro lado, en la construcción es frecuente la utilización de instrumentos de recogida de información de inspecciones y observaciones, para lo que se propone un modelo específico que incluye propuestas de mejora y consideraciones adicionales sobre la coordinación de la seguridad y salud en las obras.

Finalmente, en la última parte se presentan los resultados preliminares de la aplicación de esta herramienta a una muestra de obras de construcción.

Palabras clave

Clima de Seguridad y Salud. Inspecciones y Observaciones. Gestión de la Prevención en la Construcción

INTRODUCCIÓN

Los accidentes de trabajo en el sector de la construcción de edificios siguen siendo muy importantes desde los puntos social, laboral y económico. Tomando como referencia el ámbito de la Unión Europea (UE), cada año se producen 461.000 accidentes con baja en el sector de la construcción, con un índice de incidencia estandarizado del orden de 5.000 accidentes por 100.000 trabajadores. Y, si bien el sector no es el más peligroso en términos relativos (en el sector de la minería se observan índices de incidencia superiores). La –por lo general- mayor cantidad de trabajadores en la construcción (un 8% de los ocupados en España en 2011, cifra que ha caído tras la crisis desde un 13,3% en 2007) junto con su peligrosidad intrínseca son los que otorgan a la construcción una especial relevancia.

Entre los factores de peligrosidad se encuentran los ingredientes clásicos relacionados con la energía necesaria para el desarrollo de las fases de la construcción y el cambio, prácticamente continuo, del entorno de trabajo. Pero además se dan aspectos organizacionales característicos, relacionados con la variedad y la temporalidad de los trabajos (proyectos y no empresas), la fragmentación empresarial y la diversidad de los partícipes que intervienen en un proyecto. La consideración de estos factores y aspectos llevó, en 1992, a la publicación de una normativa europea, la Directiva 92/57/CEE [1] que venía a concretar aspectos particulares no considerados en el marco legislativo general sobre esta materia (Directiva Marco, 89/391/CEE [2]).

Esta relevancia hace especialmente interesante el estudio del clima de seguridad en la construcción, entendiendo clima de seguridad como las percepciones compartidas sobre las políticas, procedimientos y prácticas en materia de seguridad [3]. Diversos trabajos aplicados (véanse referencias más adelante) han mostrado una relación entre el clima, el comportamiento de los trabajadores, e indicadores de accidentes laborales, pero su mayor utilidad se obtiene en la gestión de la prevención: al proporcionarse una medida de “la forma de hacer la seguridad en un determinado entorno de trabajo (grupo, departamento u organización) y momento temporal” [4], los responsables de la prevención pueden realizar intervenciones para la mejora del clima de seguridad con el fin de mejorar la prevención de los riesgos en la obra.

Sin embargo, tuvieron que pasar 11 años a partir de la publicación del primer trabajo académico sobre el clima seguridad (Zohar, 1980 [5]), hasta que Dedobbeleer y Béland [6], publicasen un artículo incluyendo una escala para la medida del clima en obras de construcción; si bien la escala utilizada por estos autores incluye ítems que pueden ser metodológicamente poco justificables (véase [3]) tiene el mérito de haber sido el primero en ser específico para el sector de la construcción y describe algunas de las características del sector y las dificultades que presenta de cara a la realización de estudios de esta índole. Entre las consideraciones más relevantes de su muestra destacan que su unidad de análisis es el trabajador, extrayendo la muestra a partir de los registros oficiales de licencias de obras de Baltimore (EE.UU.) y seleccionando contratistas que estuviesen trabajando en proyectos del sector no residencial de más de 500.000\$, en cualquier fase salvo la de acabados, llegando a entrevistar a 272 trabajadores, pertenecientes a seis contratistas trabajando en nueve obras, autorizados y voluntarios para ser entrevistados; si estas cifras ya dan una idea relativa de las cargas de trabajo de la edificación en el sector no residencial, la cuestión se complica si se consideran, por un lado el sector residencial, mayoritario en la industria de la edificación (el precio de una vivienda en Baltimore en 1990 era de 122.000\$, véase [7]) y, por otro lado, las tasas de rechazo a participar, de los 15 contratistas elegibles 7 rehusaron participar y dos no cumplían todos los criterios de selección, dejando una muestra útil de 6 contratistas (un 40%); además, de los 572 trabajadores pertenecientes a estos seis contratistas sólo fueron autorizados a participar en el estudio 384 trabajadores, obteniendo una tasa de respuesta del 71%, que situaba la cifra final de encuestados en 272 trabajadores.

A partir de 1991 y hasta nuestros días, la base de datos del Web of Knowledge cita 131 trabajos académicos que incluyen en el tópico las palabras “clima de

seguridad" y "construcción O edificación". La mayoría de trabajos que utilizan muestras de gran tamaño se refieren al sector de la obra civil, o a grandes contratistas en el continente asiático. Del resto, la mayoría usan muestras en las que la selección no puede calificarse de representativa. Este es el caso, por ejemplo, del artículo de Ciguralova et Al, 2010 [8], que seleccionan una muestra de 235 trabajadores afiliados a un sindicato, para estudiar la relación entre la comunicación y el clima de gestión de errores, en un estudio multinivel, con unidades de análisis trabajador y organización; si, por una parte el clima de la gestión de errores se aparta sustancialmente del clima de seguridad, por otra parte, la elección de trabajadores afiliados es, en nuestra opinión desafortunadamente¹, poco representativa de los trabajadores del sector (tomando como ejemplo el caso Español, según la Encuesta de Calidad de Vida en el Trabajo de 2010 [10], sólo un 9,5% de los trabajadores del sector de la construcción estaban afiliados a un sindicato, sector en el que además los trabajadores tienen un relativamente bajo conocimiento de la actividad sindical y casi la mitad de estos trabajadores desconocen totalmente dicha actividad).

Dos de los artículos relativamente recientes aportan un mayor interés para los objetivos de este trabajo:

El primero, de Meliá et Al., 2008 [11], es un trabajo comparativo, entre las empresas en general y las empresas del sector de la construcción, y multinacional, presentando resultados para muestras en el Reino Unido (general), China (construcción) y España (general y construcción). En el caso de la construcción la muestra más representativa es la española², que incluye a 374 trabajadores de 64 empresas que trabajan en 182 obras. Los autores utilizan como unidad de análisis el trabajador y, en nuestra opinión el trabajo cita dos características muy relevantes del sector: la presencia de diferentes agentes del clima (la organización, los supervisores, los compañeros de trabajo y el propio trabajador), una idea que ya había expuesto Zohar (véase [5] y [3]), al decir que es necesario considerar *políticas, procedimientos y prácticas*; y el aspecto orgánico³ de las empresas de la construcción.

El segundo, de Kines et Al., 2010 [15], muestra los resultados de una intervención en Dinamarca, en base a un análisis antes-después utilizando grupos de intervención y de control, pertenecientes a dos grandes contratistas que desarrollan trabajos en una obra de construcción de centro comercial, club de golf, edificios de apartamentos y aparcamientos. La intervención se desarrolla sobre 7 grupos de trabajo, dirigidos por capataces, encargados de realizar trabajos de cimentación y forjados (trabajadores del acero -ferrallistas- y del hormigón, incluyendo ayudantes y observadores para trabajos con grúa), estableciendo cuatro grupos de intervención y tres de control, de tal forma que, dos de los grupos (uno de intervención y otro de control) pertenecen a una de las empresas y, los cinco restantes, pertenecientes a la otra empresa (tres de intervención y dos de control). Los investigadores realizaron medidas semanales durante 42 y 27 semanas para cada uno de los grupos de intervención, y de 8, 16 y 18 semanas para los grupos de control. En este trabajo, para los objetivos de este artículo, interesan resaltar dos cuestiones: 1) la dificultad y

¹ En general, el grado de afiliación sindical es un indicador de la calidad del sistema preventivo de las empresas véase, por ejemplo, Mayhew et Al., 2001 [9]. Los sindicatos han desplegado estrategias para intentar llegar al colectivo de los trabajadores de la construcción a través de los delegados de zona, pero dichos esfuerzos han tenido un éxito reducido (véase más adelante).

