

LABORATORIO-OBSERVATORIO DE GESTIÓN PREVENTIVA EN PYMES DE ANDALUCÍA

Análisis de las medidas preventivas relacionadas con lucernarios y claraboyas en cubiertas frágiles no transitables en edificaciones industriales y propuestas para la prevención de caídas de altura



INSTITUTO ANDALUZ DE PREVENCIÓN
DE RIESGOS LABORALES
Consejería de Empleo,
Formación y Trabajo Autónomo



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

Investigador Principal:

Juan Carlos Rubio Romero

Autores:

Juan Carlos Rubio Romero

María del Carmen Pardo Ferreira

Alfonso Ordóñez Rubio

Virginia Herrera Pérez

LAGEPYME 2022

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	9
1.1. Objetivos.....	14
1.3. Metodología	15
2. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE LAS INSTALACIONES.....	9
2.1. Número de cuestionarios por provincia	10
2.2. Actividad según CNAE.....	11
2.3. Tamaño de las empresas	12
2.4. Uso de la edificación industrial.....	12
2.5. Año aproximado de construcción de la edificación industrial.....	13
3. DESCRIPCIÓN DE LAS CUBIERTAS	15
3.1. Dimensiones de la edificación industrial	15
3.2. Inclinación de la cubierta.....	16
3.3. Transitabilidad de las cubiertas	16
3.4. Material de la cubierta	17
3.5. Elementos utilizados para acceder a la cubierta	18
3.6. Ubicación de los elementos de acceso fijos	18
3.7. Señalización de los accesos a la cubierta.....	19
3.8. Acceso del personal a la cubierta	20
4. DESCRIPCIÓN DE LOS LUCERNARIOS Y CLARABOYAS	22
4.1. Presencia de claraboyas o lucernarios en las cubiertas de los edificios.....	22
4.2. Número de claraboyas o lucernarios situados en las cubiertas.....	22
4.3. Dimensiones de lucernarios y/o claraboyas	23
4.4. Material de los lucernarios o claraboyas	24
4.5. Presencia de un sistema de apertura de lucernarios o claraboyas	25
5. INSTALACIONES EN LAS CUBIERTAS	26
5.1. Instalaciones existentes en las cubiertas.....	26
5.2. Acceso a la cubierta para realizar tareas de mantenimiento y conservación	27
5.3. Tipos de empresas que acceden a las cubiertas.....	27
5.4. Categorización de las labores de mantenimiento y/o conservación que se realizan en las instalaciones.....	28
6. MEDIDAS PREVENTIVAS CONTRA CAÍDAS DE ALTURA	29
6.1. Sistema/s de protección/prevención contra caídas de altura utilizados en las claraboyas o lucernarios situados en la cubierta.....	29
6.2. Información proporcionada a empresas externas que acceden a la cubierta.....	29
6.3. Comprobación previa al acceso a las cubiertas por parte del personal	30



6.4. La seguridad desde el proyecto	31
7. CONCLUSIONES	36
8. RECOMENDACIONES PREVENTIVAS	38
BIBLIOGRAFÍA	44
LEGISLACIÓN	46
ANEXOS	47
ANEXO I: CUESTIONARIO PARA LA MUESTRA DE INSTALACIONES	47
ANEXO II: CUESTIONARIO PARA EL PANEL DE EXPERTOS.....	49
ANEXO III: PROPUESTA DE ORDENANZA MUNICIPAL.....	55



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Actividades de las empresas según CNAE	11
Tabla 2. Medidas preventivas tomadas por las empresas que realizan labores de mantenimiento, limpieza y conservación en las cubiertas no transitables	33
Tabla 3. Medidas preventivas ideales que deberían ser tomadas por las empresas que realizan labores de mantenimiento, limpieza y conservación en las cubiertas no transitables ordenadas por importancia	34
Tabla 4. Medidas preventivas ideales para el caso de claraboyas o lucernarios que están al mismo nivel de la cubierta y por tanto no sobresalen	34
Tabla 5. Medidas preventivas ideales para el caso de claraboyas o lucernarios que están a distinto nivel de la cubierta y por tanto sobresalen	35

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Indicación del responsable de cumplimentación del cuestionario.....	9
Figura 2. Número de cuestionarios cumplimentados por provincia	10
Figura 3. Número de cuestionarios cumplimentados en empresas con cubiertas no transitables y claraboyas/lucernarios por provincia	10
Figura 4. Número y porcentaje de cuestionarios cumplimentados en función del tamaño de la empresa.....	12
Figura 5. Actividades realizadas en las diferentes edificaciones industriales.....	13
Figura 6. Año aproximado de construcción de la edificación industrial.....	14
Figura 7. Largo de la edificación en metros.....	15
Figura 8. Ancho de la edificación en metros.....	15
Figura 9. Inclinación de la cubierta no transitables en grados	16
Figura 10. Transitabilidad de la cubierta	16
Figura 11. Material por el que está compuesta la cubierta.....	17
Figura 12. Elementos de acceso a la cubierta utilizados por las empresas	18
Figura 13. Ubicación en el edificio de los elementos de acceso fijo.....	19
Figura 14. Señalización de los accesos a la cubierta cuando se accede a la misma a través de un elemento de acceso fijo.....	19
Figura 15. Acceso del personal a la cubierta	20
Figura 16. Señalización del acceso cuando éste se permite	21
Figura 17. Presencia de claraboyas o lucernarios en las cubiertas de los edificios	22
Figura 18. Cantidad de lucernarios o claraboyas en las cubiertas. (No responde=8).....	23
Figura 19. Largo de lucernario o claraboya en metros. (No responde=4).....	23
Figura 20. Ancho de lucernario o claraboya en metros. (No responde=4).....	24
Figura 21. Material de los lucernarios o claraboyas (No responde=2)	24
Figura 22. Existencia de sistema de apertura de lucernarios o claraboyas	25
Figura 23. Instalaciones existentes en las cubiertas.....	26
Figura 24. Acceso a la cubierta para labores de mantenimiento y conservación.....	27
Figura 25. Tipo de empresas que acceden a las cubiertas para realizar las distintas labores de mantenimiento, limpieza y reparación.....	28
Figura 26. Categorización de las labores de mantenimiento y/o conservación que se realizan en las instalaciones.....	28
Figura 27. Sistema/s de protección/prevenición contra caídas de altura utilizados en las claraboyas o lucernarios situados en la cubierta.....	29
Figura 28. Información proporcionada a empresas externas sobre la cubierta.....	30

Figura 29. Comprobación previa al acceso del personal a las cubiertas en relación al riesgo de caída de altura por la existencia de lucernarios y claraboyas	30
Figura 30. Consideración del proyectista de medidas, previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores, tales como los de mantenimiento.....	31
Figura 31. Necesidad de una ordenanza municipal en los ayuntamientos dirigidas a la necesidad de incluir en el proyecto medidas preventivas contra caídas de altura en claraboyas/lucernarios en cubiertas no transitables	32
Figura 32. Consideración en las evaluaciones de riesgos de medidas preventivas contra caídas de altura en claraboyas/lucernarios en cubiertas no transitables	32
Figura 33. Medida contra caídas de altura en claraboyas/lucernarios tipo barandilla	39
Figura 34. Medida contra caídas de altura en claraboyas/lucernarios tipo malla metálica	39
Figura 35. Malla de protección para traslucidos sobre cubierta	40
Figura 36. Medida contra caídas de altura en claraboyas/lucernarios tipo red textil.....	40
Figura 37. Pasarelas y Plataformas fijas de seguridad	41
Figura 38. Plataforma y red de seguridad de Proalt	42
Figura 39. Línea de vida y protección individual.....	42

1. INTRODUCCIÓN

Muchas edificaciones industriales cuentan con cubiertas no transitables, construidas con materiales ligeros tales como la chapa, el vidrio, el fibrocemento, las resinas de poliéster, el policarbonato, los polímeros plásticos, etc., fáciles de montar y transportar, de bajo coste, pero frágiles y que, por lo tanto, pueden romperse en caso de que sea necesario transitar sobre ellas. De hecho, éstas son fuente de numerosos accidentes por caídas de altura. Según estadísticas no publicadas de la Junta de Andalucía, de todas las caídas de altura mortales durante el periodo 2017-2020, 14 de 39 lo fueron desde cubiertas ligeras no transitables, seguidas en segundo lugar por las caídas desde escaleras de mano, con 6 accidentes mortales (Consejería de Empleo, Formación y Trabajo Autónomo, 2021). La identificación de esta alta siniestralidad no es un problema local andaluz o español, así lo identifica también por poner un solo ejemplo, el Gobierno de Nueva Gales del Sur (NSW Government, 2018) que indica que las cubiertas son la principal fuente de caídas de altura. En consonancia, la bibliografía científica trata las caídas de altura desde cubiertas como uno de los temas más recurrentes, hasta en el 16% de los estudios sobre caídas de altura (Nadhim et al, 2016). Es por tanto una fuente de riesgo que exige más trabajo para su prevención (Consejería de Empleo, Formación y Trabajo Autónomo, 2021). Tanto es así que el Grupo de Trabajo de Construcción de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, a partir de un informe elaborado por un subgrupo de trabajo, “trabajos de reparación y mantenimiento en cubiertas (SGT)”, titulado “Análisis de la siniestralidad y sus causas en obras menores” (Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2015) identificó que el 60% de los accidentes en obras menores o de forma mejor identificada, en obras sin proyecto, se originan por caída de altura, y de ellos cerca de la mitad se producen desde una cubierta, “ya sea por caída desde el equipo de acceso, por caída desde el borde de la cubierta o a través de esta por rotura de las cubriciones o traslúcidos”. En este estudio, de 2010 al primer trimestre de 2014, como mínimo 80 trabajadores fallecieron o sufrieron consecuencias graves o muy graves por caída desde cubiertas. El Subgrupo propuso a partir de dicho análisis una serie de acciones y puntos críticos, que más abajo se sintetizan (Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2019).

Para delimitar mejor el problema debemos definir el término cubierta adecuadamente. Éste puede tener diferentes acepciones o interpretaciones, pero siguiendo al INSST (2019a, pp.4), el término cubierta se refiere “tanto a la parte exterior de la techumbre del edificio como a cualquier otra del mismo de características similares que pueda suponer un riesgo de caída de altura (azoteas, tejados, techos técnicos, falsos techos, techos suspendidos, etc.). Según el Código Técnico de la Edificación, son aquellas cuyo peso no supera los 100 kg/m². Este peso es la suma del peso del marco principal, correa, materiales de cobertura y aislamiento e impermeabilización. En el Reino Unido se califica la Cubierta según un ensayo que consiste en dejar caer un peso de 100 kg desde un metro y 20 cm de altura. Así se dividen a las cubiertas en: “cubierta frágil” como la que no retiene la masa correctamente y se rompe a la primera, como normalmente ocurre en las de fibrocemento, vidrio, pizarra, tejas, policarbonato, plástico, etc.), Clase C (cuando puede soportar la carga una vez), Clase B (puede soportarla dos veces aunque presenta signos de daño, típico del panel sándwich), Clase A (puede soportarla la carga dos veces

y no presenta signos de daño, como las cubiertas DECK, hormigón, etc. (Workprotec, 2022, Proalt, 2022, Alusínsolar, 2022).

A su vez el Código Técnico de la Edificación en su documento (SE) clasifica la seguridad estructural conforme a las acciones y sus efectos y la capacidad portante. En este sentido define una expresión para el cálculo de los efectos y 3 factores de simultaneidad, en función del uso (residencial, administrativo, público general, comerciales, transitables <Categoría F> , etc. de forma que para las cubiertas transitables únicamente para mantenimiento (Categoría G), dichos factores se valoran en cero (Ministerio de Fomento, 2019).

Con el objetivo de ser precisos y siguiendo al INSST (2019a, pp.8), nos referimos en esta solicitud a las “cubiertas no transitables, es decir, aquellas a las que únicamente debería acceder personal especializado que cuente con todos los medios de seguridad necesarios”. En este sentido el INSST explica que suelen ser cubiertas inclinadas, que no tienen accesos fáciles y sin protecciones colectivas ni dispositivos de anclaje instalados que sean seguros y accesibles, y que además en muchos casos presentan zonas frágiles, tales como material de cubrición poco resistente o deteriorado, y traslúcidas (lucernarios o claraboyas, etc.) que pueden romperse al ser pisadas. Es este tipo de cubiertas no transitables y frágiles y su protección, el objeto de este proyecto e informe.

Hay que pensar que estas superficies a las que nos referimos, están situadas a gran altura habitualmente, y que el accidente se produce normalmente al subir o bajar a las cubiertas no transitables, así como al transitar por ellas por necesidad, fundamentalmente al realizar trabajos de instalación, mantenimiento, limpieza, conservación y reparación, de canaletas, conductos, antenas, claraboyas, luminarias, placas solares, instalaciones de climatización, etc. En muchos casos estos trabajos son en realidad obras de construcción, como por ejemplo trabajos de aislamiento o impermeabilización, sustitución de placas de cubrición, aunque en otros casos no, como la limpieza o la reparación de una instalación ubicada en la cubierta. En ambos casos existe el riesgo de caída de altura, además de otros riesgos, como las caídas de materiales, herramientas, productos y equipos de limpieza, etc. Lógicamente no podemos olvidarnos de que también pueden estar afectadas por las condiciones climatológicas (INSST, 2019b).

Es preciso por tanto tomar medidas de seguridad, tanto desde el diseño de la propia cubierta no transitable y frágil, como previamente a la realización de los trabajos citados.

Normativa aplicable a las cubiertas objeto del estudio

La seguridad en el mantenimiento de cubiertas frágiles no transitables se prevé en el Real Decreto 1627/1997 que obliga al proyectista durante el diseño, cuando está elaborando el proyecto de la obra, a tener en cuenta la seguridad en los posteriores y previsibles trabajos cuando el edificio esté entregado, como son las tareas enumeradas anteriormente, relacionadas con las posibles instalaciones, mantenimiento, limpieza y reparación, en dichas cubiertas. Así, el Real Decreto 1627/1997 establece en su artículo 5.6 sobre el Estudio de Seguridad y Salud, que “En todo caso, en el estudio de seguridad y salud se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud,

los previsibles trabajos posteriores”, texto similar al que se incluye en el artículo 6.3 sobre el Estudio Básico de Seguridad y salud. Se vuelve a insistir en el artículo 8.2 sobre los principios generales aplicables al proyecto de obra, subrayando que, en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra, debe tenerse en cuenta las previsiones e informaciones útiles relativas a los artículos anteriores 5.6 y 6.3. La guía técnica del Real Decreto insiste en ello, empezando por el apartado de definiciones, cuando explica que el proyectista debe tener en cuenta el uso posterior y su mantenimiento. La guía también matiza que puede haber trabajos que no puedan preverse “a priori” y que será en ese momento en el que, en esos casos, se definirá el procedimiento de ejecución con las medidas de seguridad y salud necesarias.

En relación con lo anterior, el Código Técnico de la Edificación en su Documento Básico sobre Seguridad de Utilización y Accesibilidad (DB SUA), aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, excluye de su ámbito de aplicación los elementos del edificio cuyo uso esté reservado a personal especializado de mantenimiento, inspección, reparación, etc., ya que dichas personas no se consideran “usuarios del edificio”, que son los contemplados en el objeto del requisito básico “Seguridad de utilización y accesibilidad”. Por lo tanto, en relación al diseño y proyecto técnico de estos lugares, la única obligación se incluye en el Real Decreto 1627/1997 mediante la exigencia de su consideración en el estudio o estudio básico de seguridad y salud. Sin embargo, de forma generalizada en dichos estudios no se incluyen los previsibles trabajos posteriores, como son las tareas de reparación y mantenimiento en cubiertas. Esto a pesar de que la Ley de Infracciones y Sanciones del Orden Social establezca como infracción grave del promotor incumplir esta obligación, con el alcance y contenido establecidos en la normativa de prevención de riesgos laborales, o cuando tales estudios presenten deficiencias o carencias significativas y graves en relación con la seguridad y la salud en la obra. Es por ello que el Informe “Trabajos de Reparación y Mantenimiento en Cubiertas” (Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2019), elaborado por el subgrupo “Trabajos de reparación y mantenimiento de cubiertas” del Grupo de Trabajo de Construcción de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, incluye en la versión de junio de 2018 del DB SUA comentado por el Ministerio de Fomento el siguiente comentario, relativo a su ámbito de aplicación:

“Aplicación del DB SUA a elementos de uso exclusivo para mantenimiento, inspección, reparaciones, etc. Conviene recordar que el ámbito de aplicación del DB SUA no incluye los elementos del edificio cuyo uso esté reservado a personal especializado de mantenimiento, inspección, reparación, etc., ya que dichas personas no se consideran “usuarios del edificio”, que son los contemplados en el objeto del requisito básico “Seguridad de utilización y accesibilidad”. Dichos elementos deben cumplir la reglamentación de seguridad en el trabajo que en cada caso les sea aplicable. En particular, cabe destacar que el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece, en sus artículos 5.6, 6.3 y 8, la obligación de que los proyectistas consideren los principios generales de prevención en materia de seguridad y salud laboral en la elaboración del proyecto de obra; contemplando, asimismo, las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores. También se tendrán en cuenta entre otros los requisitos del Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo y los del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Así, las cubiertas han de diseñarse y contar con aquellos elementos, dispositivos y sistemas de protección que sean precisos para que las labores de inspección y mantenimiento de las mismas

se puedan realizar en condiciones de seguridad. Para más información, véanse las Guías Técnicas publicadas por el Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo (INSSBT).”

Este texto incluido en el DB SUA trata de minimizar la falta de aplicación de esta obligación, aunque su impacto no es el que era de desear por el momento. La realidad es que las medidas más eficaces son las que se toman desde el diseño, lo que llamamos PtD (Prevention Though Design).

Además de lo anterior, cuando el trabajo a realizar en la cubierta se trate de una obra de construcción en sí misma, el Real Decreto 1627/1997 aplica en toda su extensión, incluyendo estudio y plan de seguridad y salud si es el caso, nombramiento de coordinador de seguridad en fase de proyecto y de ejecución, siempre que la normativa lo exija por la concurrencia de proyectistas en el primer caso, o de empresas y/o trabajadores autónomos, en el segundo, etc.

Por supuesto, en general y en los casos de que no se trate de una obra de construcción el trabajo realizado en la cubierta, debe garantizarse la coordinación de actividades empresariales, y así nos encontramos con que el titular del centro de trabajo, del edificio industrial, está obligado a informar a las empresas concurrentes sobre aquellos riesgos que en su centro de trabajo puedan afectar a las empresas que vayan a realizar actividades en el mismo. Esta coordinación, una vez entregado el edificio y en explotación, está regulada por el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 171/2004.