² La muestra China incluye únicamente a 99 trabajadores de una contratista de Hong Kong (véase [11]). La, a nuestro juicio mayor adecuación de la muestra española hace referencia a que retrata fielmente la estructura empresarial media del sector de la edificación en Europa, unos 5 trabajadores por contrata.

³ El concepto de organización orgánica se debe a Burns y Stalker, 1961 [12], que definen el concepto por contraposición al de las organizaciones burocráticas; estructuras asimilables a las descritas por Mintzberg, 1979 [13], que divide a las organizaciones orgánicas en dos tipos, las adhocracias operativas (organizaciones en base al aprendizaje) y las organizaciones tradicionales o simples. Estudios realizados por los autores de este trabajo en 2011 [14], utilizando muestras de trabajadores y empresas del País Vasco, señalan la coexistencia diversos modelos organizativos y que, aunque en empresas de más de diez trabajadores de este sector los modelos más adoptados son los de aprendizaje y, sobre todo los de producción ligera, en empresas de menor tamaño predominan las estructuras tradicionales o simples.

el coste de realizar intervenciones similares a las habituales en la industria, que hacen poco factible su utilización práctica en obras tipo, y contratos tipo: cada medida semanal suponía para cada trabajador la realización de una entrevista, sobre nueve puntos concretos, y la respuesta a un cuestionario de 27 ítems y, la aplicación de la metodología TR Safety (en nuestra experiencia⁴, la parte más fácil de implantar de este tipo de intervenciones); 2) el hecho de que estos autores utilizan la metodología TR Safety para realizar las observaciones y, sin embargo, no utilizan⁵ la misma metodología al objeto de comunicar semanalmente sus resultados, tal y como recomiendan sus autores (véase [17]), mediante un gráfico expuesto a los trabajadores, actualizable semanalmente, del índice (un vehículo valioso de comunicación a los trabajadores).

A la vista de todo lo anterior, parece procedente realizar una serie de consideraciones en relación con: 1) la estructura y características del sector de la construcción, 2) la gestión de la prevención de los riesgos laborales en el sector, 3) los riesgos de seguridad más habituales en dicho sector, 4) las implicaciones de todo lo anterior a la hora de medir el clima de seguridad en una obra de construcción y, 5) las implicaciones a la hora de realizar inspecciones y observaciones. Al objeto de contextualizar el desarrollo, se utilizará el ámbito de la Unión Europea (UE) usando, en ocasiones, estadísticas del sector en España que, como se explicará, es muy representativo de la situación en Europa. Entendemos que mediante la aplicación de estas consideraciones puede mejorarse la medición del clima de seguridad en la construcción y el análisis de sus relaciones con otro tipo de observaciones. Posteriormente, en el resto del artículo, se muestran los resultados de una prueba piloto que se ha realizado incorporando algunas de las propuestas derivadas de estas consideraciones.

CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

1) La estructura y características del sector de la construcción.

En lo que hace referencia a la estructura y características del sector de la construcción, las estadísticas de Construcción de la Unión Europea [18] registran en 2008 más de 2,8 millones de empresas, que vienen a dar ocupación a 13,0 millones de personas. En las mismas estadísticas puede observarse la posición de liderazgo de España: en el total, España cuenta con 419.570 empresas (cifras inferiores a las de Italia, pero superiores al resto de los países de la Unión Europea), que dan ocupación a más de 2,2 millones de personas (superior al resto de los países). Al considerar las mismas cifras de empresas y trabajadores por tramos de tamaño de las empresas, España ocupa el segundo lugar en los segmentos de 1 a 9 trabajadores y de 10 a 19 (siendo superada únicamente por Italia) y también ocupa el segundo lugar en el tramo de más de 250 trabajadores (siendo superada únicamente por el Reino Unido, y superando ampliamente las cifras correspondientes a Alemania); ocupando la primera posición en el resto de segmentos, de 20 a 49 trabajadores y de 50 a 249. Puede concluirse que, desde el punto de vista estructural, España representa adecuadamente la estructura Europea de este sector, en el que además es líder.

Una característica fundamental del sector es la existencia de, al menos, dos grandes mercados, el de la edificación y el de la obra civil (véase cuadro 1). Si se prescinde del grupo de promoción inmobiliaria, dedicado a actividades de intermediación comercial (cuyas actividades son las propias del sector de los servicios), se aprecia una división en dos grandes conjuntos: el de la edificación, en el que

⁴ El grupo de investigadores del CERPIE, viene utilizando esta metodología desde el año 2002, en diversos informes técnicos y clases a alumnos de ingeniería de la edificación, así como modificaciones e intervenciones aplicando este método (véase, por ejemplo, [16]).

⁵ O, si lo hacen, no lo explicitan en el artículo.

pueden incluirse las actividades de construcción de edificios, demolición, movimiento de tierras, instalaciones y acabados; y el de la ingeniería civil, que incluye las actividades de carreteras, vías férreas, puentes y túneles y redes. Esta taxonomía se obtiene al observar el predominio, en la edificación, de las microempresas (incluyendo los trabajadores autónomos) y las empresas de pequeña dimensión, mientras que, en ingeniería civil, es donde operan las empresas medianas y de mayor dimensión, algunas de estas últimas importantes son grupos multinacionales (los 6 grandes, todos con más de 20.000 trabajadores) diversificados, que en algunos casos superan la cifra de 100.000 trabajadores. Obviamente, la tabla recoge valores medios, y no es extraño observar en la edificación la presencia de alguno de estos grandes grupos (directa o a través de participadas y franquicias), como tampoco es infrecuente encontrar microempresas en obras de ingeniería civil, bien sea trabajando para una gran empresa o para una unión temporal de empresas (UTE).

Cuadro 1: Estructura del sector de la construcción por grupos de actividad (España, 2010)

Grupos de actividad	Empresas	%	Trabajadores	%	Trab/Emp.
Promoción inmobiliaria	49951	13,46	128184	7,72	2,57
Construcción de edificios	144152	38,85	675727	40,72	4,69
Construcción carreteras, vías férreas, puentes y túneles	1057	0,28	72172	4,35	68,28
Construcción de redes	1357	0,37	29938	1,80	22,06
Construcción de otros proyectos de ingeniería civil	580	0,16	26044	1,57	44,90
Demolición y preparación de terrenos	14474	3,90	63753	3,84	4,40
Instalaciones eléctricas, fontanería y otras instalac.	77015	20,76	388857	23,43	5,05
Acabado de edificios	72494	19,54	192404	11,59	2,65
Otras actividades de construcción especializada	9944	2,68	82446	4,97	8,29
Total	371025	100,00	1659525	100,00	4,47

Fuente: Ministerio de Fomento, 2012 [19]. Elaboración propia

Entre las claves de la competitividad de la industria Española de la construcción se encuentra su organización en estructuras organizativas de alto rendimiento (producción ligera o Just-In-Time) mediante la utilización de subcontratas, fenómeno que, a nivel europeo también se observa en el Reino Unido, país que llevaba varios años utilizando esta estrategia en el sector de la construcción (véase [18]).

Estas empresas están organizadas mediante estructuras orgánicas (tal y como mencionan Meliá et Al [11]), pero muy orientadas a la producción ligera. Estos esquemas de alto rendimiento, originados en la industria de la automoción [20], no sólo se encuentran en otras ramas de la industria [21], sino también en la construcción, cuestión que, aparte del aumento de la complejidad en la gestión de los proyectos⁶, tiene importantes repercusiones en la gestión de la prevención de los riesgos laborales.