También, si es el caso, deberá considerarse el Real Decreto 1215/1997 de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo cuando proceda.

En cualquier caso, en el que recaer la responsabilidad más directa en los casos de no tratarse de una obra de construcción el trabajo realizado en la cubierta, es en el empresario que emplea al trabajador que puede accidentarse, que deberá aplicar la Ley de Prevención, evaluar los riesgos relacionados con esos trabajos y tomar las medidas preventivas necesarias. Los principales riesgos en los trabajos que aquí se analizan, se encuentran regulados por el Real Decreto 486/1997, entre otros.

La importancia de la seguridad a través del diseño

Por su importancia y por tratarse de uno de los principales objetivos de este trabajo, analizaremos aquí la seguridad desde el diseño o proyecto. Como definición más extendida, la seguridad a través del diseño se considera el proceso por el cual se incorpora el análisis de los riesgos al inicio de un diseño, denominado frecuentemente PtD (Prevention though Desing). La PtD es un concepto de aplicación no sólo al sector de la construcción, aunque en éste se está aplicando más recientemente que a otros sectores.

Gambatase (Gambatase et al, 1997, Gambatase, 1998) destacó que los nuevos conocimientos de Prevención a través del Diseño (PtD) podían tener una influencia significativa en la Seguridad y Salud de los trabajadores. A través de estos conocimientos y herramientas, los diseñadores podían ahora participar en la mitigación de riesgos por falta de seguridad en la Construcción. Sin embargo, la realidad es que los ingenieros y los arquitectos no han abordado el diseño de

proyectos de Seguridad desde la óptica de la prevención de accidentes, menos aún en el mantenimiento y conservación tras la entrega del edificio (Gambatese, 2000).

Tradicionalmente, el papel de los diseñadores profesionales –entiéndase, arquitectos e ingenieros- ha sido el de diseñar edificios, inmuebles y estructuras de acuerdo a las prácticas de ingeniería aceptadas, a los códigos de construcción locales y a los requerimientos de seguridad pública. Sin embargo, los profesionales del Diseño pueden tener una mayor influencia sobre la Prevención de la Seguridad y Salud en la Construcción al tomar decisiones en la fase de Diseño relativas a los procesos de construcción, los materiales que se utilizarán, los elementos estructurales, el mantenimiento y conservación posterior del edificio, etc., en suma, todos los aspectos que se han de considerar en la redacción de un proyecto que determinan la Seguridad y la Salud de quienes han de ejecutarlo como de quienes han de vivirlo durante su vida útil incluyendo su mantenimiento. Esto permitiría que contratistas, trabajadores y futuros usuarios no tuvieran que tomar decisiones en materia de Prevención de Riesgos Laborales, sino cumplir las directrices marcadas, y eliminar así accidentes.

En este sentido, Manuele (1997) establecía una lista con varios enfoques para la Prevención a través del Diseño en orden decreciente de prioridad y eficacia: 1). Diseño para eliminar o evitar el riesgo. 2). Diseño para reducir el riesgo. 3). Diseño para incorporar dispositivos de Seguridad en un hecho concreto. 4). Diseño para proporcionar dispositivos de advertencia. 5). Formación en Seguridad a través del Diseño en centros especializados.

Hinze y Wiegand (1992) realizaron un estudio en el que demostraban que la seguridad de los trabajadores de la Construcción no puede estar garantizada únicamente por la legislación y valoraban el papel fundamental de los diseñadores sobre la prevención de accidentes.

La PtD se inicia con la identificación de los posibles riesgos para, posteriormente, aplicar medidas arquitectónicas o de ingeniería, según corresponda por el tipo de obra y edificio, a fin de eliminar o reducir riesgos en la fase de ejecución del proyecto, así como durante su vida útil, incluyendo su mantenimiento y conservación. La jerarquía de las medidas adoptadas en la fase de diseño se establece partiendo de la eliminación de riesgos mediante la implementación de diseños de ingeniería; en caso de que los riesgos no puedan ser eliminados mediante este método, se incorporan dispositivos de seguridad a fin de lograr dicho objetivo. Si el riesgo de lesiones no puede ser eliminado mediante un diseño de ingeniería, o bien, no puede reducirse mediante la incorporación de los dispositivos de seguridad, el último recurso a utilizar son las advertencias, las indicaciones y la mejora en capacitación de los trabajadores. Este proceso debe aplicarse al diseño de productos, equipos, maquinaria, instalaciones, y edificios (Mroszczyk, 2006).

Szymberski (1997) demuestra que la medida más adecuada para la prevención de accidentes consiste en considerar la Seguridad en las fases preliminares de Diseño. Cuanto antes se incorpore en el calendario, la influencia que tendrá en el proyecto final será mayor. Este concepto está enfrentado radicalmente con la práctica de planificar la seguridad poco antes del comienzo de la fase de ejecución de la obra, cuando la capacidad de influir en la seguridad y salud es muy limitada, y sin considerar además su posterior mantenimiento.

Resulta evidente que un mal, o poco adecuado, diseño de un elemento constructivo, no es la única causa para que se produzca un accidente. Son muchas las investigaciones que afirman que los accidentes son multicausales, haciéndose necesarios una rara combinación de factores cuya coincidencia en el tiempo es lo que origina un determinado accidente. En este sentido, Haslam y otros (2005) muestran cómo influyen diferentes causas a la hora de que se produzca un accidente en Construcción. Indica que los accidentes surgen debido a fallos en la interacción de los siguientes factores: los trabajadores, el lugar de trabajo, y los materiales y equipos que los primeros utilizan (incluidos los medios auxiliares y los EPI). Estos factores influyen en cualquier accidente en el sector de la Construcción y también en el mantenimiento de los edificios posteriormente a su entrega. Así, las exigencias del cliente, las limitaciones económicas y la formación de los agentes que intervienen en la Construcción influyen sobre los cuatro factores anteriores al condicionar directamente las actitudes, las motivaciones, las habilidades y la formación de los trabajadores; en las limitaciones del lugar de trabajo, y su limpieza, y de los horarios de trabajo; en el diseño de los materiales que se emplearán, las especificaciones de uso y su disponibilidad en el lugar de trabajo.

El equipo de investigación dirigido por Alistair Gibb (2004), (Loughborough's APaCHe Team: A Partnership for Construction Health and Safety), describe este fenómeno adaptando la teoría de James Reason (1991). Las capas o placas definidas por Reason son usadas como las diferentes zonas del modelo Construction Accident Causality (ConCA). La primera capa, o placa, representa las influencias de origen (es decir, factores como la sociedad, la educación, la industria, la organización corporativa, los organismos oficiales -HSE, INSHT, etc.-); la segunda capa, los factores de forma (es decir, el Proyecto, la gestión y organización, la contratación), la última capa, se refiere a las circunstancias inmediatas (es decir, los trabajadores, el lugar de trabajo, los supervisores) (Brace et al, 2009). Los agujeros en las placas o capas, representan los defectos o errores relativos a los temas abordados en esa placa. Ningún sistema puede ser perfecto y así cada una de las placas tendrá agujeros en él. El papel del azar en los accidentes es objeto de examen en la trayectoria de la oportunidad de accidente que se produce cuando se alinean los agujeros. Si alguna de estas "placas" es perfecta entonces se impide el accidente, pero esto es claramente ideal. ¿Qué se puede decir si cada grupo responsable de cada placa se concentró en la reducción de los agujeros (errores) en su placa? La respuesta es sencilla: el resultado final sería la reducción del número de accidentes. Uno de los objetivos de la larga cadena de personas que interviene en el proceso constructivo es eliminar los posibles huecos que permiten que un accidente se produzca.

1.1. Objetivos

En relación a las preguntas de investigación, y admitiendo que todas las herramientas/metodologías/actividades de gestión de la prevención pueden ser importantes en alguna medida, y que debería hacerse un esfuerzo en los diferentes frentes, se plantean las siguientes cuestiones de investigación:

- ¿Cuáles son las características tipo de los lucernarios, claraboyas y otras superficies frágiles en las cubiertas no transitables de las edificaciones industriales?

- ¿Existe alguna constancia de que el proyectista considerara en el estudio de seguridad y salud o estudio básico de seguridad y salud, previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores?
- ¿Qué consideración se ha tenido en las evaluaciones de riesgos de las empresas con actividad en las edificaciones industriales, en relación a las medidas de prevención de riesgos laborales para las superficies objeto del estudio?
- ¿Cuáles son las medidas preventivas tomadas por las empresas que realizan labores de mantenimiento, limpieza y conservación en cubiertas?
- ¿Cuáles son las medidas preventivas y de coordinación de actividades empresariales tomadas por las empresas titulares de las edificaciones industriales objeto del estudio?
- ¿Cuáles deberían ser las medidas preventivas idóneas a implantar en dichas superficies en función de la tipología?

El principal objetivo por tanto es identificar las medidas preventivas implantadas en las cubiertas frágiles no transitables de edificaciones industriales, en relación a los previsibles trabajos de mantenimiento y acondicionamiento posteriores a la entrega del edificio. Igualmente, el objetivo es definir la especificación de las principales medidas preventivas a tomar en función de la tipología, tanto desde el proyecto como posteriormente.

1.2. Alcance

Este trabajo se dirige específicamente a las edificaciones industriales andaluzas. Se ha estudiado una muestra de la población de dichas edificaciones en todas las provincias de Andalucía.

1.3. Metodología

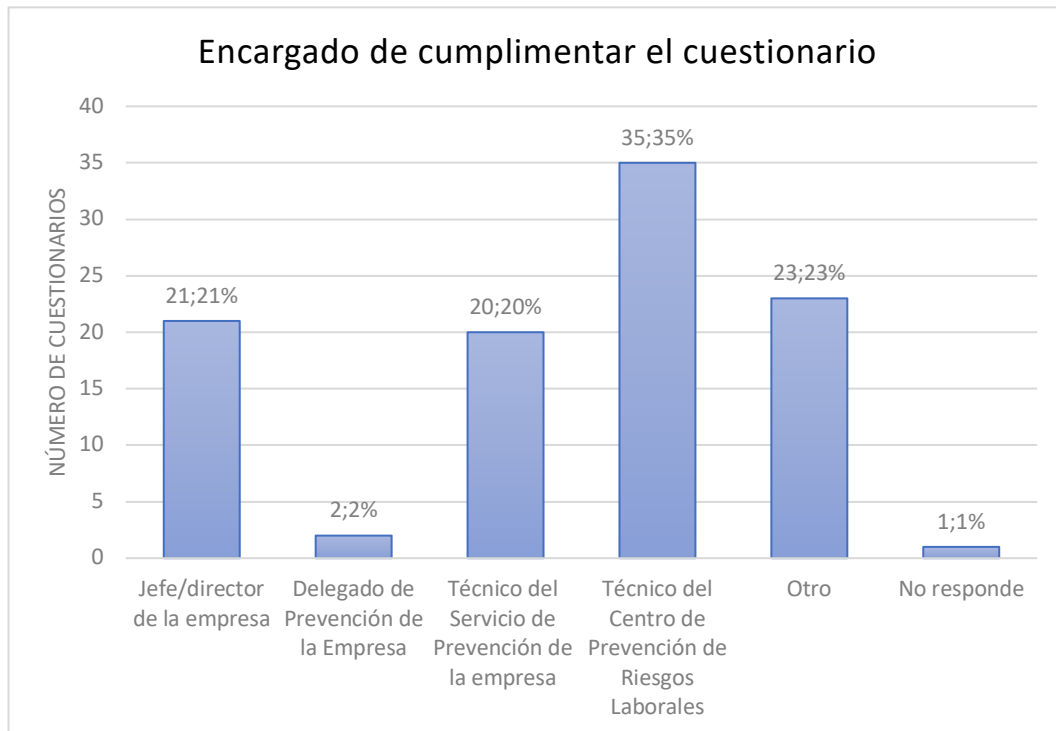
Por un lado, se ha realizado el análisis de la bibliografía publicada al respecto. A partir de esta información se preparó una plantilla de cuestionario para la toma de información en el trabajo de campo con el fin de conocer la descripción de las instalaciones, cubiertas, claraboyas y lucernarios y sus protecciones, objeto del estudio en Andalucía. El cuestionario cuenta con diferentes tipos de preguntas y opciones de respuestas, en algunos casos multi-respuestas no excluyentes, por lo que es posible que la suma total sea mayor del 100%. El cuestionario se presenta en el anexo I. El mismo además fue revisado por 4 expertos. El cuestionario final, en colaboración con los Centros de Prevención de Riesgos Laborales de las provincias andaluzas, fue cumplimentado entre octubre de 2021 y marzo de 2022. Este formulario fue tabulado y tratado con el fin de extraer la información relevante al respecto que aquí se presenta. En el anexo I se incluye el cuestionario. Se obtuvieron 199 cuestionarios implementados en el trabajo de campo en las visitas a las naves industriales, de los cuales se descartaron dos por problemas de forma. Por tanto, nuestra muestra final consta de 197 empresas, distribuidos según el número por provincias como se indica en la *Figura 2*.

A partir de las conclusiones extraídas del trabajo de campo anterior, se planificó un panel de expertos configurado mediante un grupo de 12 profesionales, con el objetivo de obtener conclusiones relevantes y prácticas para el problema estudiado especialmente a nivel de proyecto y de medidas preventivas, según las diferentes tipologías de instalaciones. Los expertos disponían de formación universitaria, en concreto el 75% contaba con formación técnica y el resto con formación científica, además de todos ellos con formación de nivel superior en materia de prevención de riesgos laborales. Además, el 75% disponía de formación como coordinador de seguridad y salud en la construcción. Todos ellos contaban con una experiencia mínima de 8 años en materia de seguridad y salud laboral, si bien el 92% superaba los 15 años de antigüedad, y el 50% superaba los 20 años. En total sumaban una experiencia acumulada de 260 años. El sector de actividad se distribuía entre la construcción (41%), administración (33%) y Servicios de Prevención Ajenos (25%). Entre todos ellos, se contó con representantes de los agentes sociales y económicos. Para realizar el panel de expertos se diseñó un cuestionario por el equipo de investigación que fue revisado por 3 expertos previamente a ser trabajado por el panel. En el anexo II se incluye el cuestionario del panel de expertos.

Además, el equipo de investigación, a partir de uno de los principales resultados del trabajo anterior, procedió a analizar diferentes ordenanzas municipales técnicas, y preparó un borrador tipo de ordenanza municipal para el problema objeto del estudio, que fue revisada por 3 expertos en la materia y se incluye en el anexo III.

Finalmente se redactaron las principales conclusiones a partir de los resultados obtenidos y se preparó este informe final.

2. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE LAS INSTALACIONES



*Figura 1. Indicación del responsable de cumplimentación del cuestionario
(Fuente: Elaboración propia)*

En la *Figura 1*, se presenta la información respecto al rol de la persona que respondió el cuestionario. En la mayor parte de los casos, como puede verse, se trató de un responsable en materia de prevención de riesgos laborales de la empresa.

Como puede observarse igualmente, en un 55% lo respondió alguien de la modalidad organización preventiva. Se puede destacar que en 20 ocasiones (20%) lo cumplimentó el “Técnico del Servicio de Prevención de la empresa”, y en 35 (23%) un “Técnico del Centro de Prevención de Riesgos Laborales” de la provincia.

Con respecto a las otras opciones, en 21 ocasiones (21%) se trataba del “Jefe/director de la empresa” y en 2 (2%) del “Delegado de Prevención de la Empresa”.

Con respecto a la opción “Otros”, se destaca como en varias ocasiones el cuestionario fue cumplimentado por personal relacionado con el grupo de recursos humanos de la empresa, responsables de administración, técnicos, etc.

2.1. Número de cuestionarios por provincia

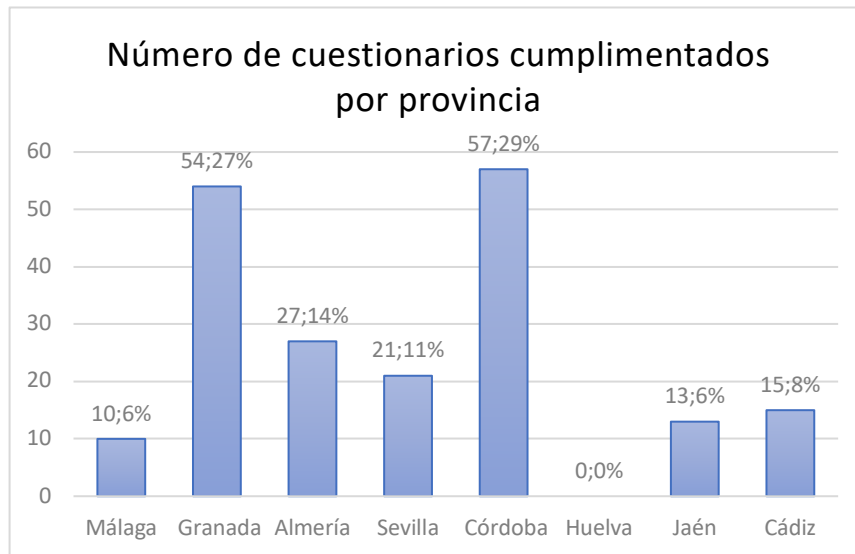


Figura 2. Número de cuestionarios cumplimentados por provincia
(Fuente: Elaboración propia)

En la Figura 2 se muestra el total de cuestionarios cumplimentados, 197 de los cuales, a Córdoba corresponde un 29%, a Granada un 27%, a Almería un 14%, a Sevilla un 11%, a Cádiz un 8%, etc.

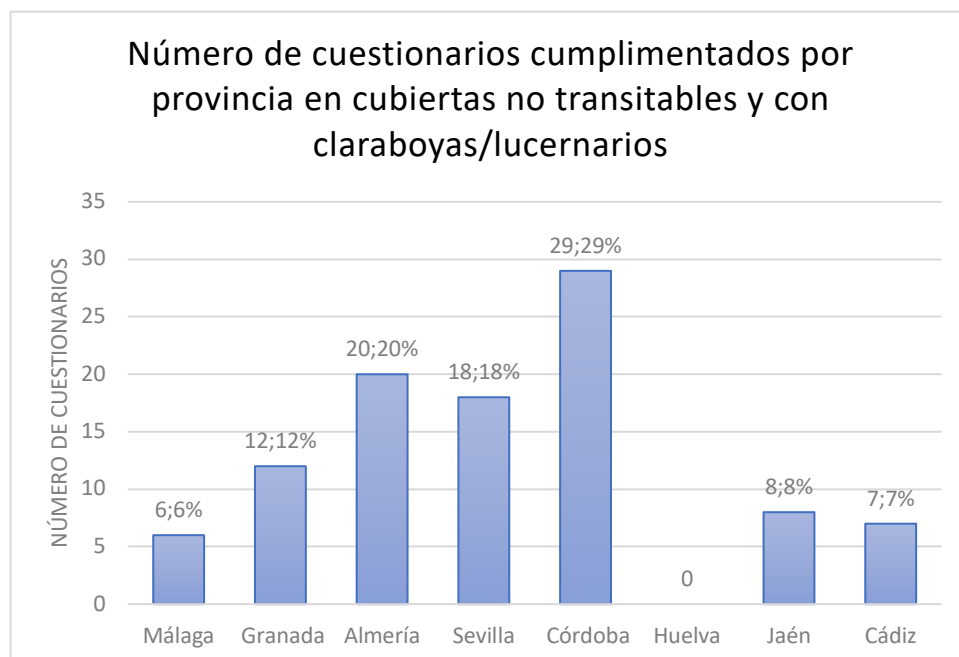


Figura 3. Número de cuestionarios cumplimentados en empresas con cubiertas no transitables y claraboyas/lucernarios por provincia
(Fuente: Elaboración propia)

En la Figura 3 se muestra el total de cuestionarios cumplimentados en empresas con cubiertas no transitables y con claraboyas/lucernarios en ellas, en total 100, de los cuales, a Córdoba corresponde un 29,29%, y a Almería un 20%, a Sevilla un 18%, a Cádiz un 7%, etc.

2.2. Actividad según CNAE

En cuanto a la actividad CNAE desarrollada en cada una de las empresas visitadas, en la *Tabla 1* pueden verse las mismas.

*Tabla 1. Actividades de las empresas según CNAE
(Fuente: Elaboración propia)*

Actividad	Nº cuestionarios	%
A. - AGRICULTURA, GANADERÍA, SILVICULTURA Y PESCA	6	6,59
AGRICULTURA, GANADERÍA, CAZA Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS	5	83,33
SILVICULTURA Y EXPLOTACIÓN FORESTAL	1	16,67
C. - INDUSTRIA MANUFACTURERA	39	42,86
FABRICACIÓN DE OTROS PRODUCTOS MINERALES NO METÁLICOS	5	12,82
FABRICACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO N.C.O.P.	4	10,26
FABRICACIÓN DE MUEBLES	1	2,56
FABRICACIÓN DE OTROS PRODUCTOS MINERALES NO METÁLICOS	2	5,13
FABRICACIÓN DE PRODUCTOS DE CAUCHO Y PLÁSTICOS	5	12,82
FABRICACIÓN DE PRODUCTOS INFORMÁTICOS, ELECTRÓNICOS Y ÓPTICOS	1	2,56
FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS, EXCEPTO MAQUINARIA Y EQUIPO	4	10,26
FABRICACIÓN DE VEHÍCULOS DE MOTOR, REMOLQUES Y SEMIRREMOLQUES	1	2,56
INDUSTRIA DE LA ALIMENTACIÓN	1	28,21
INDUSTRIA DE LA MADERA Y DEL CORCHO, EXCEPTO MUEBLES; CESTERÍA Y ESPARTERÍA	3	7,69
INDUSTRIA QUÍMICA	1	2,56
METALURGIA; FABRICACIÓN DE PRODUCTOS DE HIERRO, ACERO Y FERROALEACIONES	1	2,56
E. - SUMINISTRO DE AGUA, ACTIVIDADES DE SANEAMIENTO, GESTIÓN DE RESIDUOS Y DESCONTAMINACIÓN	1	1,10
RECOGIDA, TRATAMIENTO Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS; VALORIZACIÓN	1	100
F. - CONSTRUCCIÓN	6	6,59
ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN ESPECIALIZADA	3	50
CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS	3	50
G. - COMERCIO AL POR MAYOR Y AL POR MENOR; REPARACIÓN DE VEHÍCULOS DE MOTOR Y MOTOCICLETAS	25	27,47
COMERCIO AL POR MAYOR E INTERMEDIARIOS DEL COMERCIO, EXCEPTO DE VEHÍCULOS DE MOTOR Y MOTOCICLETAS	16	64
COMERCIO AL POR MENOR, EXCEPTO DE VEHÍCULOS DE MOTOR Y MOTOCICLETAS	4	16
VENTA Y REPARACIÓN DE VEHÍCULOS DE MOTOR Y MOTOCICLETAS	5	20
H. - TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO	5	5,49
ACTIVIDADES POSTALES Y DE CORREOS	1	20
ALMACENAMIENTO Y ACTIVIDADES ANEXAS AL TRANSPORTE	2	40
TRANSPORTE TERRESTRE Y POR TUBERÍA	2	40
J. - INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES	1	1,10
TELECOMUNICACIONES	1	100
K. - ACTIVIDADES FINANCIERAS Y DE SEGUROS	1	1,10
ACTIVIDADES AUXILIARES A LOS SERVICIOS FINANCIEROS Y A LOS SEGUROS	1	100
M. - ACTIVIDADES PROFESIONALES, CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS	1	1,10
OTRAS ACTIVIDADES PROFESIONALES, CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS	1	100
N. - ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS Y SERVICIOS AUXILIARES	3	3,30
ACTIVIDADES DE ALQUILER	2	66,67
ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS DE OFICINA Y OTRAS ACTIVIDADES AUXILIARES A LAS EMPRESAS	1	33,33
O. - ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y DEFENSA; SEGURIDAD SOCIAL OBLIGATORIA	1	1,10
ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y DEFENSA; SEGURIDAD SOCIAL OBLIGATORIA	1	100
R. - ACTIVIDADES ARTÍSTICAS, RECREATIVAS Y DE ENTRENIMIENTO	1	1,10
ACTIVIDADES DEPORTIVAS, RECREATIVAS Y DE ENTRETENIMIENTO	1	100
S. - OTROS SERVICIOS	1	1,10
ACTIVIDADES ASOCIATIVAS	1	100

Así puede verse que destacan dos grupos sobre el resto. El primero de ellos se trata del grupo C con un 42,857% del total, que recoge las actividades relacionadas con la Industria Manufacturera. Esta industria se dedica a la transformación de materias primas o productos semiprocesados directamente en productos cuya finalidad es el consumo. El segundo de los grupos que destaca sobre los demás, es el grupo G, con un 27,47% de cuestionarios, siendo este el grupo referido al comercio al por mayor y al por menor, además de a la reparación de vehículos de motor y motocicletas.

2.3. Tamaño de las empresas

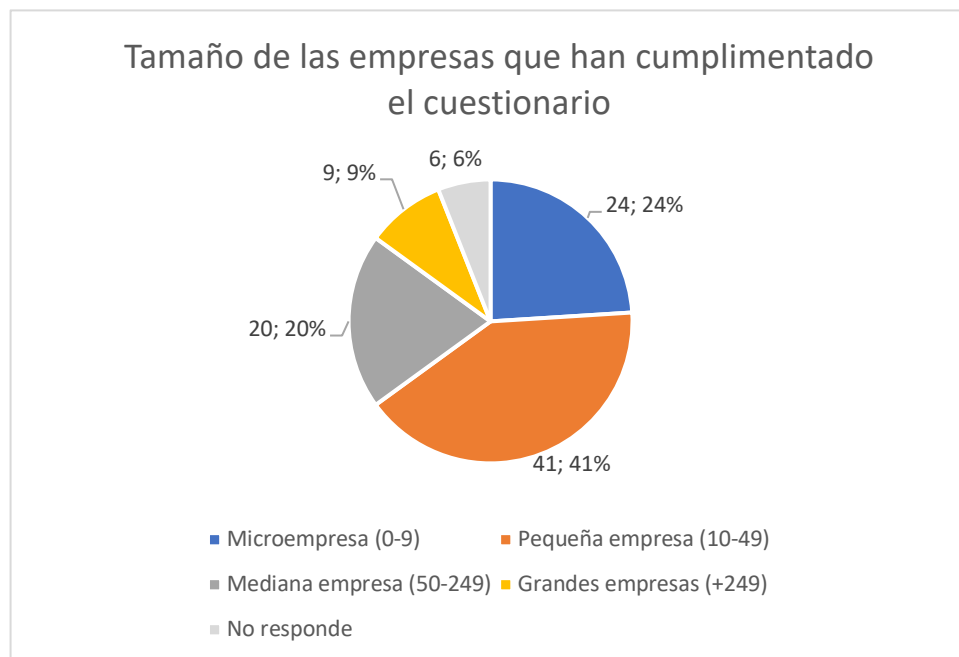


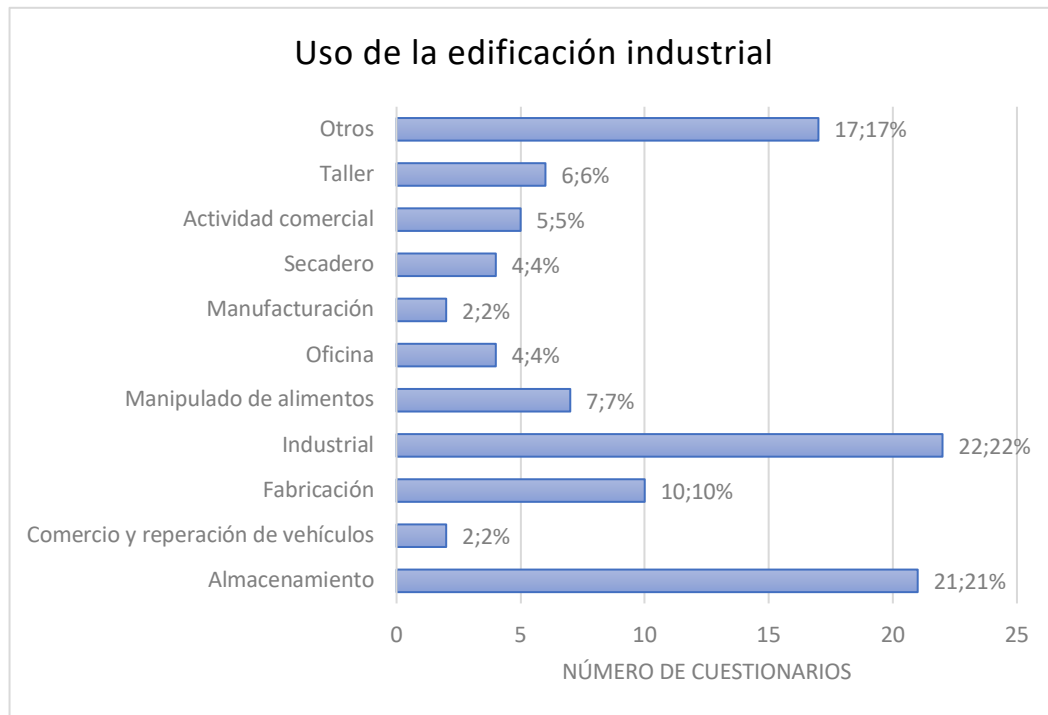
Figura 4. Número y porcentaje de cuestionarios cumplimentados en función del tamaño de la empresa

(Fuente: Elaboración propia)

En la Figura 4 se distribuye el número de cuestionarios según el tamaño de la empresa. Los tres primeros grupos correspondientes a las pymes supone el 85% de los casos (microempresa, pequeña empresa y mediana empresa).

2.4. Uso de la edificación industrial

En la Figura 5 se presentan los diferentes usos de la edificación industrial agrupados según la actividad que realizan. Se puede destacar que un 22% de los edificios están destinados a actividades relacionadas con la labor industrial. Otro 21% de los edificios están destinados al almacenamiento, cumpliendo distintas funciones tales como: almacén de material, cámaras frigoríficas, almacenamiento de frutas y verduras, almacenamiento de equipos, nave agrícola, almacén logístico...

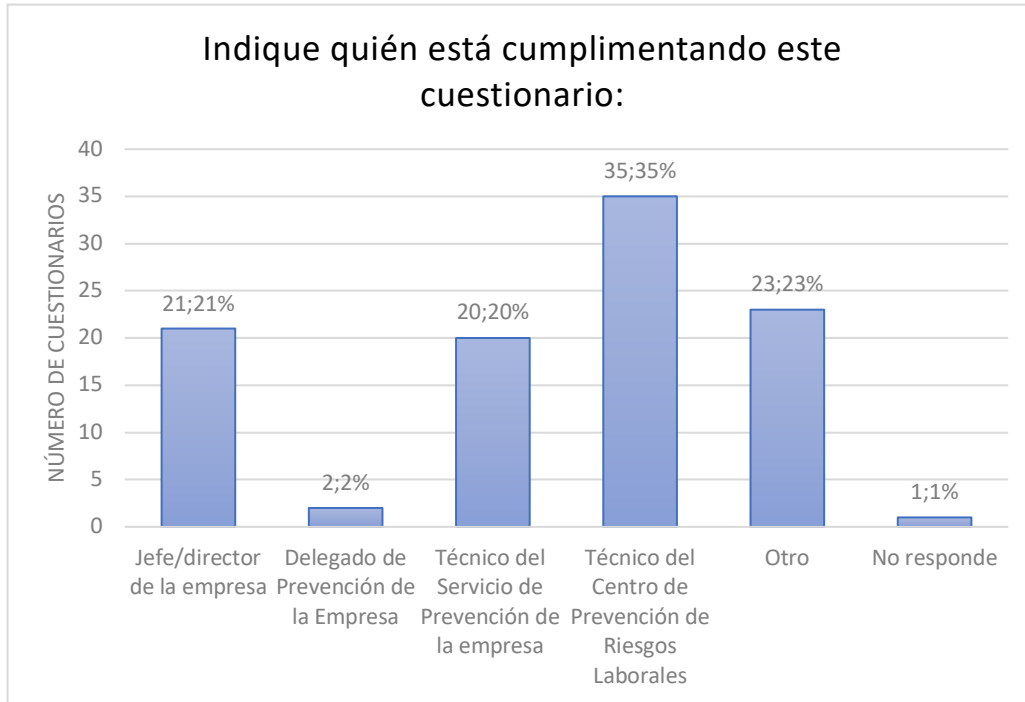


*Figura 5. Actividades realizadas en las diferentes edificaciones industriales
(Fuente: Elaboración propia)*

Dentro del grupo “Otros” se incluyen diferentes tipos de actividades: transformación y pintado de tableros, servicios agrícolas y de apoyo a la agricultura, tallado y corte de piedra natural, etc.

2.5. Año aproximado de construcción de la edificación industrial

La Figura 6 muestra el año aproximado de construcción de la edificación industrial, siendo la mayoría de los edificios construidos entre el año 2000 y el año 2009. Se trata de un total de 46 edificios, es decir el 46% del total. Es también destacable el otro grupo mayoritario, entre 1980 y 1989, con 15 cuestionarios (15%).



*Figura 6. Año aproximado de construcción de la edificación industrial
(Fuente: Elaboración propia)*

3. DESCRIPCIÓN DE LAS CUBIERTAS

3.1. Dimensiones de la edificación industrial

En la *Figura 7* y *8* se muestra el largo y el ancho respectivamente de la edificación industrial. Como puede verse, la mayoría de las edificaciones tiene un largo comprendido entre los 21 y los 60 metros y un ancho entre los 11 y 30 metros.

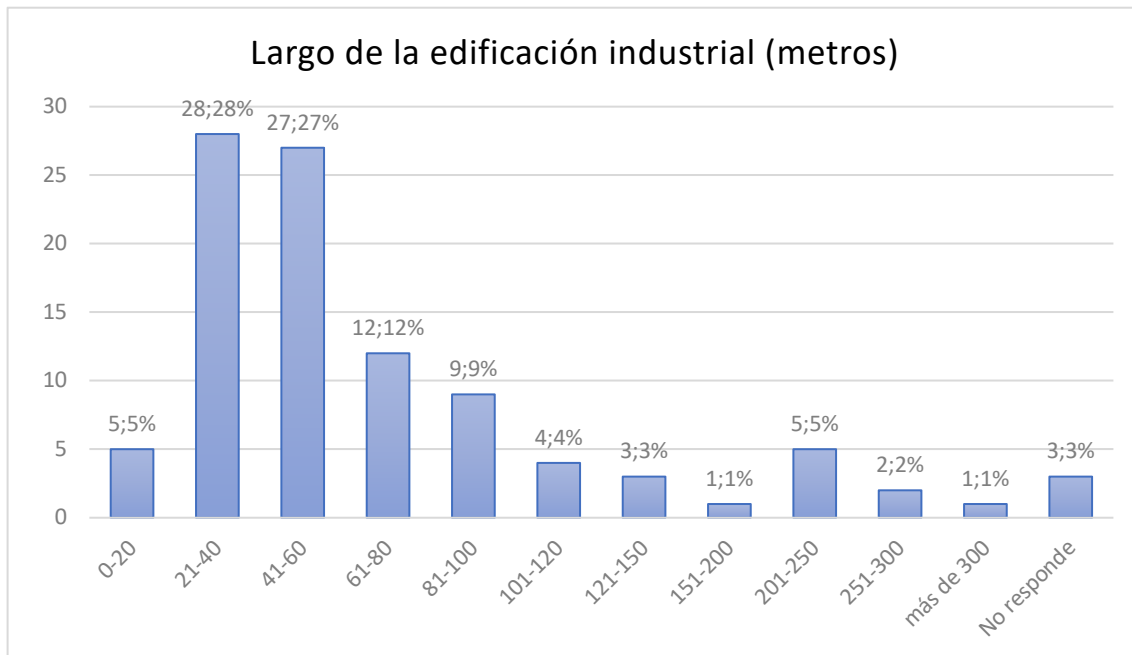


Figura 7. Largo de la edificación en metros
(Fuente: Elaboración propia)