2) La gestión de la prevención de los riesgos laborales en la construcción

El Consejo Europeo, a propuesta de la Comisión Europea, concedora de las especiales características del sector de la construcción, publica en 1992 la Directiva 92/57/CEE del Consejo, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deben aplicarse en las obras de construcción temporales o móviles [1], que venía a complementar las disposiciones de la Directiva Marco [2]. En relación con las razones por las que se publica esta Directiva⁷, sus considerandos citan:

- a) el elevado nivel de riesgos de las actividades que se realizan;

⁶ Al contrario de lo habitual en la industria (particularmente, las del automóvil), las empresas de la construcción son de pequeña dimensión y, además, tienen un horizonte temporal muy acotado.

⁷ Véase Martínez Aires et Al. [22].

- b) que más de la mitad de los accidentes con el diseño del proyecto, concretamente en decisiones arquitectónicas y/o de organización inadecuadas, o con una mala planificación;
- c) La necesidad de que los empresarios informen a las autoridades;
- d) la falta de coordinación en fase de proyecto y en fase de ejecución debida, en particular, a la participación simultánea o sucesiva de empresas diferentes en una misma obra de construcción temporal o móvil, puede dar lugar a un número elevado de accidentes de trabajo.
- e) Considerandos de naturaleza política y legal (referidas al Parlamento y el Comité Económico y Social; y referencias al resto de legislación aplicable).

Dicho de otra forma, los considerandos pueden resumirse diciendo que la Comisión interpreta que los elevados riesgos del sector se deben a que en este sector la legislación existente es insuficiente o difícil de aplicar (considerandos legales), por su estructura organizativa⁸ y su temporalidad (considerandos técnicos y necesidad de garantizar la información a las autoridades), y que dada la potestad de la Consejo (considerandos políticos) y el conocimiento técnico de la problemática por parte de la Comisión, se recomienda que se establezcan mecanismos de coordinación en fase de proyecto y en fase de ejecución.

Lo fundamental, en el redactado del texto de la Directiva, es el papel de los coordinadores, nombrados por el promotor (el propietario de la obra⁹), a los que se les encomienda, en nombre del promotor, el desarrollo y, sobre todo, la supervisión de las políticas, los procedimientos y las prácticas para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores de la obra. Ello no quiere decir que los empresarios que participan en la obra no deban garantizar la salud de sus trabajadores (tal y como se especifica en la Directiva Marco y se recalca en el artículo 7.2 de la Directiva 92/57/CEE) sino que, al hacerlo, deben tener en cuenta y supeditarse, a la política de seguridad y salud en la obra. En algunos países este cruce de responsabilidades ha sido problemática (véanse [22] y [23]), dando lugar a situaciones muy variadas, dentro de un consenso general que admite el positivo impacto de la norma europea. Para resolver las posibles fricciones la Comunicación de la Comisión COM/2008/0698 final, propone que los países miembros elaboren guías no vinculantes sobre la aplicación de la Directiva 92/57/CEE.

En este último sentido, España también fue precursora, publicando en 2003 una primera edición de una Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a las obras, mucho antes que la publicación, en 2010 de la Guía Europea. La guía española, cuya segunda edición se publicó en 2012 [24] resuelve y aclara las responsabilidades de cada agente para evitar las fricciones que se comentan en el párrafo anterior, con criterios fácilmente interpretables:

- a) El promotor, en fase de proyecto, es responsable de que un técnico (en obras con sólo un proyectista) o un coordinador en fase de proyecto, elaboren un *estudio de seguridad y salud*, que contemple los riesgos derivados del entorno de la obra o de las interacciones entre empresas, y lo incorporen al proyecto de la obra. En obras grandes, este estudio especifica un presupuesto para prevenir estos riesgos; en obras pequeñas, el estudio indica en una memoria, las disposiciones que deben adoptarse.
- b) Cada empresario (contratista y subcontratista), en cumplimiento de las obligaciones que les atribuye la Directiva Marco tiene, en su empresa, un *plan de prevención*, que refleja su gestión interna de la prevención de los riesgos laborales y la integración de dicha gestión con la gestión general de la empresa.

⁸ Al recalcar la importancia del diseño (prevención en la concepción técnica, organizativa y de planificación) se alude directamente al diseño a prueba de errores (Poke-Yoke), que tiene su origen en los sistemas de producción ligera.

⁹ Y, por lo tanto, responsable de garantizar la seguridad y salud de los trabajadores (véase [2]).

- c) Cuando va a ejecutar todo o parte de una obra, el contratista (cada contratista, si hubiese varios), tiene que elaborar un *plan de seguridad y salud*, propio de cada obra, redactándolo conforme a las especificaciones del estudio de seguridad, incluyendo a todas las subcontratas y trabajadores autónomos que subcontrate, e incluyendo asimismo los procedimientos de trabajo de cada empresa.
- d) En cumplimiento de sus funciones, el responsable de la coordinación en la fase de ejecución, revisa el plan/es de seguridad y salud elaborado por cada contratista (coordinándolos), comprobando que se ha redactado teniendo en cuenta las especificaciones del estudio, sin minorar los requisitos de seguridad y salud (y, en su caso, el presupuesto global), incluyendo a todas las subcontratas y autónomos que la empresa contrate, y aprobándolo.

Resumiendo, el Plan de Seguridad y Salud es un documento que incluye, para cada contratista, las *políticas* y los *procedimientos* que debe seguir el empresario y las subcontratas y/o trabajadores autónomos que el contratista subcontrate. Además, en los casos en que existen varios contratistas, estos planes pueden coordinarse entre sí, ya que es uno de los criterios que aplica el coordinador a la hora de aprobar el plan.

En cuanto a las *prácticas*, lo habitual es que, previamente al inicio de las actividades (tras la firma del acta de replanteo), el coordinador haga una reunión (reunión de lanzamiento) a la que asisten la dirección facultativa, los contratistas y subcontratistas, y los trabajadores autónomos. En esta reunión se establecen las normas generales de la obra relacionadas con la seguridad y salud: reglamento interno, controles de acceso, habilitaciones y permisos, intercambio de documentos, cadencia y programación de observaciones, inspecciones y reuniones.

Dado lo anterior, la clave para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores en una obra es el seguimiento del plan de seguridad y salud. Para ello, la legislación española dispone de un instrumento adicional, el libro de incidencias, cuyo uso debe ser habitual, para realizar este seguimiento.

Cuadro 2: Esquema de la gestión de la prevención de riesgos laborales en una obra

Formalización	Ámbito	Responsable	Agente	Seguimiento
Plan/es de Seguridad y Salud <i>(Políticas, Procedimientos y Prácticas)</i>	Empresas y trabajadores autónomos	Empresario	Mandos (jefes/enc.) y Servicios de prevención	Libro de Incidencias
	Propio y subcontratado	Contratas que subcontraten	Jefes de obra y Recursos preventivos	
	Toda la obra	Propiedad (cliente o promotor)	Coordinador Seg. y Salud y Dirección Facultativa	

Fuente: Elaboración propia

En relación a este último instrumento, en su primera transposición de la Directiva 92/57/CEE a la legislación Española (RD 1627/1997), se contemplaba la obligatoriedad de remitir una copia de cada anotación en el libro de incidencias a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, lo cual suponía un freno a su utilización, haciendo que este libro no se utilizase o, en el mejor de los casos, se usaran otra serie de documentos más o menos informales. Esto se corrigió mediante modificación en un

Real Decreto posterior¹⁰ (RD 1109/2007) que establece la obligatoriedad de esta comunicación sólo en los casos de incumplimientos reiterados o existencia de riesgo grave e inminente (que dan lugar a paralización de trabajos o de la obra).

La supervisión, control y coordinación opera en tres escalones: un primer escalón corresponde a las empresas y trabajadores autónomos, en el marco de sus obligaciones generales de garantizar la seguridad y salud de sus trabajadores y cumplir con la legislación en materia preventiva, un segundo escalón correspondiente a las empresas contratistas, en el marco de la coordinación de actividades subcontratadas por estas empresas, y un tercer escalón correspondiente a la propiedad de la obra, en el marco de la coordinación de la seguridad y salud de todas las actividades de la obra, y la supervisión de los otros dos ámbitos. El cuadro 2 resume toda esta sistemática que, lógicamente, tiene repercusiones para la medición del clima de seguridad y salud en obras de construcción y viene a resolver las dificultades de gestión de la prevención en una obra de construcción [15, 26].