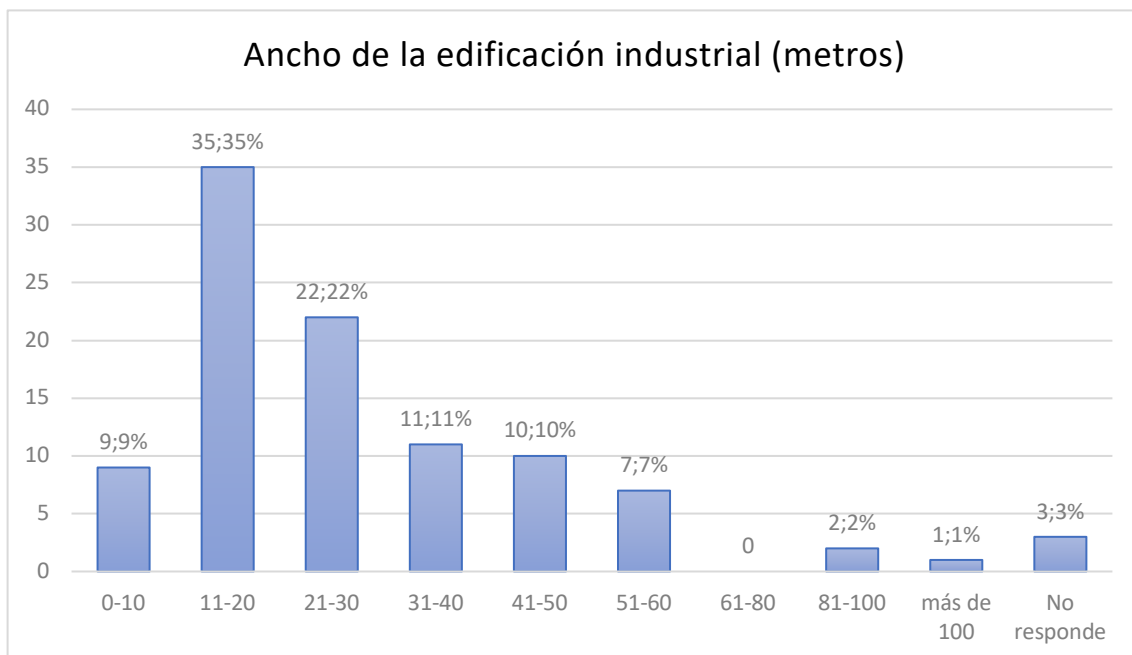
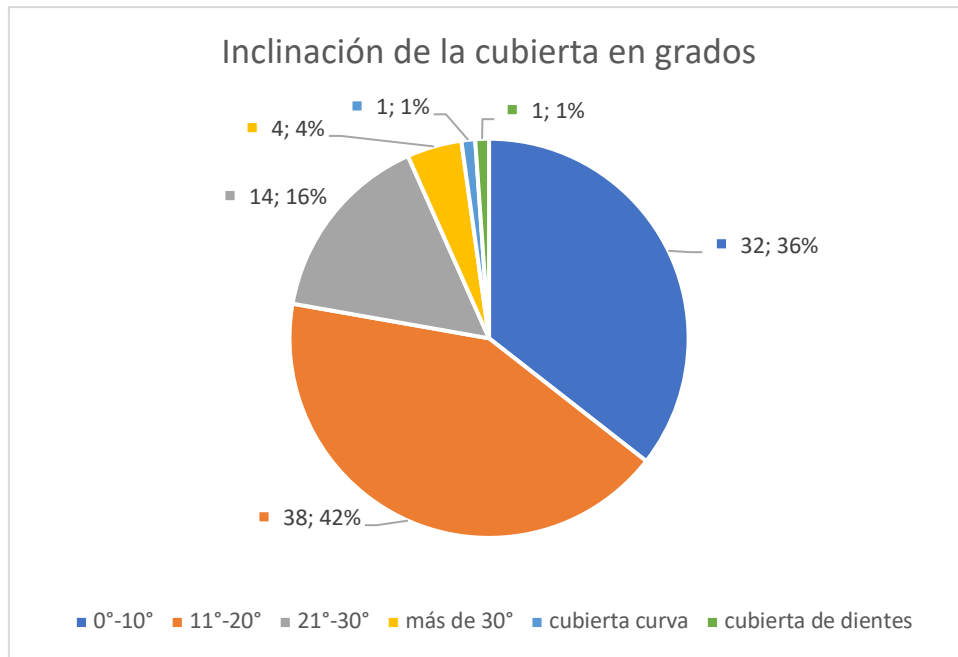


Figura 8. Ancho de la edificación en metros
(Fuente: Elaboración propia)

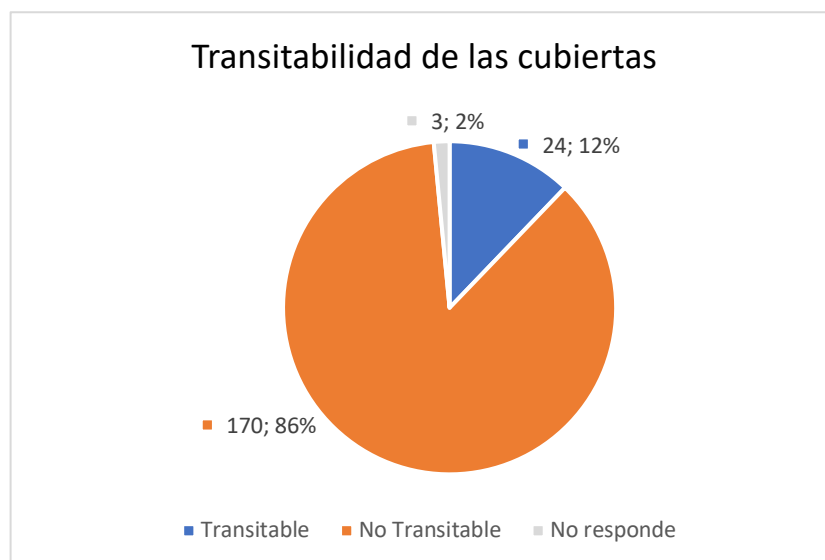
3.2. Inclinación de la cubierta

Como puede verse en la *Figura 9*, las cubiertas entre 0 y 10 grados suponen el 36% de las cubiertas, mientras que entre 11 y 20 grados de inclinación alcanza el 42% del total de la muestra.



*Figura 9. Inclinación de la cubierta no transitables en grados
(Fuente: Elaboración propia)*

3.3. Transitabilidad de las cubiertas



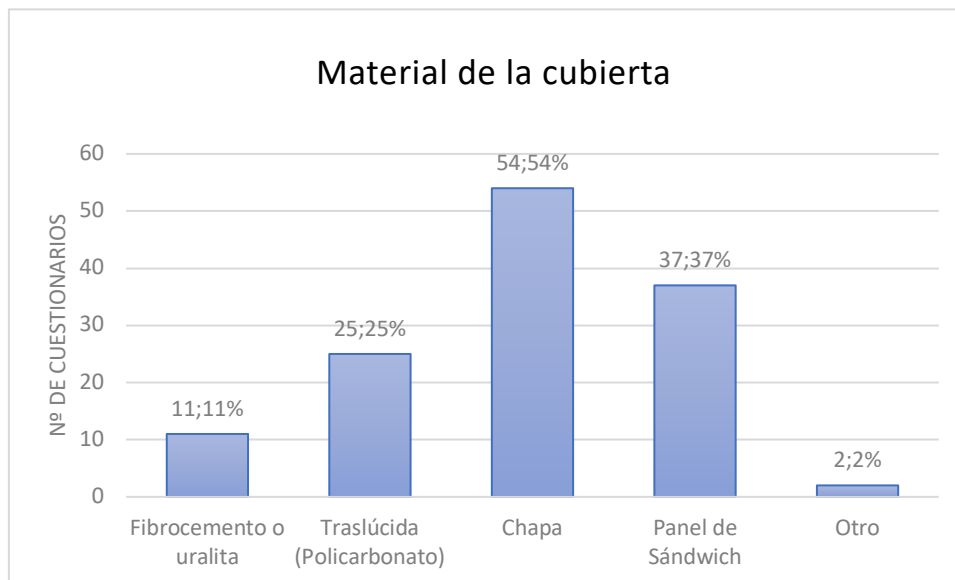
*Figura 10. Transitabilidad de la cubierta
(Fuente: Elaboración propia)*

Es importante comentar que el hecho de que una cubierta sea accesible no implica que esta sea transitable. Es decir, existe la posibilidad de acceder a la cubierta a partir de medios fijos o móviles, pero esto no implica que la cubierta disponga de las características necesarias para ser considerada como transitable por los “usuarios” del edificio.

En la *Figura 10* vemos que únicamente 24 de las 197 empresas que han cumplimentado el cuestionario, es decir, un 12% de éstas, disponen de cubiertas transitables en su edificio. Así mismo sólo 100 de las 197 además de no transitables, son cubiertas que disponen de claraboyas/lucernarios.

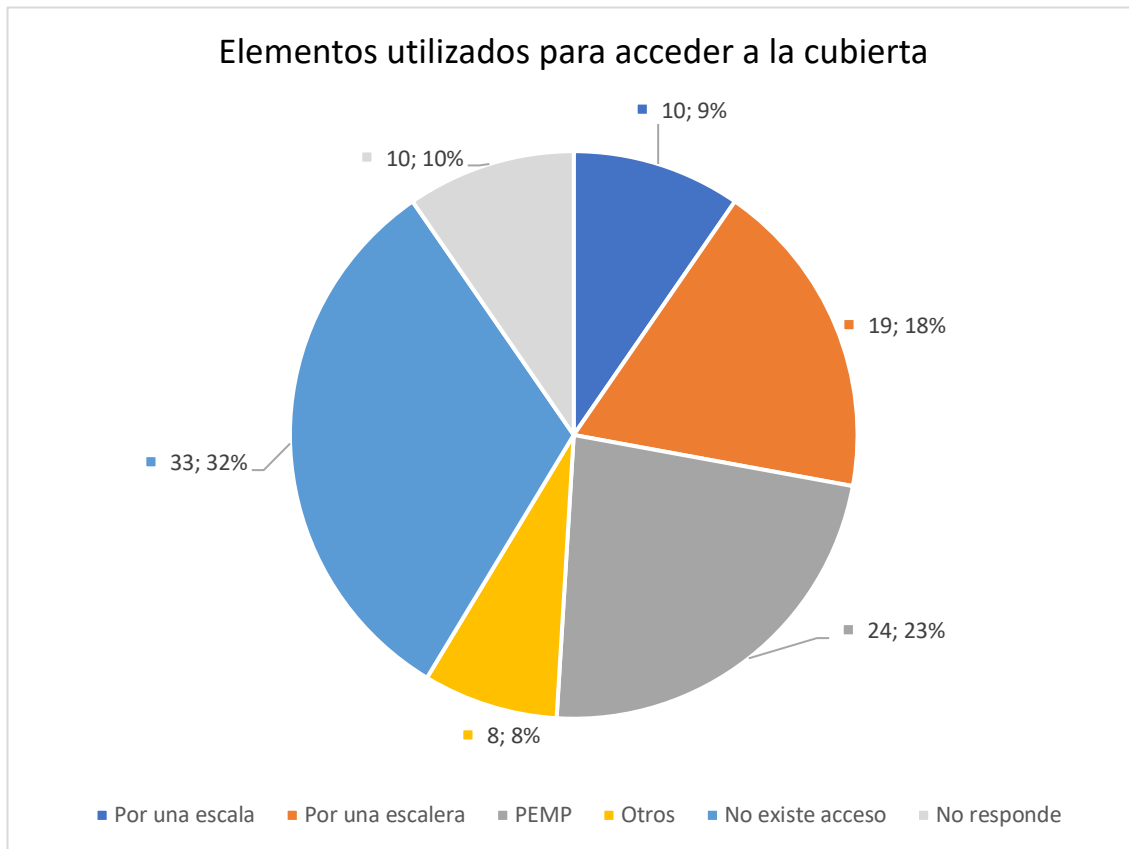
3.4. Material de la cubierta

Como se puede ver en la *Figura 11*, obtenida a partir de una pregunta con multi-respuesta del cuestionario, el material más utilizado en las cubiertas es la chapa, suponiendo el 54% del total. Según la clasificación de los tipos de cubiertas, conforme al Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (2019) y el tipo de material de cubrición, la chapa se considera un material ligero, siendo por tanto no recomendable el tránsito en la cubierta si se hace sin las medidas de seguridad pertinentes. El panel de sándwich (37%) se trata de un material ligero, pero algo más resistente que la chapa. Las cubiertas más resistentes se encuentran dentro del grupo de “Otros”: cubiertas de tejas de hormigón, cubiertas de forjado, etc. El material de policarbonato, muy frágiles, supone el 25% del total.



*Figura 11. Material por el que está compuesta la cubierta
(Fuente: Elaboración propia)*

3.5. Elementos utilizados para acceder a la cubierta



*Figura 12. Elementos de acceso a la cubierta utilizados por las empresas
(Fuente: Elaboración propia)*

En la *Figura 12* se presentan los resultados obtenidos sobre la forma de acceder a la cubierta en caso de que exista el acceso. La existencia de acceso se divide entre “una escala”, que supone el 9% de la muestra, y “una escalera”, que alcanza el 18%. En el 23% el acceso a la cubierta se hace a través de una Plataforma elevadora móvil de personal (En adelante PEMP) siendo esta una máquina móvil destinada a desplazar personas hasta una determinada posición de trabajo, con una única posición de entrada y salida de la plataforma. Dentro del grupo “Otros” se incluyen otras opciones móviles tales como: escaleras manuales extensibles por el exterior, boca de hombre, otros medios de elevación, etc. Es destacable comentar que un 32% de las cubiertas no tienen acceso de ningún tipo.

3.6. Ubicación de los elementos de acceso fijos

En la *Figura 13*, se presentan los resultados sobre la ubicación del elemento de acceso fijo a la cubierta, estando situados en el interior el 64% de los casos. En esta gráfica no se analiza la ubicación de los elementos de acceso móviles. Esto se debe a que las empresas que los utilizan, al carecer de un acceso interior fijo, solo pueden acceder a la cubierta por el exterior.

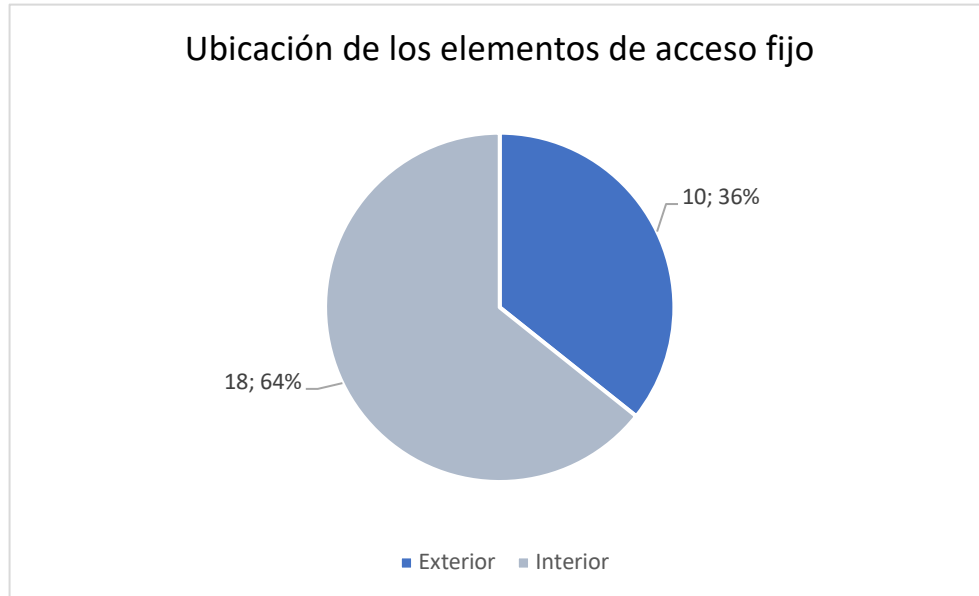


Figura 13. Ubicación en el edificio de los elementos de acceso fijo
(Fuente: Elaboración propia)

3.7. Señalización de los accesos a la cubierta

En la *Figura 14* se presenta el tipo de señalización o indicación sobre los accesos fijos a la cubierta. Como puede verse en el 65% de los casos, las empresas que disponen de un acceso fijo a la cubierta, sea por escala o escalera, no lo señalizan, lo cual, en el caso del acceso de empresas externas, como por ejemplo para el mantenimiento de instalaciones, puede dificultar tal acceso.

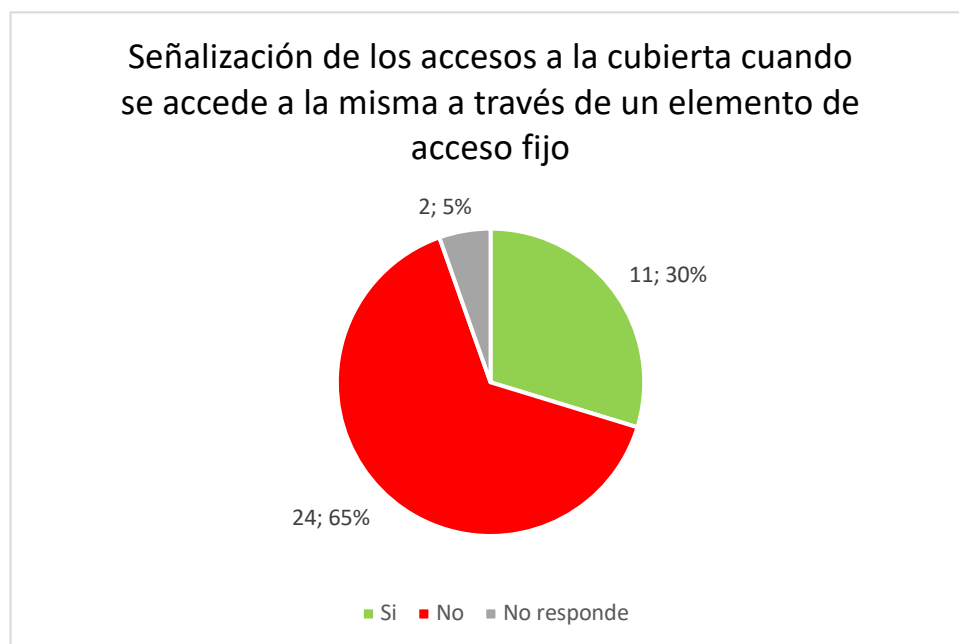
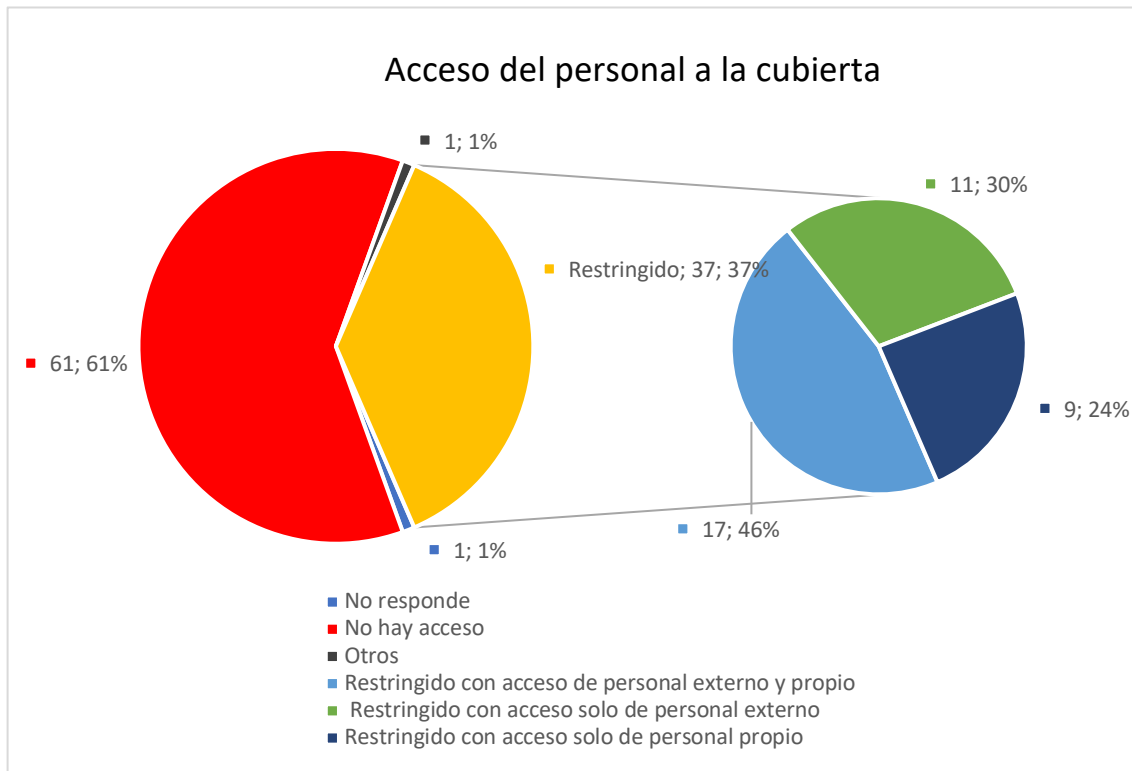


Figura 14. Señalización de los accesos a la cubierta cuando se accede a la misma a través de un elemento de acceso fijo
(Fuente: Elaboración propia)

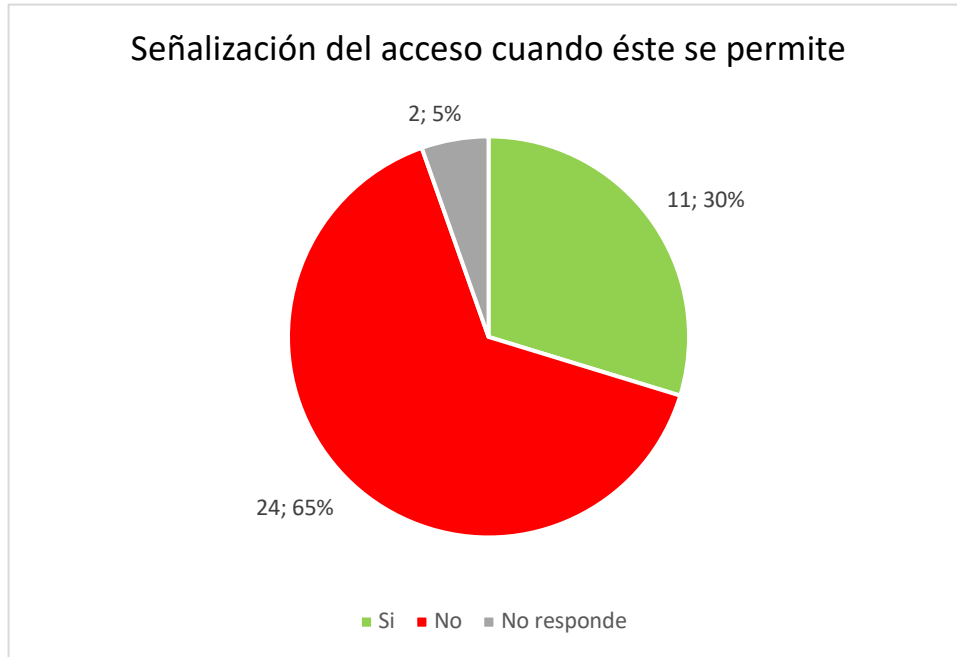
3.8. Acceso del personal a la cubierta



*Figura 15. Acceso del personal a la cubierta
(Fuente: Elaboración propia)*

En la *Figura 15* se puede ver como la respuesta más destacable es que en el 61% de la muestra, no hay una forma definida de acceso a la cubierta. Por otro lado, el 37% de las empresas que permiten y disponen de una forma de acceso del personal a la cubierta, tienen el acceso restringido a la misma. Esta restricción, en el 46% del total que restringe el acceso, se hace tanto para el personal propio como para el ajeno o externo. Por otro lado, en el 30%, la restricción sólo es para el personal ajeno, y en el 24%, sólo para el personal propio.

En el campo de otras observaciones, en 4 ocasiones se comenta que no existe acceso ni se circula por la cubierta, en 2 ocasiones se señala la presencia de una línea de paso peatonal indicada en la cubierta y en 2 ocasiones se señala que los lucernarios no se pueden pisar porque están situados verticalmente respecto a la cubierta.



*Figura 16. Señalización del acceso cuando éste se permite
(Fuente: Elaboración propia)*

Por otro lado, en la *Figura 16* se representan los resultados obtenidos cuando la empresa ha contestado que el acceso a la cubierta está permitido para el personal, y dispone de señalización de acceso a la misma. La señalización de los accesos en este caso no se realiza en el 65% de las empresas. Esto va en contra de lo establecido por la Guía Técnica sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo (1997) donde se establece que en las zonas en las que se requiere personal especialmente autorizado por la actividad que se realiza en las mismas o bien por los equipos o instalaciones que en ellos existan, debe existir señalización de advertencia y señales de prohibición de uso a personas no autorizadas.

En otras observaciones sobre las cubiertas realizadas por los encuestados se puede destacar que en un total de 5 ocasiones se comenta que el acceso a la cubierta solo se realiza para trabajos de mantenimiento.

4. DESCRIPCIÓN DE LOS LUCERNARIOS Y CLARABOYAS

4.1. Presencia de claraboyas o lucernarios en las cubiertas de los edificios

En la *Figura 17* se representa que 117 de las edificaciones industriales, es decir en el 59% de los casos, confirman la existencia de claraboyas o lucernarios. En otras observaciones se puede destacar que en 4 ocasiones se indica que no existe acceso ni se circula por la cubierta, en 2 ocasiones se señala la presencia de una línea de paso peatonal indicada en la cubierta y en 2 ocasiones se señala que los lucernarios no se pueden pisar porque están situados verticalmente respecto a la cubierta.

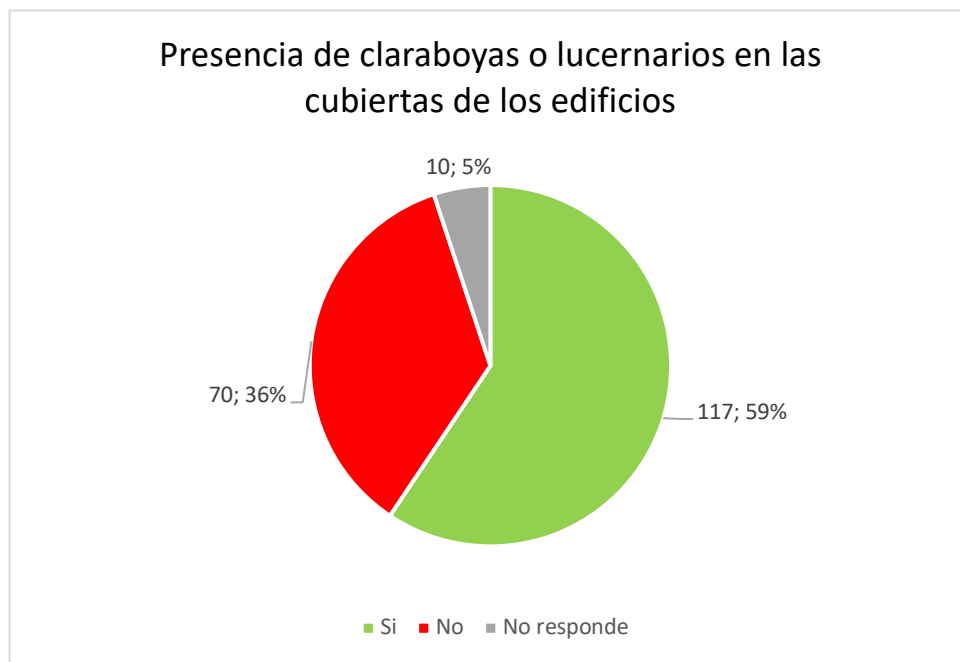


Figura 17. Presencia de claraboyas o lucernarios en las cubiertas de los edificios (Fuente: Elaboración propia)

4.2. Número de claraboyas o lucernarios situados en las cubiertas

Como se puede observar en la *Figura 18*, el 34% de los casos cuenta con 6 a 10 lucernarios, el 22% con 11 a 20, y el 21% con 1 a 5. Por lo tanto, el 77% de los edificios disponen de entre 1 y 20 claraboyas o lucernarios en sus cubiertas.

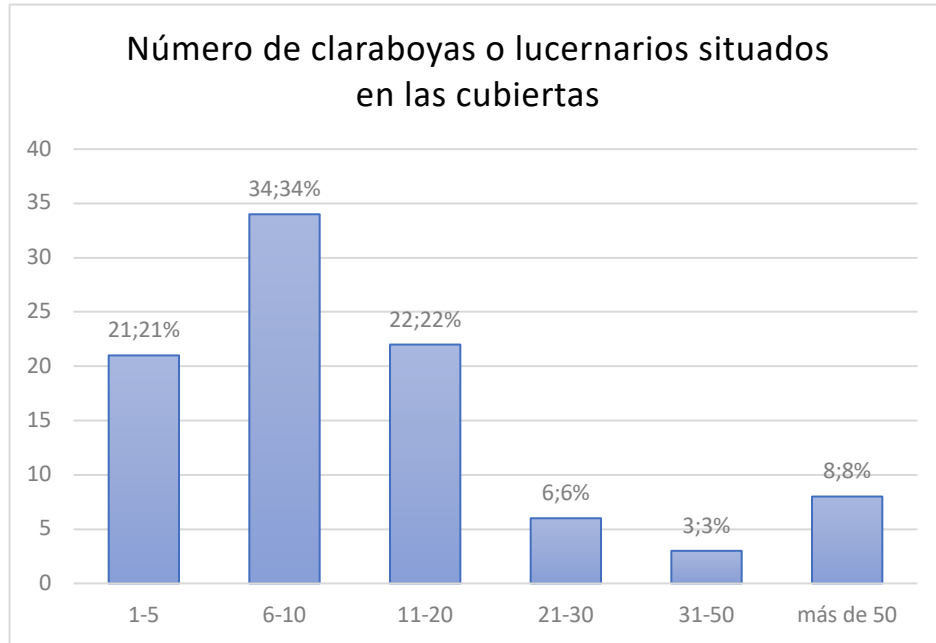


Figura 18. Cantidad de lucernarios o claraboyas en las cubiertas. (No responde=8)
(Fuente: Elaboración propia)

4.3. Dimensiones de lucernarios y/o claraboyas

En las Figuras 19 y 20 se presentan las dimensiones de los lucernarios y claraboyas, en largo y ancho. Puede verse como en ambos casos, las cubiertas con valores más pequeños son las más comunes, representando el 59% del total con respecto al largo, y el 68% del total con respecto al ancho.

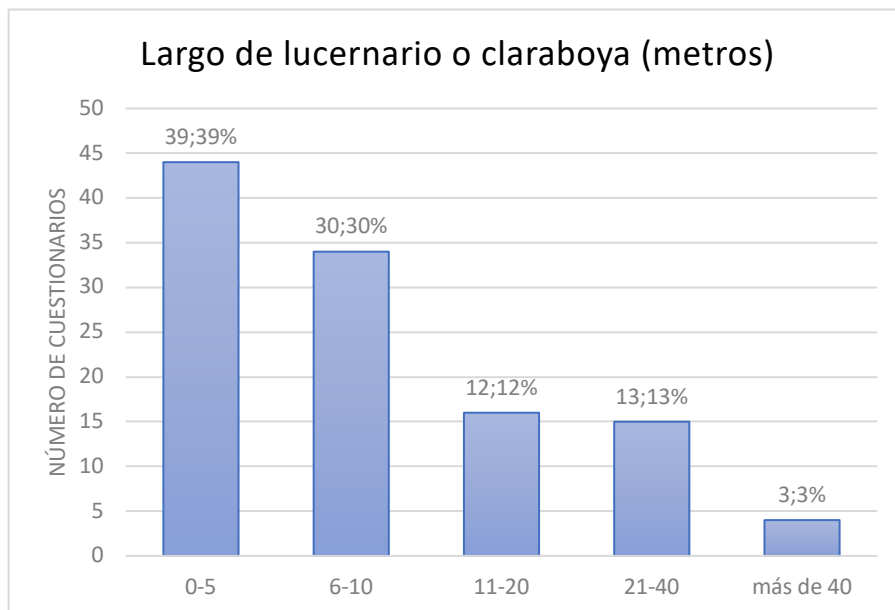


Figura 19. Largo de lucernario o claraboya en metros. (No responde=4)
(Fuente: Elaboración propia)

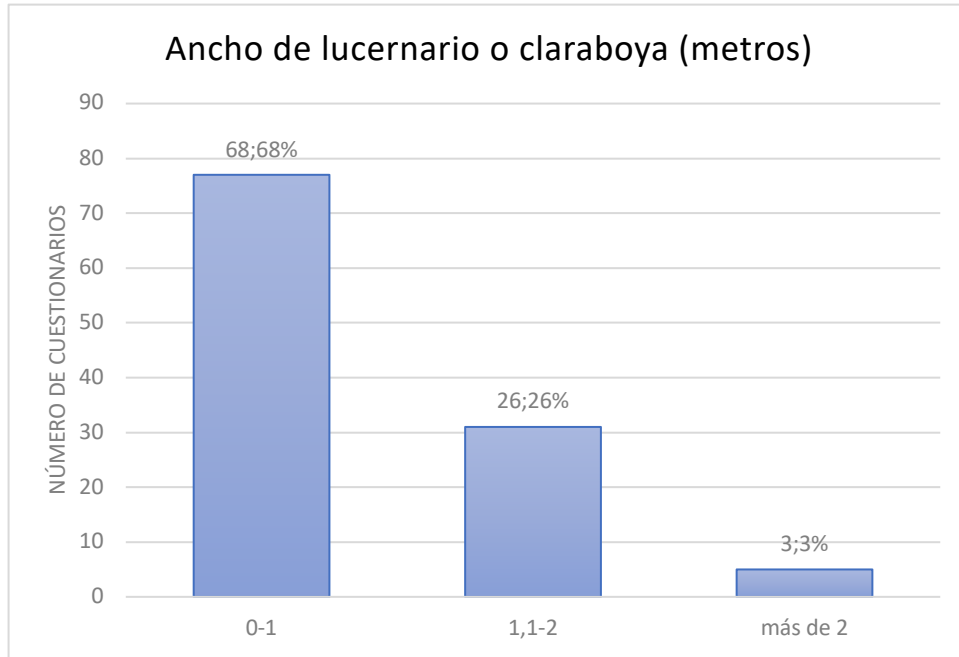


Figura 20. Ancho de lucernario o claraboya en metros. (No responde=4)
(Fuente: Elaboración propia)

4.4. Material de los lucernarios o claraboyas

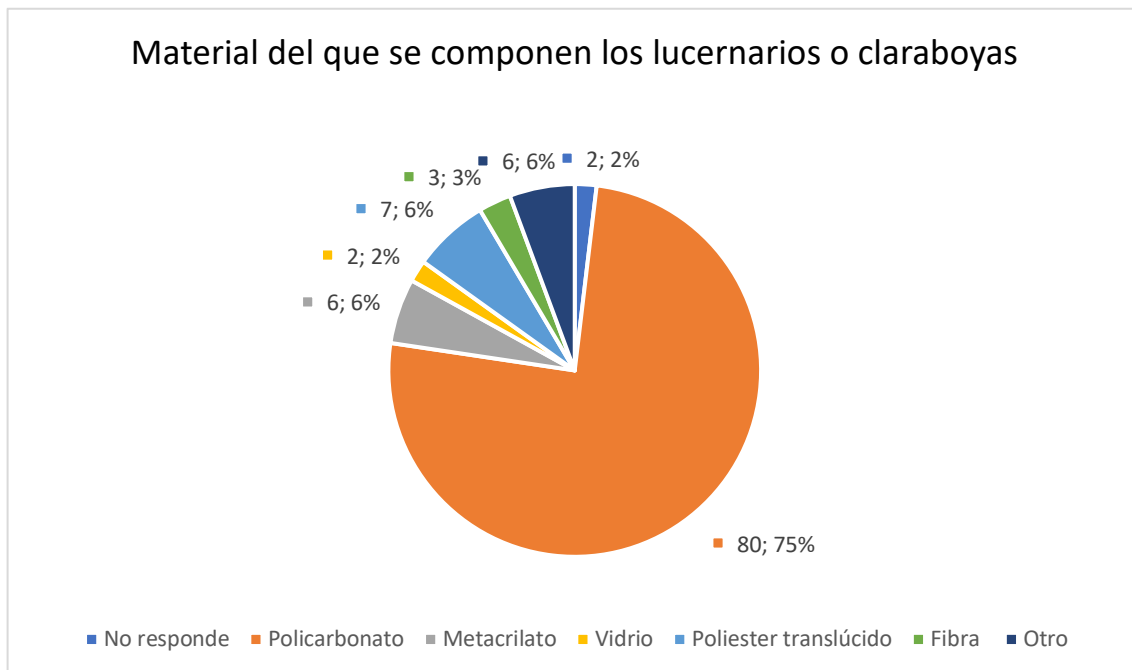


Figura 21. Material de los lucernarios o claraboyas (No responde=2)
(Fuente: Elaboración propia)

En la *Figura 21* se puede apreciar como el 75% de las cubiertas utilizan el policarbonato como material principal para la instalación de sus lucernarios o claraboyas, sumados al 2 % de cubiertas con metacrilato, al 2% de vidrio y al 6% de poliéster traslucido. El policarbonato rsd

mayoritario ya que presenta algunas ventajas sobre el resto de los materiales son: su durabilidad y resistencia frente a altas temperaturas, que se trata de un material fácil de instalar y de moldear, que actúa como aislante acústico y se puede teñir, que las placas están protegidas contra los rayos U.V. y que tienen un precio-bajo respecto al resto de materiales (Arquitectura & Aluminio, 2022)

4.5. Presencia de un sistema de apertura de lucernarios o claraboyas

En cuanto al sistema de apertura de lucernarios o claraboyas, en la *Figura 22* puede verse como en la mayoría de las claraboyas o lucernarios instalados no se dispone de un sistema de apertura, tratándose de claraboyas fijas o claraboyas piramidales. Podemos ver como solo en 3 edificios los lucernarios o claraboyas instalados poseen un sistema de apertura.