Cada uno de los tres niveles señalados en el cuadro 2, permite el estudio del clima de seguridad y salud en su correspondiente nivel, de tal forma que:

- Si el interés se centra en las empresas individuales y su gestión interna de la prevención, los agentes a considerar son los directivos de las empresas (en su rol de representantes del empresario), los encargados o supervisores, aparte de las acciones directas de los trabajadores. Este es el nivel en el que parecen centrarse la mayoría de los artículos técnicos sobre el clima de seguridad y salud en obras de construcción.
- Si el objetivo es el estudio del clima en grupos de contratistas que subcontratan, el análisis debe realizarse en el segundo escalón, considerando en un segundo nivel las actuaciones de cada empresario. Este análisis será factible en la medida en la que el contratista disponga de una cartera estable de entidades subcontratadas.
- Si el interés es el clima de seguridad de una obra, el análisis debe realizarse en el tercer escalón (realizando eventualmente estudios multinivel que comprendan secuencialmente los otros dos escalones). En este sentido, conviene recordar que es en este tercer nivel en el que se adoptan las decisiones técnicas y de organización de trabajos que se solapan o suceden, y la asignación de tiempos para estos trabajos, así como el seguimiento del Plan de Seguridad y Salud.

3) Los riesgos de seguridad más habituales en dicho sector

Si se examinan los perfiles de frecuencias de las desviaciones en los accidentes en jornada de trabajo en el sector de la construcción, las figuras que se obtienen son las que aparecen representadas en el cuadro 3, y un análisis más detallado, considerando toda la secuencia del accidente (actividad, agente material, desviación y contacto) permite obtener prototipos o escenarios característicos [28, 29]. Tal y como cabía esperar [27], los perfiles son diferentes, incluso al nivel más agregado.

¹⁰ Un Real Decreto cuyo objeto era el desarrollo de la Ley de Subcontratación, relevante desde el punto de vista estructural para el sector (y por ende, para la seguridad y salud), ya que trata de evitar situaciones de opacidad laboral (véase, por ejemplo, Rayón Ballesteros, 2009 [25]).

Cuadro 3: Desviación según la Gravedad de los Accidentes en la Construcción (España 2005-2010)

Desviación	Leves	Graves y Mortales
Ninguna información	3.13	3.18
Desviación por prob. eléctrico, explosión, fuego	0.72	2.89
Desbordamiento, vuelco, escape, vaporización	3.4	2.35
Rotura, fractura, resb, caída, derrumb. ag. material	9.98	18.38
Pérdida (total/parcial) control máq. obj. animal	14.95	17.75
Caída de personas	16.24	37.49
Movimiento del cuerpo sin esfuerzo físico	17.9	7.85
Movimiento del cuerpo consec. de - con esfuerzo fís.	30.21	4.81
Sorpresa, miedo, agresión, amenaza, presencia	0.55	1.29
Otra Desviación no codificada en esta clasificación	2.92	4.01

Fuente: Partes de Accidentes de Trabajo (Ministerio de Trabajo e Inmigración 2005-10). Elaboración propia

El análisis más detallado, en el caso de los accidentes leves (véase cuadro 4), permite discernir diez prototipos, que pueden agruparse en cuatro grandes categorías:

1) Sobreesfuerzos que, a su vez aparecen en dos escenarios o prototipos muy diferenciados: los asociados a levantar cargas (objetos o elementos) y los que surgen al empujar o depositar cargas (ambos tipos fácilmente apreciables por inspección ocular);

Cuadro 4: Prototipos de los Accidentes Leves en la Construcción (España 2005-2010)

Prototipo	Actividad	Desviación	Contacto	Lesión	Frecuencia (%)
1	Transportar verticalmente un objeto o elemento	Levantando el objeto se realiza un sobreesfuerzo	Sobreesfuerzo s/sistema musculoesquelético	Dislocaciones, esguinces o torceduras en la espalda	14.63
2	Empujar o depositar un objeto o elemento	El trabajador realiza un sobreesfuerzo físico	Sobreesfuerzo s/sistema musculoesquelético	Provoca una dislocación o un esguince en la espalda	13.84
3	Trabajar con una máquina o herramienta	Se pierde el control de la máquina o una pieza	Golpes, cortes, pinchazos del material o la pieza	Heridas en extremidades superiores o cabeza	13.83
4	Manipular un objeto, pieza o elemento constructivo	Se pierde el control o el objeto resbala	Caída de objeto o pieza, golpeando al trabajador	Heridas o lesiones en las extremidades superiores	11.13
5	Al moverse sobre una superficie elevada	El trabajador cae al mismo nivel (misma superficie)	Golpe o choque contra una superficie fija	Lesiones en extremidades inferiores (piernas)	10.32
6	En movimiento sobre una superficie a nivel	Se camina con dificultad o se cae al mismo nivel	Tropezos, resbalones o golpes contra el suelo	Lesión en extremidades inferiores (pié o tobillo)	10.25
7	Trabajar con una herramienta sin motor	El trabajador realiza un movimiento sin esfuerzo	Proyecciones o contactos con una pieza o fragmento	Heridas superficiales en la cabeza o los ojos	7.61
8	Al moverse sobre una superficie a nivel	El trabajador cae a distinto nivel	Golpes o choques contra una superficie fija	Fracturas extremidades inferiores o múltiples	5.69
9	Trabajar con una herramienta con motor	Se pierde el control de la herramienta	Cortes, pinchazos o roces con la herramienta	Heridas en extremidades superiores (dedos)	3.37
10	Sin información/Otros				9.31

Fuente: Partes de Accidentes de Trabajo (Ministerio de Trabajo e Inmigración 2005-10). Elaboración propia

2) Movimientos del cuerpo sin esfuerzo, manipulando herramientas u objetos, que acaban contactando¹¹ con el trabajador (situaciones en las que la desviación es el movimiento del trabajador, de no haberse producido el movimiento, no se hubiese llegado al contacto y la lesión);

3) Caídas de personas, en donde se pueden apreciar tres prototipos: caídas al mismo nivel desde una superficie a nivel, caídas a nivel desde una superficie en altura, y caídas a distinto nivel (minoritarios entre los accidentes leves);

¹¹ En estas situaciones, la desviación es el movimiento del trabajador: de no haberse producido el movimiento, no se hubiese llegado al contacto y la lesión.

4) Pérdidas de control, en las que a su vez se distinguen tres prototipos, en función del agente con el que se produce la pérdida de control: máquinas, objetos o herramientas.

Si el mismo análisis se realiza para los accidentes graves y mortales (véase cuadro 5), los diez perfiles resultantes pueden agruparse en otras cinco categorías:

1) Caída de personas, que agrupan dos prototipos: las caídas de personas a distinto nivel (que para estos accidentes son mayoritarias) y las caídas de personas al mismo nivel.

2) Pérdidas de control de maquinaria, objetos o vehículos, apreciándose nítidamente los prototipos en función del agente material del que se pierde el control.

3) Roturas, contactos (incluyendo contactos con corriente eléctrica) y proyecciones de material mientras se trabaja con una herramienta con o sin motor.

4) Caídas de objetos y materiales, que también incluye derrumbamientos, aunque el tipo de actividad más característica es la de ir a coger con la mano un objeto o elemento.

5) Patologías no traumáticas, infartos y derrames cerebrales, que en la legislación española se consideran accidentes de trabajo.