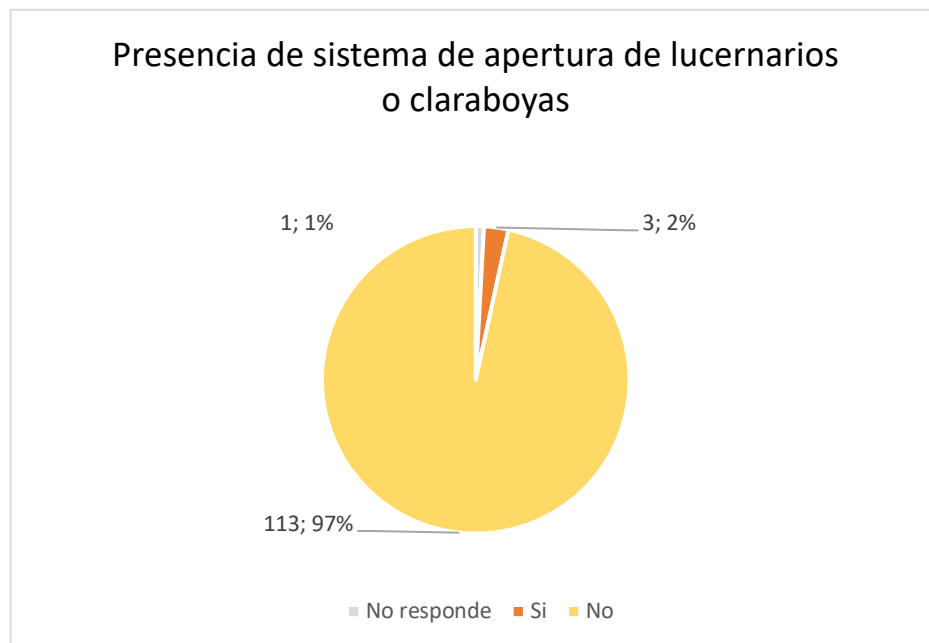
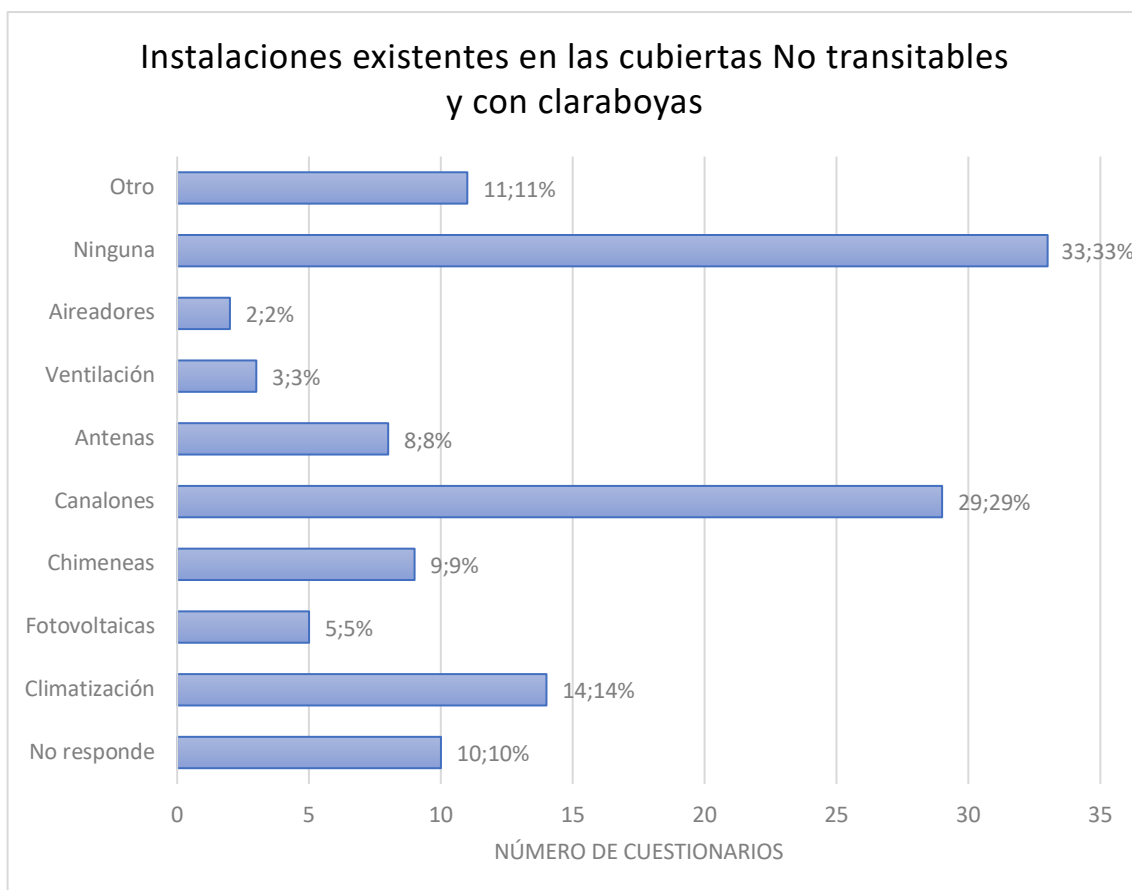


Figura 22. Existencia de sistema de apertura de lucernarios o claraboyas (Fuente: Elaboración propia)

5. INSTALACIONES EN LAS CUBIERTAS

5.1. Instalaciones existentes en las cubiertas

En relación a las instalaciones presentes en cubiertas (opción multi-respuesta), en la *Figura 23* destaca la presencia de canalones con un 29% del total de casos. Las labores de mantenimiento y conservación de los canalones vienen definidas en el Código Técnico de la Edificación (CTE), concretamente, en el apartado DB HS (apartado HS 5). En este se establece que cada 10 años se hará una inspección general del estado aparente de conservación, se comprobará periódicamente posibles fugas y existencia de olores, y se revisarán sifones y válvulas cuando se aprecia una disminución apreciable del caudal de evacuación. Además, cada 6 meses se limpiarán los sumideros si estamos ante una cubierta transitable. Si la cubierta no es transitable, la limpieza de sumideros se realizará al menos una vez al año.



*Figura 23. Instalaciones existentes en las cubiertas
(Fuente: Elaboración propia)*

La presencia de sistemas de climatización supone un 14% del total. Esto se regula en el Reglamento de Instalaciones Térmicas (RITE) dentro del capítulo IV “Condiciones para el uso y mantenimiento de la instalación” y en el apartado de Instrucciones Técnicas, es la IT.3 la que se centra en los aspectos relacionados con el mantenimiento y uso de las instalaciones de climatización. Así mismo, la norma UNE 123001/2012, de obligado cumplimiento según el RITE,

establece que la periodicidad mínima para realizar la limpieza de las salidas de humo será de un año. Como puede verse, las chimeneas suponen un 9% del total de la muestra.

Por otro lado, el 5% de los edificios tienen placas fotovoltaicas instaladas en sus cubiertas. La normativa sobre mantenimiento de placas solares térmicas se rige por el CTE. En este se establece que los períodos de mantenimiento serán de cada 6 meses cuando la superficie de captación de la placa fotovoltaica sea superior a 20 metros cuadrados. Cuando la superficie sea menor a 20 metros cuadrados, el CTE establece que las labores de mantenimiento se realizarán una vez al año.

5.2. Acceso a la cubierta para realizar tareas de mantenimiento y conservación

En la *Figura 24* se trata la posibilidad de acceder a la cubierta para realizar tareas de mantenimiento y conservación. Se puede observar que en el 60% edificios de la muestra se accede a la cubierta para realizar las distintas labores de mantenimiento y conservación.

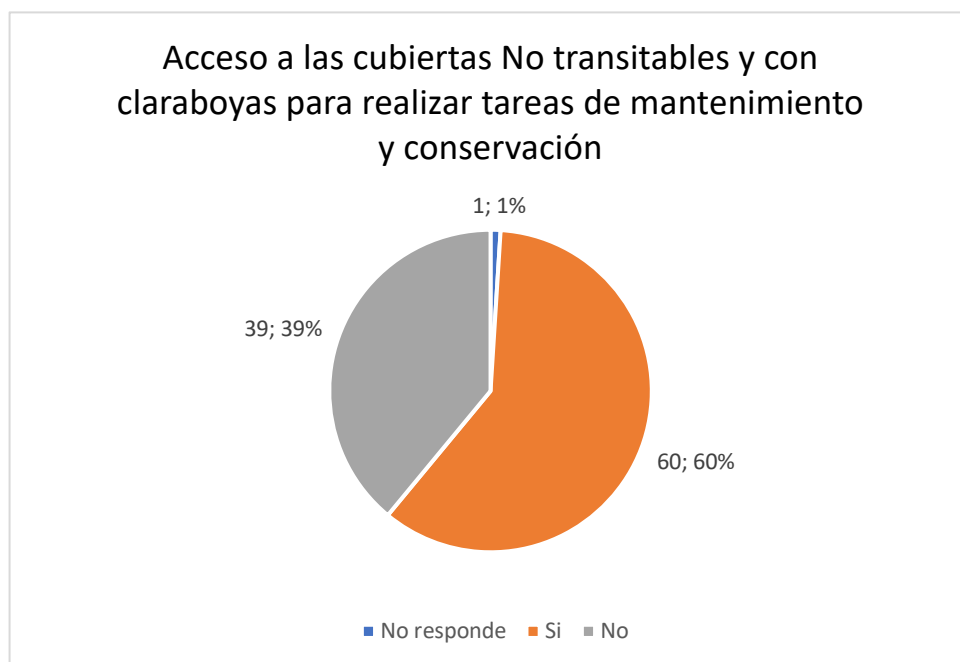


Figura 24. Acceso a la cubierta para labores de mantenimiento y conservación (Fuente: Elaboración propia)

5.3. Tipos de empresas que acceden a las cubiertas

En la *Figura 25* se trata la información relacionada con los diferentes tipos de empresas que acceden a la cubierta. En un 52% de los casos, el acceso a la cubierta se realiza por una empresa externa especializada en cada tipo de instalación. En el 7% acceden tanto la empresa especializada como el industrial que explota la instalación y en el 7% sólo la propia empresa. Hay un 30% de los casos en los que se nos indica que nadie accede a la cubierta.

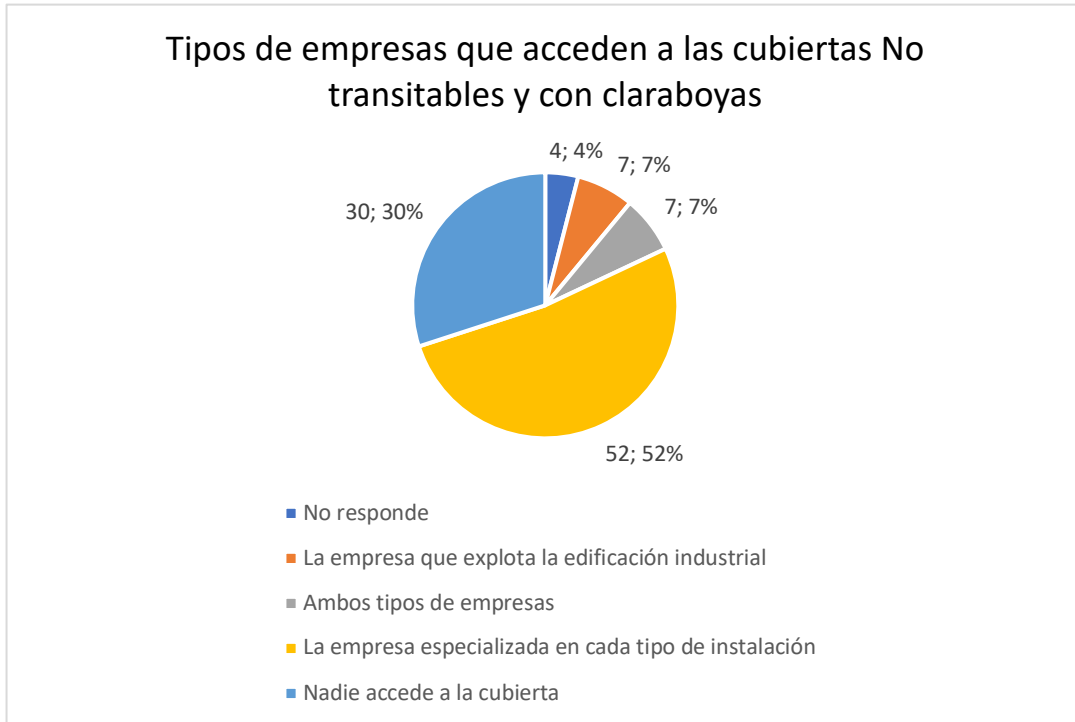


Figura 25. Tipo de empresas que acceden a las cubiertas para realizar las distintas labores de mantenimiento, limpieza y reparación
(Fuente: Elaboración propia)

5.4. Categorización de las labores de mantenimiento y/o conservación que se realizan en las instalaciones

En la Figura 26 se observa que el 40% de las empresas que respondieron, realiza labores de limpieza, y las acciones relacionadas con el mantenimiento de las instalaciones suponen un 29% del total.

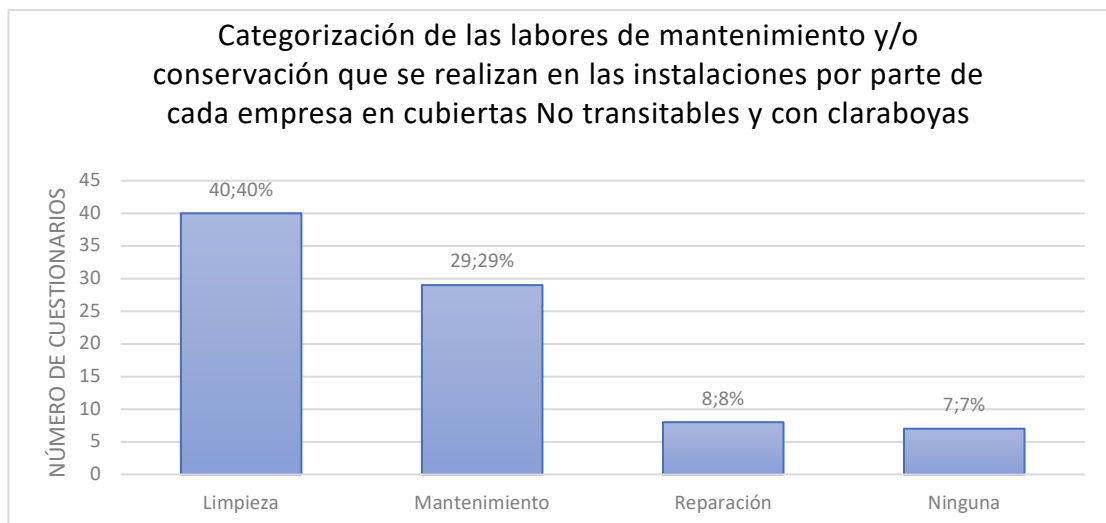


Figura 26. Categorización de las labores de mantenimiento y/o conservación que se realizan en las instalaciones
(Fuente: Elaboración propia)

6. MEDIDAS PREVENTIVAS CONTRA CAÍDAS DE ALTURA

6.1. Sistema/s de protección/prevención contra caídas de altura utilizados en las claraboyas o lucernarios situados en la cubierta

La *Figura 27* se recogen los diferentes sistemas de protección/prevención contra caídas de altura utilizados en los lucernarios o claraboyas tras el acceso a los mismos a través de la cubierta. Sólo el 28% de los casos responde que utiliza algún sistema de protección/prevención. De entre estos, la gran mayoría, el 51% dispone de una línea de vida, por lo que se utilizarán EPI contra caída de altura con algún sistema de protección. El 14% utiliza redes, rejillas u otros similares, el 3% barandillas y el 20% señalización visual.

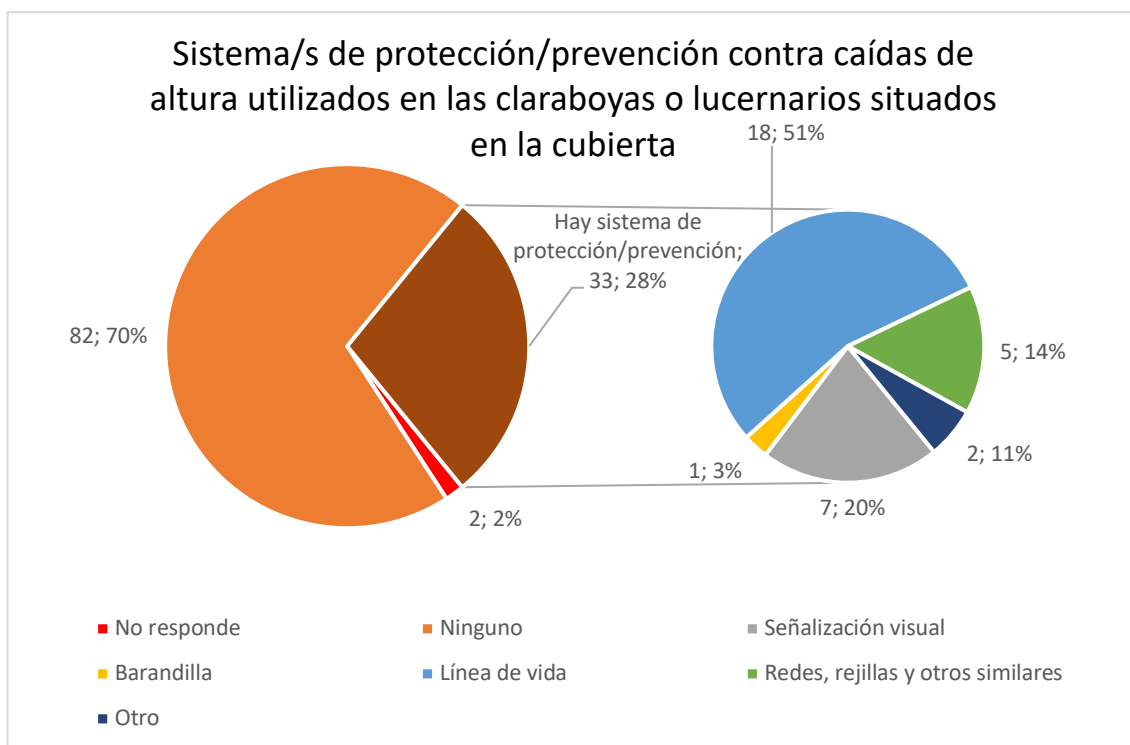


Figura 27. Sistema/s de protección/prevención contra caídas de altura utilizados en las claraboyas o lucernarios situados en la cubierta (Fuente: Elaboración propia)

6.2. Información proporcionada a empresas externas que acceden a la cubierta

En la *Figura 28* se puede ver que la información proporcionada a las empresas externas se basa los diferentes riesgos que existen al acceder a la cubierta, las características de esta, y las medidas preventivas de seguridad que hay implantadas en la misma. Otras informaciones que se proporcionan a las empresas son los procedimientos y protocolos para que el trabajo sea seguro, información sobre los riesgos generales dentro de la CAE y la coordinación de actividades empresariales, planos de ubicación, etc.