Cuadro 4: Prototipos de los Accidentes Graves y Mortales en la Construcción (España 2005-2010)

Prototipo	Actividad	Desviación	Contacto	Lesión	Frecuencia (%)
1	Al moverse sobre una superficie elevada	El trabajador cae a distinto nivel	Golpes o choques contra una superficie fija	Fracturas extremidades inferiores o múltiples	22.76
2	Manipular un objeto, grúa o máquina (mov. tierras)	Se pierde el control del objeto o máquina	Atrapamientos, contactos o golpes máquina u objeto	Diversos tipos de lesión o contacto	14.21
3	Trabajar con herramientas con o sin motor	Se produce una rotura o fragmento de material	Golpes o contactos con material o fragmento	Heridas y lesiones en la cabeza o los ojos	11.70
4	Al moverse sobre una superficie a nivel	Se camina con dificultad o se cae al mismo nivel	Tropezos, resbalones o golpes contra el suelo	Fracturas extremidades inferiores o superiores	10.35
5	Al coger con la mano un objeto o elemento	El objeto cae desde una superficie más elevada	Atrapamientos, Golpes o choques contra objeto	Fracturas o amputaciones extremidades superiores	9.76
6	Trabajar con herramienta en superficie en altura	El trabajador cae a distinto nivel	Golpes o choques contra una superficie fija	Fracturas extremidades inferiores o múltiples	6.67
7	Trabajar con una máquina o herramienta con motor	Se pierde el control de la máquina o una pieza	Cortes con el material o la pieza trabajada	Heridas o amputaciones extremidades superiores	6.67
8	Conducir o viajar en un medio de transporte	Se pierde el control del vehículo	Choques y colisiones contra objetos	todas las partes del cuerpo	6.33
9	Patologías no traumáticas				4.43
10	Sin información/Otros				7.13

Fuente: Partes de Accidentes de Trabajo (Ministerio de Trabajo e Inmigración 2005-10). Elaboración propia

IMPLICACIONES: MEDICIÓN DEL CLIMA, INSPECCIONES Y OBSERVACIONES

4) Implicaciones para la medición del clima de seguridad y salud

En nuestra opinión, desde el punto de vista del contenido¹², no se precisan grandes cambios sobre cuestionarios de clima suficientemente contrastados, siempre y cuando las preguntas se contextualicen sobre la obra en su conjunto.

¹² En estudios prácticos que viene desarrollando el CERpIE se ha utilizado una adaptación de un cuestionario adaptado al contexto de las obras de construcción a partir de un cuestionario recomendado por Zohar [4] para la industria.

Si que parece conveniente, desde el punto de vista práctico, utilizar versiones reducidas, con un número limitado de preguntas, para facilitar mayores tasas de respuesta ya que más de la mitad de los trabajadores en el sector (un 56,56% según datos de la VII ENCT [31]) tienen un nivel formativo igual o inferior a los estudios de educación primaria y no es infrecuente encontrar trabajadores inmigrantes (un 14,16% según datos de la VII ENCT).

Por otra parte, por las razones mencionadas al comentar las características estructurales del sector y en el párrafo anterior parecen difíciles de implantar intervenciones muy repetidas o estudios multinivel, salvo que se utilicen muestras representativas únicamente del segmento de las grandes empresas.

5) *Implicaciones para los instrumentos de inspección y observación*

Si, de acuerdo con lo anterior, se estudia el clima de seguridad en obras, también es necesario tener en cuenta este tercer escalón en las observaciones e inspecciones que se realizan en la obra. Si instrumentos tales como el TR-Safety, pueden proporcionar información sobre aspectos concretos de la seguridad y salud, es necesario conocer: a) hasta qué punto los asuntos incluidos en este instrumento se ajustan a las tipologías de accidente más frecuentes y b) si es necesario incluir observaciones específicas sobre la coordinación de la seguridad y salud.

a) Las seis categorías de observaciones e inspecciones que incluye el TR-Safety son las siguientes [17]:

- Hábitos en el Trabajo (utilización de equipos de protección personal y comportamientos frente al riesgo adecuados a las tareas)
- Andamios y Escaleras (inspección de la adecuación a la normativa de cada uno de los andamios y escaleras)
- Maquinaria y Equipos (inspección de la adecuación a la normativa de la maquinaria y los equipos, excluyendo herramientas manuales)
- Protección contra caídas (existencia o no de protecciones colectivas contra caídas, para trabajos en altura y en huecos o zanjas)
- Iluminación y Electricidad (evaluación, por inspección ocular, de la seguridad eléctrica y la iluminación artificial de los puestos de trabajo)
- Orden y Limpieza (orden general de la zona observada, cada puesto de trabajo y otro a cada contenedor de desechos y desperdicios)

Los propios autores del método especifican que los aspectos observados son: 1) aquellos considerados importantes, tanto por la inspección como por el personal de la obra y 2) deben incluirse los aspectos relacionados con los riesgos más relevantes de los expresados en las estadísticas oficiales y también deben incluirse riesgos que causan accidentes de mayor gravedad, aunque menor frecuencia.

Las preguntas que se plantean son: a) ¿Cubren suficientemente estas observaciones e inspecciones las tipologías de accidentes más frecuentes que se encuentran hoy en día en el sector de la construcción? y b) ¿Incluyen aspectos fundamentales sobre la coordinación de la seguridad y salud?

Aunque en una primera lectura pueda parecer que el instrumento TR-Safety, que se origina en Finlandia, en 1992, (véase [30]) no refleja consistentemente estas situaciones, en nuestra experiencia utilizando el método con observadores expertos en el área de la construcción, el método ofrece una medida razonable de la seguridad en la obra si se le explica a cada observador que:

- En el apartado "Hábitos en el Trabajo" debe considerarse expresamente que el trabajador no realiza sobreesfuerzos, además de portar los equipos de protección individual necesarios. Además, este apartado, a nuestro juicio debería re-titularse "Comportamientos en el Trabajo", para cubrir con la eventualidad de que no se trate de un hábito del trabajador, sino una desafortunada restricción, impuesta por bien el

promotor (al no dotar presupuesto o plazos suficientes), o bien el contratista (por no proporcionar equipos o implantar procedimientos adecuados).

- En el apartado "Orden y Limpieza", observar explícitamente cualquier irregularidad en las superficies de los puestos de trabajo, y no únicamente las causadas por falta de orden y limpieza.

Fotografía 1: Situación en obra (hormigonado, Barcelona 2012)



Fuente: Bardaji, Porto, Rosell (Grupo 1M, obra 2, 2012)

De esta forma, situaciones habituales, como la mostrada en la fotografía 1, no pasarían como correctas en estos dos apartados. Es fácil apreciar que todos los trabajadores están situados en una superficie irregular (en la que no se podría descartar un riesgo de caída al mismo nivel y que ésta provocase fracturas) y, además, uno de ellos está realizando sobreesfuerzos al soportar el peso de la manguera de hormigonado. Para estos cuatro trabajadores, en el apartado comportamientos en el trabajo debería anotarse una observación incorrecta (sobreesfuerzos), y otra en el apartado orden y limpieza correspondiente a esta zona de trabajo (suelo irregular).

b) Donde el instrumento es insuficiente es en lo relativo a la inclusión de aspectos relevantes para la coordinación y el seguimiento del Plan de Seguridad y Salud. En este sentido, bastaría con verificar la existencia y adecuación de las políticas, procedimientos y prácticas o actividades de prevención y coordinación en la obra, mediante entrevista a personal de la Dirección de la Obra y Revisión Documental. A nuestro juicio, esto podría conseguirse añadiendo tres capítulos adicionales a observar:

Documentación: Verificación de la presencia y utilización en obra de documentos imprescindibles para la prevención de los riesgos laborales y la coordinación de la seguridad y salud (5 ítems). El contenido de este apartado dependerá de los documentos imprescindibles para realizar estas actividades según las normativas y prácticas habituales en cada país. Ítems ejemplo son: Plan de Seguridad y Salud, y Libro de Incidencias.

Actividades para la coordinación: Son actividades (que en algunos casos pueden estar documentadas) y que reflejan los procedimientos utilizados para coordinar la prevención (6 ítems). En este capítulo algunas de las actividades pueden ser

innecesarias en obras muy pequeñas o en las que no exista más que una empresa o trabajador autónomo. Ejemplos: Reunión de Lanzamiento, Reuniones de Coordinación e Inspecciones y Observaciones.