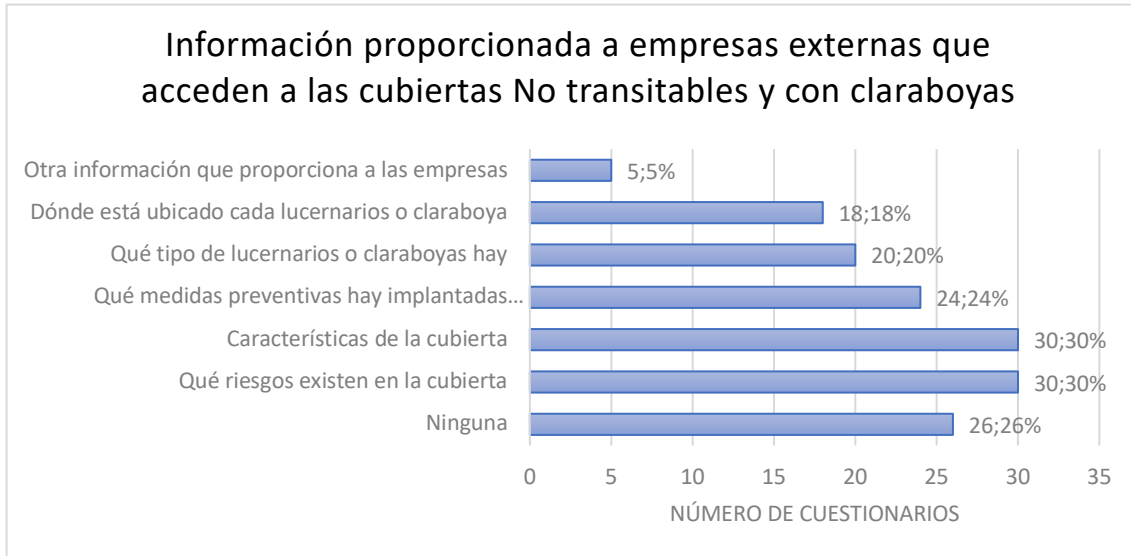


Figura 28. Información proporcionada a empresas externas sobre la cubierta (Fuente: Elaboración propia)

6.3. Comprobación previa al acceso a las cubiertas por parte del personal

En la *Figura 29* se indican las comprobaciones previas al acceso del personal a la cubierta mediante una plataforma elevadora móvil de personas (PEMP). Se puede destacar que 20 empresas no realizan ningún tipo de comprobación relacionada con la información, formación y/o medios de protección necesarios para acceder a la cubierta.

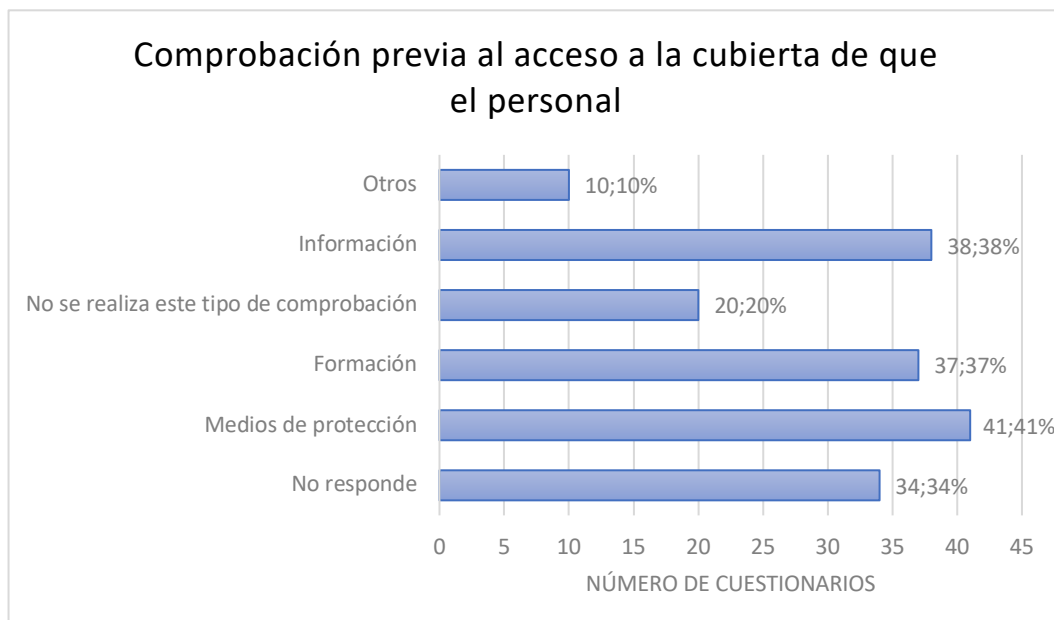


Figura 29. Comprobación previa al acceso del personal a las cubiertas en relación al riesgo de caída de altura por la existencia de lucernarios y claraboyas (Fuente: Elaboración propia)

Con respecto a las empresas que sí realizan algún tipo de comprobación, los medios de protección son los más revisados, previo acceso a la cubierta. Con respecto a otras comprobaciones realizadas, algunas empresas revisan previamente el procedimiento y coordinación dentro del plan de prevención, los reconocimientos médicos, utilizan permisos de trabajo, etc.

6.4. La seguridad desde el proyecto

Para conocer la seguridad desde el proyecto, se realizó un panel de expertos, como se ha explicado en la metodología. En el anexo II se incluye el cuestionario que fue diseñado por el equipo de investigación a partir de la extracción de resultados del trabajo de campo para conocer las instalaciones.

Así, se les preguntó a los expertos si el proyectista considera en la práctica los requisitos del Real Decreto 1627/1997 en la redacción del estudio de seguridad y salud o estudio básico de seguridad y salud, en cuanto a las medidas, previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsible trabajos posteriores, tales como los de mantenimiento. Las alternativas para la respuesta con las que contaban iban de 1 "nunca", 2 "casi nunca", 3 "con frecuencia", 4 "casi siempre" y 5 "siempre". Tal y como se muestra en la *Figura 30*, el valor medio obtenido fue de 1,8, es decir, consideraron que casi nunca se consideran dichos requisitos en el proyecto.

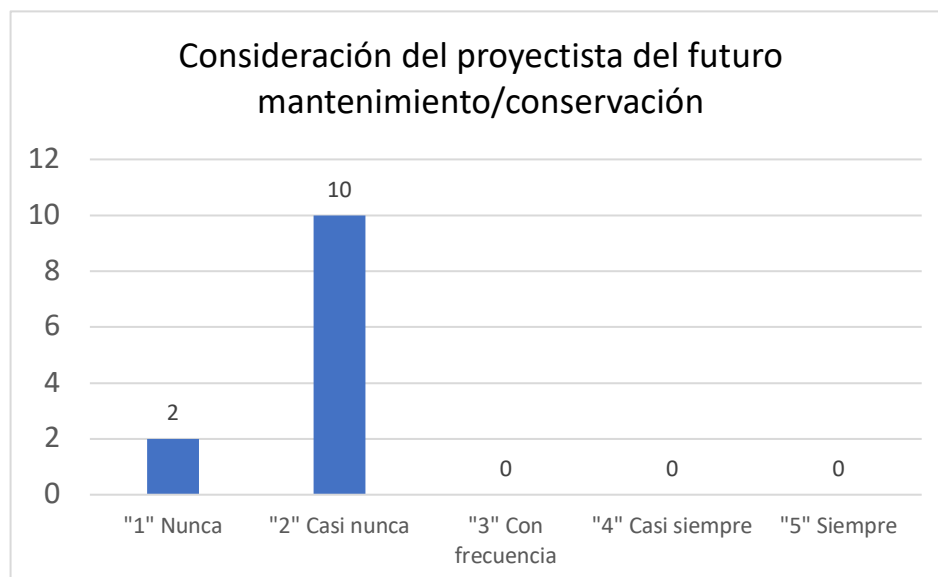


Figura 30. Consideración del proyectista de medidas, previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsible trabajos posteriores, tales como los de mantenimiento (Fuente: Elaboración propia)

Se ha tenido en consideración que, si existieran ordenanzas municipales en los ayuntamientos dirigidas a la necesidad de incluir en el proyecto dichas medidas preventivas, sería más fácil que los proyectistas fueran conscientes de dicha obligación para estas instalaciones. Para ello se les

preguntó si la existencia de dicha ordenanza sería una medida efectiva. La valoración se escalaba entre 1, “nada efectiva”, y 10 “muy efectiva”. En la *Figura 31* se observa que el valor medio obtenido fue de 3 por lo que se considera de una buena efectividad que existieran dichas ordenanzas en los diferentes ayuntamientos. Además, en algunos casos, algunos expertos que valoraron como poco efectiva esta medida, explicaron por qué, como uno de ellos que indicaba: “Sería poco efectiva, tomando en cuenta el escaso número de técnicos que tienen los ayuntamientos para estas labores”.

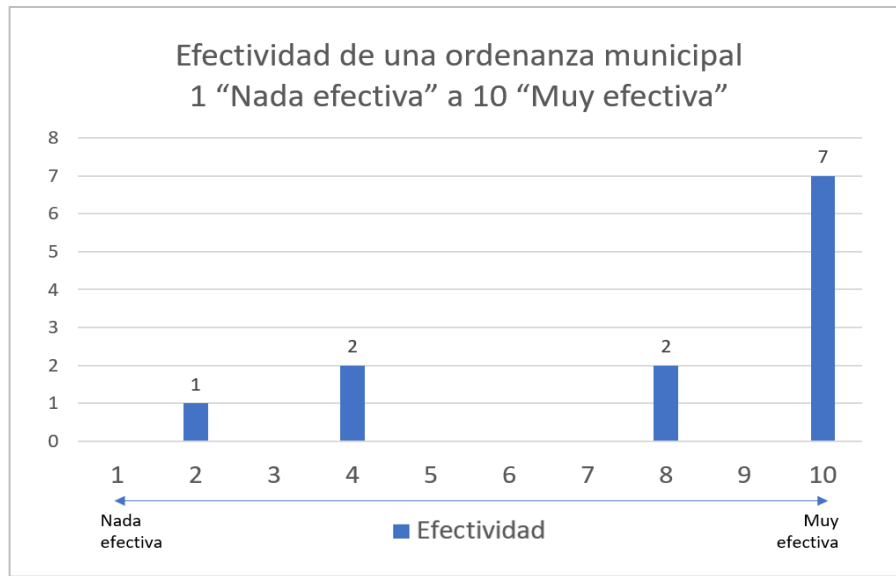


Figura 31. Necesidad de una ordenanza municipal en los ayuntamientos dirigidas a la necesidad de incluir en el proyecto medidas preventivas contra caídas de altura en claraboyas/lucernarios en cubiertas no transitables (Fuente: Elaboración propia)

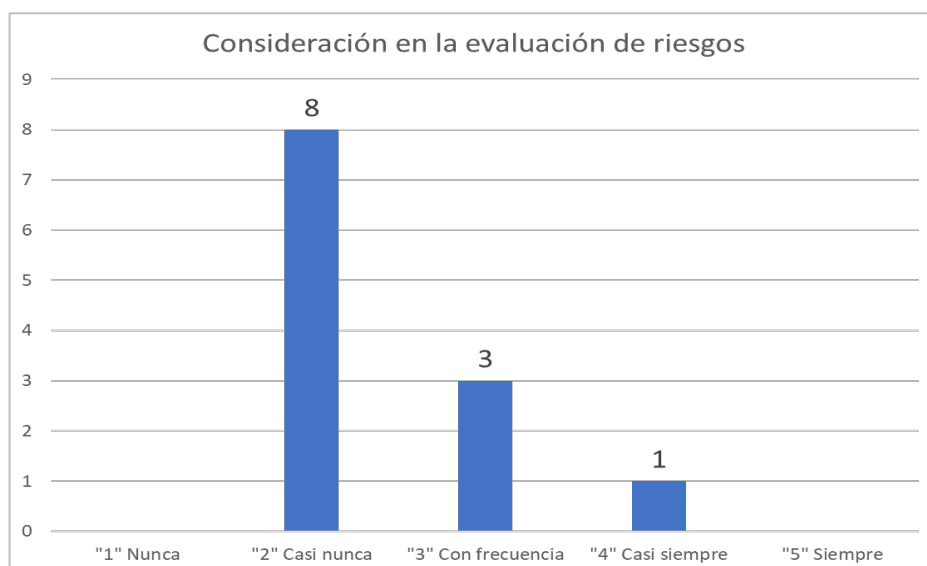


Figura 32. Consideración en las evaluaciones de riesgos de medidas preventivas contra caídas de altura en claraboyas/lucernarios en cubiertas no transitables (Fuente: Elaboración propia)

En cuanto a la consideración en las evaluaciones de riesgos por los servicios de prevención de las empresas que realizan alguna actividad en dichas instalaciones con claraboyas o lucernarios en las naves industriales, incluyendo medidas preventivas, los expertos podían responder 1 “nunca”, 2 “casi nunca”, 3 “con frecuencia”, 4 “casi siempre” y 5 “siempre”. En la *Figura 32* se presenta el valor medio obtenido fue de 2,4, más cercano a casi nunca.

En relación a las medidas preventivas que suelen tomar las empresas que realizan labores de mantenimiento, limpieza y conservación en cubiertas, se les pidió a los expertos que seleccionaran entre aquellas medidas que consideraban que actualmente se suelen llevar a cabo en la práctica real, en la mayor parte de los casos. Las 8 medidas consideradas eran las que se presentan en la *Tabla 2*, donde se indica el número de expertos que seleccionó cada una de las respuestas consideradas:

*Tabla 2. Medidas preventivas tomadas por las empresas que realizan labores de mantenimiento, limpieza y conservación en las cubiertas no transitables
(Fuente: Elaboración propia)*

MEDIDAS PREVENTIVAS	Nº EXPERTOS
1. Instalación de medidas de protección colectiva tipo malla metálica	0
2. Instalación de otras medidas de protección colectiva tipo barandillas	2
3. Instalación de medidas de protección, tipo línea de vida y arnés	9
4. Instalación de medidas de señalización	3
5. Formación de los trabajadores que acceden a las cubiertas no transitables	4
6. Información de los trabajadores que acceden a las cubiertas no transitables	8
7. Medidas de coordinación de seguridad, entre las empresas con cubiertas y las empresas con trabajadores que acceden a dichas cubiertas	1
8. No implantan medidas	3

Puede observarse en la *Tabla 2* que la mayor parte de los expertos, 9, consideraron que la medida que toman mayoritariamente es la instalación de líneas de vida y arnés, seguida de la entrega de información a los trabajadores con 8 respuestas, la formación de los trabajadores con 4, y subrayaron que “no implantan medidas”, en 3 casos.

Además, se le pidió a cada experto que ordenase de más importante a menos importante (1 a 5) las medidas preventivas que consideraba “ideales” llevar a cabo, las respuestas obtenidas se presentan en la *Tabla 3*. En dicha tabla se ordenan las medidas según su importancia de acuerdo con la media de las respuestas de los expertos. Los expertos determinaron, por tanto, que la instalación de barandillas perimetrales en torno a lucernarios o claraboyas es la medida más importante. No obstante, hay que destacar que la siguiente medida, que ocupa el segundo lugar en importancia y que consiste en la instalación de una malla o rejilla metálica en lucernarios o claraboyas, fue valorada por los expertos con prácticamente el mismo nivel de importancia, ya que la diferencia en la puntuación media de la importancia es mínima entre ambas medidas. Por lo tanto, estas dos primeras medidas serían las consideradas como las más importantes por los expertos. Siguiendo con la clasificación de importancia, en la tercera posición se encontró la

instalación de redes de seguridad anticaída en lucernarios o claraboyas, en la cuarta la instalación de sistemas de protección anticaídas tipo líneas de vida y arnés, y finalmente la demarcación o balizamiento de la zona de tránsito.

Tabla 3. Medidas preventivas ideales que deberían ser tomadas por las empresas que realizan labores de mantenimiento, limpieza y conservación en las cubiertas no transitables ordenadas por importancia

(Fuente: Elaboración propia)

MEDIDAS PREVENTIVAS	IMPORTANCIA MEDIA (siendo 1 la más importante y 5 la menos importante)	ORDEN DE IMPORTANCIA
Instalar una malla o rejilla metálica en lucernarios o claraboyas	2,2	2º
Instalar barandillas perimetrales en torno a lucernarios o claraboyas	2,1	1º
Instalar de redes de seguridad anticaída en lucernarios o claraboyas	3,4	3º
Instalar de sistemas de protección anticaídas tipo línea de vida, anclajes y arnés	3,6	4º
Demarcar o balizar una zona de tránsito para que el trabajador pueda trabajar con comodidad, pero siguiendo un camino que sea documentado como seguro para los operarios de mantenimiento que tengan que realizar tareas de riesgo sobre las cubiertas	3,8	5º

Tabla 4. Medidas preventivas ideales para el caso de claraboyas o lucernarios que están al mismo nivel de la cubierta y por tanto no sobresalen

(Fuente: Elaboración propia)

LUCERNARIOS O CLARABOYAS EN EL MISMO PLANO DE LA CUBIERTA	
Medidas preventivas	Nº respuestas
Instalar una malla o rejilla metálica en lucernarios o claraboyas	4
Instalar barandillas perimetrales en torno a lucernarios o claraboyas	6
Instalar de redes de seguridad anticaída en lucernarios o claraboyas	1
Instalar de sistemas de protección anticaídas tipo línea de vida, anclajes y arnés	1
Demarcar o balizar una zona de tránsito para que el trabajador pueda trabajar con comodidad, pero siguiendo un camino que sea documentado como seguro para los operarios de mantenimiento que tengan que realizar tareas de riesgo sobre las cubiertas	0

Se les pidió a los expertos que, si no sobresale en la cubierta el lucernario o claraboya y, por tanto, es más difícil percibirlo a simple vista, que eligieran una sola medida de entre las 5

propuestas y presentadas en la *Tabla 4*. La mayor parte de los expertos indicó que las barandillas perimetrales eran la mejor opción en este caso, seguido de la instalación de una malla o rejilla.