Actividades específicas: Son actividades complementarias a las anteriores, indirectamente relacionadas con la seguridad y salud (7 ítems). Ejemplos: Delimitación de zonas de acopio, Delimitación de zonas de paso, Actividades de mantenimiento preventivo.

RESULTADOS PRELIMINARES: MÉTODO

6) Sujetos y participantes

Cincuenta y dos¹³ expertos, divididos en grupos de tres realizaron el trabajo de campo visitando 16 obras de construcción en Catalunya.

Los expertos, alumnos de tercer curso de Ingeniería de la Edificación de la Escuela Politécnica Superior de la Edificación (Universitat Politècnica de Catalunya, BarcelonaTech), con formación especializada en edificación y seguridad en la construcción, fueron divididos en grupos de tres, tras haber recibido formación especializada sobre el objeto de este estudio y los procedimientos a utilizar.

El cuadro 5 muestra valores descriptivos en cuanto al número de trabajadores (presentes en el momento de la visita y máximo previsto), la duración estimada de la obra (en meses) y su grado de avance. Cinco de las obras de promoción pública y diez de promoción privada (sobre una de las obras existían datos incompletos).

Cuadro 5: Estadísticas descriptivas de las obras visitadas

	Trabajadores		Duración	Avance
	En obra	Total		
Mínimo	3	7	10	20
Mediana	7	13	18	55
Media	8.07	21.53	18.08	52.33
Máximo	15	100	24	80

En estas visitas se realiza un reportaje fotográfico, inspecciones y observaciones, análisis documental y entrevistas con directivos de la obra, pasando un cuestionario a los trabajadores presentes en la obra, recabando información sobre 121 trabajadores.

7) Medidas utilizadas

Para la medición del clima de seguridad y salud se pasó un cuestionario de clima, según lo indicado en el apartado 4 anterior, con 16 ítems, enunciados con afirmaciones sobre la dirección y coordinación de la obra, a los que cada trabajador responde en escala likert de cinco anclajes (totalmente de acuerdo a totalmente en desacuerdo). Ejemplos de ítems: Resuelve rápidamente cualquier problema de seguridad, Corrige los problemas de seguridad aunque resulte costoso, Antepone la seguridad a la rapidez.

Complementariamente, en el mismo cuestionario, se pregunta a cada trabajador sobre la importancia que el otorga a la prevención de riesgos laborales (3

¹³ Adriá, Alba, Alba, Albert, Albert, Alex, Andrea, Angel, Antoni, Borja, Candida, Carlos, Chamej, Clara, Cristian, Cristian, Cristóbal, Daniel, David, David, David, Dennys, Javier, Esperanza, Francisco, Huc, Iker, Ingrid, Iñaki, Joan, Joan, Joana, Jordi, Jorge Josep, José, Julia, Laura, Laura, Mariona, Miquel, Miren, Montserrat, Nathalie, Nicolás, Nicole, Noelia, Nuria, Pablo, Robert, Rocio, Xavier, Xavier, Yanina-Soledad.

ítems, por ejemplo: Intenta cumplir siempre con las normas de seguridad y salud), su edad y experiencia.

Durante la visita a los distintos puestos de trabajo en la obra, mientras se realizaba el reportaje fotográfico, se rellenaba el cuestionario TR-Safety original (según lo indicado en el apartado 5a), para obtener un indicador de la seguridad en la obra (Índice-S).

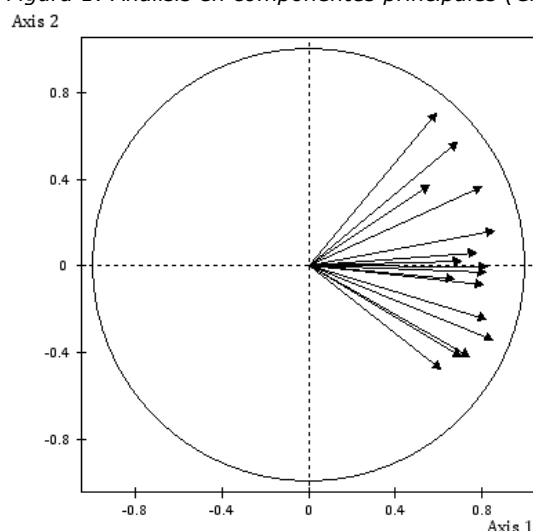
Posteriormente, mientras se hacía una revisión de la documentación disponible en obra, se realizaba una entrevista a los directivos de la obra (generalmente, la persona que les acompañó durante la visita y el reportaje fotográfico). A partir de esta información se obtuvieron los datos sobre documentación, actividades de coordinación y actividades específicas, según lo descrito en el apartado 5b. La valoración de estos ítems se realizó siguiendo un procedimiento similar al del instrumento TR-Safety, otorgando, por un lado, un punto a cada ítem correcto y, por otro lado, un punto a cada ítem incorrecto (dejando en banco ítems que no procedían o sobre los que el entrevistado no estaba seguro). De esta forma se obtuvo un indicador sobre la prevención y coordinación de la seguridad y salud en la obra (Índice-P).

RESULTADOS PRELIMINARES: RESULTADOS

8) Resultados

El análisis en componentes principales (figura 1) permite extraer un factor dominante (Autovalor: 8,84 - 55,28%) y otros tres factores secundarios con autovalores superiores a la unidad.

Figura 1: Análisis en componentes principales (Clima)



El análisis paralelo de Horn [32] indica que puede prescindirse de los tres factores secundarios para este de la muestra. No obstante, se ha procedido a investigar la estructura residual agrupando las variables sobre los componentes principales utilizando el procedimiento implementado por Hardouin para Stata [33, 34]. El resultado permite distinguir tres grupos de variables: 1) Relacionadas con la respuesta a factores de inseguridad o el **control** de la seguridad y salud (ítems ejemplo: Resuelve rápidamente cualquier problema de seguridad, Hace regularmente inspecciones para controlar la seguridad); 2) Fomento de la participación en la gestión de la prevención o **participación** (ejemplos: Felicita a los trabajadores que siguen las normas de seguridad, Hace reuniones sobre seguridad y salud); y 3) Prioridad y coordinación de la prevención de riesgos laborales o **coordinación** (Corrige los

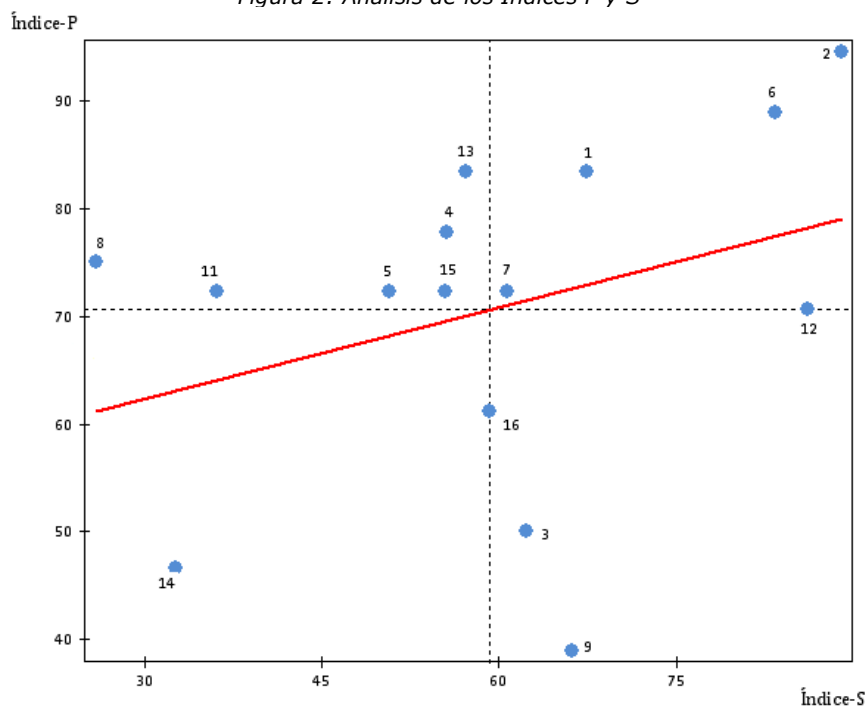
problemas de seguridad aunque resulte costoso, Cuida más de la seguridad cuando los plazos son ajustados).

El cuadro número 5 muestra los resultados, para los ítems de clima y los ítems de importancia personal de la seguridad y salud, del cálculo de fiabilidades intra-grupo (Rwg, mediana y rango), correlaciones intra-clase (ICC1) y fiabilidades globales (ICC2), estadísticos generalmente utilizados al analizar escalas de clima (véase LeBreton y Senter, 2007 [35] y en particular las críticas sobre la validez de los criterios utilizados con estos estadísticos). En cuanto a los valores de Rwg, las medianas se sitúan todas ellas en valores superiores al 0,8; sin embargo algunas de las obras (concretamente tres) presentan valores inferiores a los recomendados si se aplica el criterio de Glick (véase [35]) y uno de ella debería descartarse al calcular los agregados (concretamente la obra 16, una obra en la que se encuestaron cinco trabajadores, con un valor Rwg=0,2796). Sin embargo, tanto las correlaciones intra-clase, como las fiabilidades de las tres escalas individuales y de la escala global permiten concluir que la escala es fiable¹⁴.

Cuadro 6: Fiabilidades y grado de acuerdo de las escalas de clima e importancia personal de la PRL

Descriptivo	Dimensión	Fiabilidad interna (Rwg)			ICC(1)	ICC(2)
		Mediana	Inferior	Superior		
Respuesta a factores de inseguridad	Control	0.833	0.545	0.981	0.550	0.789
Fomento de la participación en PRL	Participación	0.826	0.280	0.957	0.522	0.773
Prioridad y coordinación de la PRL	Coordinación	0.806	0.571	0.933	0.580	0.850
Clima de seguridad y salud	Global	0.813	0.559	0.947	0.516	0.921
Importancia de la seguridad y salud	Personal	0.854	0.592	0.974	0.377	0.772

Figura 2: Análisis de los Índices P y S



En cuanto al análisis de los índices resultantes, por un lado de las inspecciones y observaciones (TR-Safety, Índice-S) y, por otro lado, el análisis documental y las

¹⁴ En lo que sigue se presentan resultados sin descartar ninguna de las obras, aunque los resultados indican que debería prescindirse de los resultados de tres obras, sobre todo una de ellas, la 16. No obstante se presentan resultados, en términos de correlación para las tres escalas y la escala global (los 16 ítems).

entrevistas (Índice-P), la figura número 2 presenta el análisis bivalente de ambos índices y los resultados obtenidos para cada obra.

La correlación entre ambos índices, un 0,34 puede calificarse como una correlación media atendiendo al criterio de Cohen (no significativa, $p=0.22$).

Se pueden apreciar dos grupos de obras, un grupo de 10 obras, con valores del Índice-P por encima de la recta de regresión y, un segundo grupo de 5 obras con valores por debajo de dicha recta.

En términos de obras individuales, la obra número 2, a la que corresponde la fotografía 1, presenta los mayores valores en ambos indicadores ($S=88,9\%$; $P=94,4\%$). Las siguientes fotografías sintetizan gráficamente los valores obtenidos para algunas de las obras más representativas.

Fotografía 2: obra 8 ($S=25,9\%$; $P=75,0\%$)



Bassas, Gomez Castillo, Sucarrats

Fotografía 3: obra 12 ($S=86,0\%$; $P=70,6\%$)



Cabo, G^a de Paredes, Reuss

Fotografía 4: obra 14 ($S=32,7\%$; $P=42,7\%$)



Alonso, Torres, Verdejo

Fotografía 5: obra 9 (S=66,2%; P=38,9%)



Gomez Calderon, Murillo, Tortosa

Finalmente, el cuadro 7 muestra las correlaciones entre las variables de interés, a las que se ha incorporado la variable correspondiente al grado de avance de la obra.

Cuadro 7: Estadísticas descriptivas y correlaciones (15 observaciones)

	Desviación		Correlaciones							
	Media	Estándar								
Índice-S (%)	59.17	17.81	1							
Índice-P (%)	70.59	15.06	0.34	1						
Avance (%)	52.33	17.5	-0.26	-0.12	1					
Respuesta a factores de inseguridad	4.08	0.64	-0.06	0.34	0.36	1				
Fomento de la participación en PRL	3.84	0.69	0.19	0.38	-0.15	0.63	1			
Prioridad y coordinación de la PRL	3.90	0.71	0.07	0.53	-0.17	0.57	0.73	1		
Clima de seguridad y salud	3.94	0.60	0.09	0.48	-0.01	0.82	0.92	0.88	1	
Importancia de la seguridad y salud	4.41	0.46	-0.17	0.23	-0.02	0.57	0.53	0.52	0.62	1

En estos resultados son significativas al 5% las correlaciones entre las tres componentes de la escala de clima y de éstas con la escala global, y también es significativa la correlación entre la Prioridad y coordinación de la PRL y el Índice-P. Menor significancia tiene la correlación entre la escala global y el Índice-P ($p=0,72$).

DISCUSIÓN

9) En este artículo se han expuesto algunas ideas que generalmente se pasan por alto al realizar estudios de clima e inspecciones y observaciones en el sector de la edificación.

- En cuanto a la estructura del sector se han destacado tanto la pequeña dimensión de las empresas (fragmentación), como su esquema de organización del trabajo, que se asemeja al modelo de la producción ligera, de alto rendimiento o modelo sociotécnico (estudiado en la macroergonomía).
- El ámbito europeo presenta una homogeneidad en la gestión de la prevención de los riesgos laborales relativamente homogénea, establecida mediante una Directiva específica para las obras temporales de la construcción. La fórmula europea establece como función central la coordinación de la seguridad y salud en las obras, en su doble papel de responsable aprobar y hacer el seguimiento del plan o planes de seguridad y salud, y la coordinación de los distintos intervinientes en la ejecución de la obra.
- En cuanto a los riesgos habituales en el sector se han presentado resultados originales sobre los prototipos de riesgos más habituales en el sector. Hasta donde llega el conocimiento de los autores, la técnica de los prototipos (realizada mediante análisis multivariante) no se había aplicado anteriormente a este sector, y sus resultados tienen implicaciones a la hora de refinar los instrumentos para la inspección y observación en las obras.
- Esta estructura tiene implicaciones para el estudio del clima de seguridad y salud y las inspecciones y observaciones que se realizan en las obras:
 - En lo relativo a la medición del clima la principal consecuencia es la necesidad de centrar la medición en la dirección y coordinación de las obras, si lo que se quiere medir es el clima en la obra (y no en las empresas o grupos que intervienen en la misma). También es relevante considerar aspectos estructurales a la hora de diseñar intervenciones excesivamente complejas, si se quieren cubrir muestras representativas.
 - En cuanto a las inspecciones y observaciones, parece necesario refinar instrumentos tales como el TR-Safety, en función de los prototipos de riesgos y complementar dichos instrumentos con información cualitativa, vía análisis documental y entrevistas estructuradas.
- Finalmente se han presentado resultados preliminares de un estudio con una muestra pequeña de empresas de Cataluña. Mientras se está en proceso de acrecentar esta muestra pueden destacarse los siguientes resultados:
 - La escala del clima utilizada, ya validada en otros sectores, resulta fiable para el sector de la edificación (con los matices expresados en el texto).
 - Los indicadores de síntesis (Índice-S e Índice-P) proporcionan una visión novedosa sobre la prevención y la seguridad y salud en las obras. Los resultados (con los matices señalados) muestran una dispersión en la que aparentemente se aprecia una mayor preponderancia de la seguridad sobre la prevención, lo cual ofrece posibilidades de mejora en este último ámbito, fundamental para la seguridad y salud.
 - El análisis de correlaciones presenta resultados en su mayoría no significativos. No obstante, los signos de estas correlaciones permiten enunciar (prácticamente como hipótesis) las siguientes relaciones:
 1. A medida que la obra avanza disminuye el Índice-S y, también, aunque en menor medida, el Índice-P
 2. Las escalas de clima están más correlacionadas con el Índice-P que con el Índice-S. Tal como cabía esperar la escala de Respuesta a factores de inseguridad tiene una correlación negativa con el Índice-S, pero muy débil. La escala de Fomento a la participación es la que presenta una mayor relación con el Índice-S.
 3. La importancia personal de la seguridad y salud tiene una correlación negativa con el Índice-S, probablemente debido a un efecto de compensación.

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer el esfuerzo y dedicación de los alumnos de la Escuela Politécnica de la Edificación de Barcelona, así como a la propia Escuela, que viene dedicando varios años a enfatizar la importancia de la prevención de los riesgos laborales en los proyectos y en la ejecución de las obras de construcción.

In memoriam, profesor doctor D. Ramón San Martín Páramo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Unión Europea. Directiva 92/57/CEE del Consejo, de 24 de junio de 1992, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deben aplicarse en las obras de construcción temporales o móviles (octava Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE).
2. Unión Europea. Directiva 89/391/CEE del Consejo, de 12 de junio de 1989, relativa a la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud de los trabajadores en el trabajo (Directiva Marco).
3. Zohar, D. (2003) Safety Climate: Conceptual and Measurement issues. Quick, JC y Tetrick LE (Eds), Handbook of Occupational Health Psychology. Washington, DC: American Psychological Association, 2003, 123-142.
4. Zohar, D. (2006) Una nueva visión del clima de seguridad: de la medición a la intervención. En: Mondelo P, Mattila M, Karwowski W, Hale, A. (Eds.), Proceedings of the 4th International Conference on Occupational Risk Prevention ORP'2006. Sevilla (España): 10, 11 y 12 de Mayo de 2006. CD-ROM, ISBN 84-933328-9-5.
5. Zohar, D. (1980). Safety climate in industrial organizations: Theoretical and applied implications. Journal of Applied Psychology, 65, 96-102.
6. Dedobbeleer N y Béland F. (1991). A Safety Climate Measure for Construction Sites. Journal of Safety Research 22, 97-103.
7. Parsons J. (2013). Baltimore, Maryland Metropolitan Area House Prices. Disponible en: <http://www.jparsons.net/housingbubble/baltimore.html>. Consulta realizada el 28 de enero de 2013.
8. Cigularova KP, Chen PY, Rosecrance J. (2010). The effects of error management climate and safety communication on safety: A multi-level study. Accident Analysis and Prevention 43, 1498-1506.
9. Quinlan M, Mayhew C, Bohle P. (2001). The global expansion of precarious employment, work disorganisation and occupational health: a review of recent research. International Journal of Health Services 31(2), 335-414.
10. Subsecretaría de Empleo y Seguridad Social. Encuesta de Calidad de Vida en el trabajo. Disponible en: <http://www.empleo.gob.es/estadisticas/ecvt/welcome.htm>. Consulta realizada el 28 de enero de 2013.
11. Meliá JL, Mearns K, Silva SA, Lima ML. (2008). Safety climate responses and the perceived risk of accidents in the construction industry. Safety Science 46, 949-958.
12. Burns T, Stalker GM. (1961). The management of innovation. London: Tavistock.
13. Mintzberg H. (1979). The structuring of organizations. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.
14. CERPIE/UPC (2012). Organización del Trabajo y Prevención de Riesgos Laborales en el País Vasco. Informe de investigación. Barcelona: CERPIE.
15. Kines P, Andersen LPS, Spangenberg S, Mikkelsen KL, Dyreborg J, Zohar D. (2010). Improving construction site safety through leader-based verbal safety communication. Journal of Safety Research 41, 399-406.

16. Corrales Gordo M, Terres F. (2006). Diseño y evaluación de una herramienta de apoyo a la inspección de obras. Proyecto de fin de carrera. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya, Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona.
17. Päiväranta K. (2006). The TR Safety Monitoring Method for Construction work. En: P Mondelo, M Mattila, W Karwowski, A Hale (Eds.), Proceedings of the 4th International Conference on Occupational Risk Prevention ORP'2006. Sevilla (España): 10, 11 y 12 de Mayo de 2006. CD-ROM, ISBN 84-933328-9-5.
18. Eurostat (2013). Statistics Database. Industry, trade and services: Structural business statistics. Disponible en: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search_database. Consulta realizada el 28 de enero de 2013.
19. Ministerio de Fomento (2013). Estructura de la industria de la construcción. Disponible en: <http://www.fomento.es/NR/rdoonlyres/4C63C243-AC98-48B3-A843-DC79C13EF923/111850/EC2010.pdf>. Consulta realizada el 28 de enero de 2013.
20. MacDuffie JP, Pil F. (1997). Changes in Auto Industry Employment Practices: An International Overview. En: K Thomas, R Lansbury, JP MacDuffie (Eds.), After Lean Production. Ithaca: Cornell University Press, 9-42.
21. Appelbaum E, Bailey T, Berg P, Kalleberg A. (2000). Manufacturing Advantage: Why High Performance Work Systems Pay Off. Ithaca: Cornell University Press.
22. Martínez Aires MD, Rubio Gámez MC, Gibb A. (2010). Has the European Directive 92/57/EEC been a significant milestone in Prevention through Design (PtD) for construction? En: P Mondelo, M Mattila, W Karwowski, A Hale (Eds.), Proceedings of the 8th International Conference on Occupational Risk Prevention ORP'2010. Valencia (España): 5, 6 y 7 de Mayo de 2010. CD-ROM, ISBN 84-934256-8-5.
23. Comisión Europea. COM/2008/0698 final de 6 de noviembre de 2008, Comunicación de la Comisión al Consejo, al Parlamento Europeo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones relativa a la aplicación práctica de las Directivas 92/57/CEE (obras de construcción temporales o móviles) y 92/58/CEE (señalización de seguridad en el trabajo) en materia de salud y seguridad en el trabajo.
24. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. 2012. Guía técnica, de carácter no vinculante, para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a las obras de construcción (2ª ed.). Madrid: Ministerio de Trabajo e Inmigración.
25. Rayón Ballesteros, C. (2009). La nueva regulación de la subcontratación en el sector de la construcción. Anuario jurídico y económico escurialense 42, 85-98.
26. Manu P, Ankrah N, Proverbs D, Suresh S. (en prensa). Mitigating the health and safety influence of subcontracting in construction: The approach of main contractors. International Journal of Project Management, Disponible en línea 22 de Diciembre de 2012.
27. Hale AR. (2003). Safety Management in Production. Human Factors and Ergonomics in Manufacturing, Vol. 13 (3) 185-201.
28. Silva JF, Jacinto C. (2012). Finding occupational accident patterns in the extractive industry using a systematic data mining approach. Reliability Engineering and System Safety 108, 108-122.
29. Palamara F, Piglione F, Picinini N. (2011). Self-Organizing Map and clustering algorithms for the analysis of occupational accident databases. Safety Science 49, 1215-1230.
30. Laitinen H, Ruohomäki I, Matjamäki, M. (1996). TR-Method for measuring the safety on building construction sites. In: A. Mital, H. Krueger, S. Kumar, M. Menozzi and J.E. Fernandez (Eds.), Advances in Occupational Ergonomics and Safety I. IOS Press, Amsterdam, pp. 94-98.
31. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT, 2012). VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo. Madrid: INSHT.
32. Horn J.L. (1965). A rationale and test for the number of factors in factor analysis. Psychometrika, 30(2): 179-185.

33. Vigneau E, Qannari EM. (2003). Clustering of variables around latent components. *Communications in Statistics - Simulation and Computation*. 32(4): 1131-1150.
34. Hardouin JB. (2010). The Statata module "clv". www.anagol.org.
35. LeBreton JM, Senter JL. (2008). Answers to 20 Questions About Interrater Reliability and Interrater Agreement. *Organizational Research Methods* 2008 11(4): 815-852.