También se les pidió, que en el caso de que sobresaliesen de la cubierta y, por tanto, siendo más fácil percibirlo a simple vista, que eligieran una sola medida de entre las 5 propuestas y presentadas en la *Tabla 5*. Puede verse como en este caso las respuestas se encuentran más repartidas, si bien el mayor número de respuestas la obtuvo la instalación de barandillas, con 4 respuestas, seguido de cerca por la instalación de una malla o rejilla metálica con 3 respuestas y la instalación de un sistema tipo línea de vida, con 2 respuestas.

Tabla 5. Medidas preventivas ideales para el caso de claraboyas o lucernarios que están a distinto nivel de la cubierta y por tanto sobresalen
(Fuente: Elaboración propia)

LUCERNARIOS O CLARABOYAS QUE SOBRESALEN DEL PLANO DE LA CUBIERTA	
Medidas preventivas	Nº respuestas
Instalar una malla o rejilla metálica en lucernarios o claraboyas	3
Instalar barandillas perimetrales en torno a lucernarios o claraboyas	4
Instalar de redes de seguridad anticaída en lucernarios o claraboyas	0
Instalar de sistemas de protección anticaídas tipo línea de vida, anclajes y arnés	2
Demarcar o balizar una zona de tránsito para que el trabajador pueda trabajar con comodidad, pero siguiendo un camino que sea documentado como seguro para los operarios de mantenimiento que tengan que realizar tareas de riesgo sobre las cubiertas	2

Respecto a si creían que en proyecto debería ser obligatorio que se incluyera un medio de acceso (escala, escalera, etc.) fijo a las cubiertas no transitables, conforme a las previsiones de mantenimiento, incluso aunque al proyectarse no se prevean la existencia de instalaciones en las cubiertas, todos los expertos respondieron que sí.

7. CONCLUSIONES

El proyecto que se presenta se realiza a petición del Instituto Andaluz de Prevención de Riesgos Laborales de Andalucía, por el Laboratorio-Observatorio de Gestión Preventiva en PYMES de Andalucía (LAGEPYME). Se desarrolló de mayo de 2021 a mayo de 2022. Se inició con una revisión bibliográfica a partir de la cual se diseñó un cuestionario para conocer las condiciones de protección contra caídas de altura desde claraboyas y lucernarios en cubiertas no transitables en edificaciones industriales de Andalucía. Para ello se visitaron 197 instalaciones con la ayuda de los CPRL de Andalucía. De estas instalaciones, 100 contaban con una cubierta no transitable, además de con claraboyas o lucernarios en su cubierta. Posteriormente se realizó un panel de expertos con 12 expertos de más de 8 años de actividad profesional, si bien 11 de ellos contaba con más de 15 años, con el fin de analizar las necesidades a nivel de proyecto en relación con el objeto del estudio. Así mismo se desarrolló un modelo de ordenanza municipal que fue revisado por 3 expertos en la materia.

Los resultados más representativos en cuanto a lo que se ha observado en las inspecciones sobre la realidad actual, pueden resumirse como sigue a continuación. Más de la mitad de las cubiertas estaban construidas de chapa (54%), seguido de panel sándwich (37%), policarbonato (25%), y fibrocemento (11%). El acceso a las cubiertas se realizaba mediante un elemento fijo (escala o escalera) en el 29% de los casos, mediante PEMP en el 23% de los casos, aunque no disponían de ningún tipo de acceso en el 28% de los casos.

Por otro lado, en 170 de las 197 instalaciones existían claraboyas o lucernarios, de las cuales el 75% estaban compuestas de policarbonato, el 2% de vidrio, el 2% de metacrilato, y el 6% de poliéster traslúcido.

En cuanto a las instalaciones, los canalones suponen el 29% del total de casos, la presencia de sistemas de climatización el 14%, las chimeneas el 9% al igual que las antenas 8%, y las placas fotovoltaicas el 5% del total.

Respecto al acceso a las cubiertas, el 60% indica que se accede a las mismas, y de entre éstas, en el 52% de los casos accede sólo la empresa especializada para el mantenimiento, limpieza o conservación, en el 7% la empresa explotadora, y en el 7% ambos tipos de empresas. Las labores realizadas se distribuyen en el 40% de los casos para realizar limpieza, el 29% labores de mantenimiento, y el 8% tareas de reparación.

En cuanto a las medidas preventivas y de protección instaladas, en el 70% de los casos se reconoce no tomar ningún tipo de medidas. En el 28% que indica tomar medidas, éstas se distribuyen entre líneas de vida en el 51%, redes rejillas y otros similares en el 14%, y señalización en el 20% de los casos.

Relativo a la información proporcionada a los trabajadores que acceden a las cubiertas, el 30% informa sobre los riesgos existentes en las cubiertas, el 30% de los casos informa sobre las características de la cubierta, y el 24% sobre las medidas preventivas implantadas, el 20% los

lucernarios/claraboyas instalados, el 18% donde están ubicados dichos lucernarios/claraboyas y el 24% no informa en absoluto.

Respecto a las comprobaciones previas al acceso realizadas, el 41% de las empresas comprueba los medios de protección, el 20% no realiza comprobación alguna, el 38% comprueba que se disponga de información, y el 37% de formación.

En relación a la consideración en el proyecto de las medidas preventivas relativas al objeto del estudio, en una escala de 1 (nunca) a 5 (siempre), 10 expertos respondieron que casi nunca se consideraba, y 2 que nunca, con un valor medio de 1,8.

Respecto a si en las evaluaciones de riesgos se consideraba estas medidas, en una escala de 1 (nunca) a 5 (siempre), el valor medio obtenido por los expertos es de 2,4, lo que sería cercano a casi nunca.

8. RECOMENDACIONES PREVENTIVAS

Entrando en las medidas preventivas, la primera y más importante, sería teniendo en consideración los principios de la acción preventiva regulados en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, la sustitución de la cubierta por una que no lo sea, o que sea menos frágil si no se puede instalar una no frágil. Este principio en el caso de las cubiertas ya instaladas, que deban modificarse o sustituirse, sería igualmente aplicable.

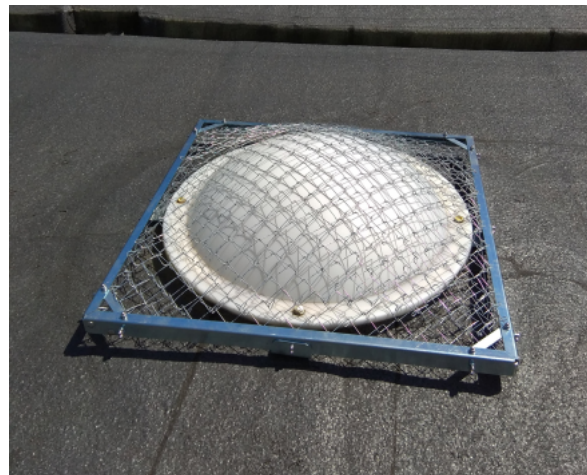
En cuanto a las propuestas por los expertos para la mejora de la seguridad en estas instalaciones podemos resumirlas en las siguientes. Por un lado, la mayoría de los expertos, 7 de 12, valoraron que sería una medida muy efectiva el establecimiento por parte de los Ayuntamientos de una **ordenanza municipal** que exigiera la inclusión en el proyecto de los medios de protección para los riesgos objeto de este estudio. El valor medio obtenido fue de 3, con una escala de 1 a 10, siendo 1 la máxima efectividad.

Respecto a si creían que en proyecto debería ser obligatorio que se incluyera **un medio de acceso** fijo a las cubiertas no transitables (escala, escalera, etc.) conforme a las previsiones de mantenimiento, incluso aunque al proyectarse no se previese la existencia de instalaciones en las cubiertas, todos los expertos respondieron que si a esta medida. Este medio debería ser preferentemente una escalera, y sólo en otro caso si no fuera posible, una escala con protección circundante y/o sistema de protección contra caídas de altura.

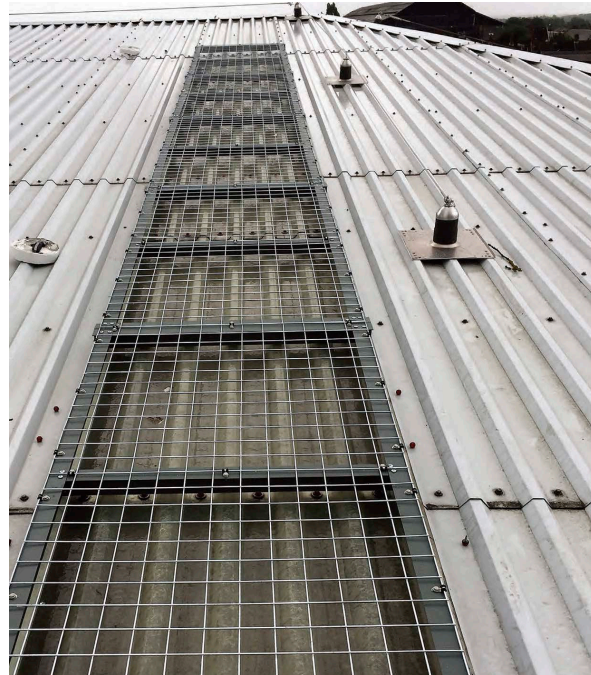
Por otro lado, la medida preventiva física que los expertos consideraban prioritaria para prevenir el riesgo de caída de altura **en claraboyas y lucernarios**, tanto cuando esta sobresaliese como cuando no sobresaliese del plano de la cubierta, era **la instalación de barandillas perimetrales** (Véase figura 33), seguida por **la instalación de una malla o rejilla metálica** galvanizada y con un diámetro de los alambres de al menos 2 mm (Véase figura 34 y 35). En el caso de **redes**, menos recomendables pues se deteriorarán más en corto plazo de tiempo y precisa su supervisión, estas deberían cumplir norma técnica, como la UNE-EN 1263:2018, si bien esta norma no es de aplicación a redes horizontales de tamaño inferior a 35 m² o cuyo lado menor sea inferior a 5 m, y ser instaladas conforme a las instrucciones del fabricante por personal formado (Véase figura 36). En todo caso, cabe subrayar que la instalación de sistemas de protección contra caídas tipo línea de vida, anclajes y arnés, no aparece como la medida prioritaria en ninguno de los dos casos anteriores.



*Figura 33. Medida contra caídas de altura en claraboyas/lucernarios tipo barandilla
(Fuente: Securman. Protección en altura, 2022)*



*Figura 34. Medida contra caídas de altura en claraboyas/lucernarios tipo malla metálica
(Fuente: Total SW. Protección de lucernarios y claraboyas, 2022)*



*Figura 35. Malla de protección para traslucidos sobre cubierta
(Fuente: INSST, 20)*



*Figura 36. Medida contra caídas de altura en claraboyas/lucernarios tipo red textil
(Fuente: Taludia. Traslúdicos y claraboyas, 2022)*

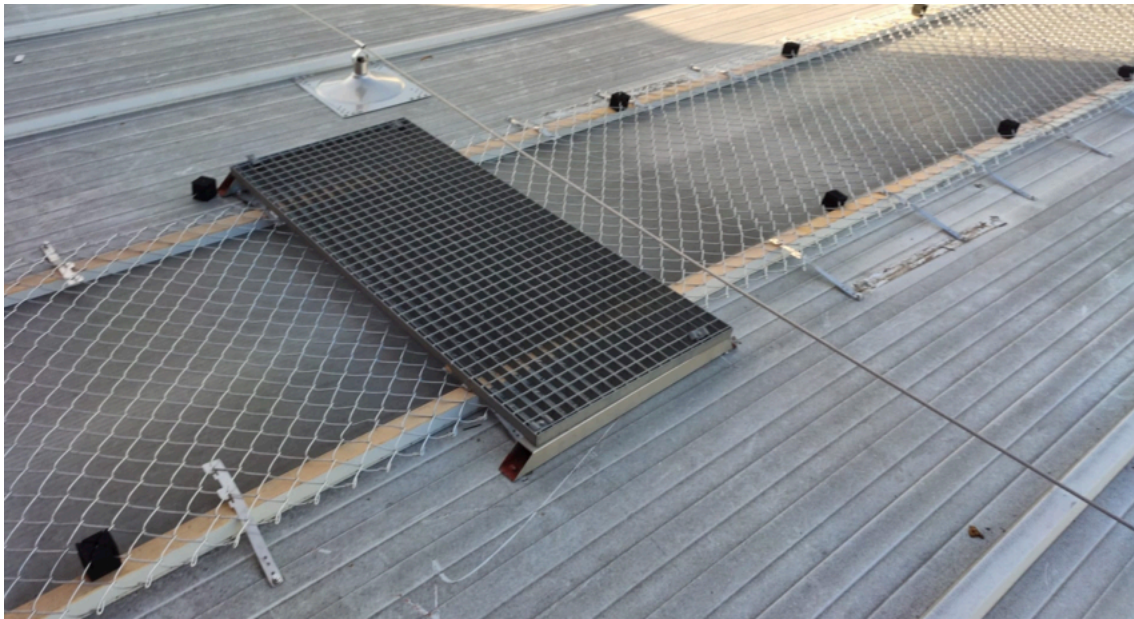
Para cubiertas frágiles no transitables de materiales como el fibrocemento, vidrio, resinas, policarbonatos, etc. igualmente como medidas de prevención y protección deberían utilizarse en primer lugar pasarelas con barandillas, conforme a UNE-EN ISO 14122-2:2017 sobre “Seguridad de las máquinas. Medios de acceso permanentes a máquinas. Parte 2: Plataformas

de trabajo y pasarelas”, contando con una barandilla a ambos lados para evitar el riesgo de caída, o en otro caso otro elemento de protección (Véase figura 37).

En el supuesto de acceder a otras zonas para tareas de reparación, como medida no prioritaria y siempre que el riesgo de caída de altura esté protegido en todo lugar, es posible utilizar pasarelas transportables que permitan su traslado. En este caso nunca debe pisarse la zona frágil, aún estando protegida la caída de altura, con el fin de evitar la caída de trozos de la cubierta a la parte inferior (Véase figura 38).



*Figura 37. Pasarelas y Plataformas fijas de seguridad
(Fuente: Lifting Solutions Group, 2022)*



*Figura 38. Plataforma y red de seguridad de Proalt
(Fuente: Proalt, 2022)*



*Figura 39. Línea de vida y protección individual
(Fuente: Conaprosl, 2022)*

Como ya se ha comentado, los equipos de protección individual no se consideran por los expertos la medida prioritaria (véase figura 39), y sólo debe utilizarse en casos excepcionales y siempre como complemento a las medidas de protección colectivas si no se puede eliminar el riesgo de caída de altura con ellas. Estos sistemas constan normalmente de una línea de vida que puede ser permanente, habitualmente un cable de acero inoxidable, o provisionales, normalmente de cinta plana de poliamida o de cable acerado, instalada sobre la cubierta con anclajes en los extremos y en lugares intermedios de forma que absorban de forma regular, los

esfuerzos en caso de caída del trabajador. Es importante que los sistemas de anclaje se encuentren en buen estado. Así mismo los trabajadores deberán utilizar un arnés de seguridad conforme a las exigencias. Conviene recordar, que las líneas de vida, como término que sintetiza una serie de elementos en su denominación, están constituidas por un dispositivo de prensión del cuerpo con un sistema de conexión con un medio de absorción de energía, como por ejemplo el UNE-EN 355, un dispositivo anticaídas retráctil UNE-EN 360, deslizante por línea de anclaje rígida o flexible (UNE-EN 353-1 y UNE-EN 353-2) y que se encontrará unido a un punto de anclaje (UNE-EN 795). Las líneas deben diseñarse por un técnico competente, teniendo en cuenta la dinámica, las fuerzas de frenado y choque, la distancia de parada, el factor de caída (0, 1 o 2), el espacio libre de caída, etc., para lo que se tendrán en consideración lógicamente la configuración de la cubierta, las distancias a objetos como máquinas o equipos o elementos constructivos con los que el trabajador pudiera golpear al caer, así como el efecto péndulo, garantizando la resistencia de los anclajes y la estructura. En estos casos, se debe redactar un procedimiento de trabajo seguro y asignar recursos preventivos. En el caso de fibrocemento deberá tenerse en cuenta adicionalmente para la instalación y otros trabajos, las exigencias del Real Decreto 396/2006 (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2022).

BIBLIOGRAFÍA

- AENOR (2018): UNE-EN 363 de Equipos de protección individual contra caídas y sistemas de protección individual contra caídas. Ratificada por la Asociación Española de Normalización en marzo de 2019.
- AENOR (2012): UNE 123001/2012, de Cálculo, diseño e instalación de chimeneas modulares. Versión corregida en fecha de 15 de febrero de 2017.
- Alusínsolar. NTP 488. Trabajos sobre cubiertas de materiales ligeros. Disponible en red en octubre de 2022 en <https://alusinsolar.com/ntp-448-trabajos-sobre-cubiertas-de-materiales-ligeros/>
- Arquitectura & Aluminio (2022) Arquitectura & Aluminio [en línea] disponible en <<https://www.arquitecturaenaluminio.com.uy/productos>> [consulta: 6 marzo 2022]
- Cables y Eslingas. Pasarelas y plataformas fijas de seguridad. Disponible en red en octubre de 2022 en <https://www.cyesa.com/seguridad-en-altura/accesos-cubiertas-interiores/pasarelas-y-plataformas-fijas-de-seguridad>
- Consejería de Empleo. Delegación Provincial de Córdoba. Documento Técnico: Trabajos en altura sobre cubiertas frágiles. Disponible en red en octubre de 2022 en https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/1_1708_Trabajos_en_altura_sobre_cubiertas.pdf
- Consejería de Empleo, Formación y Trabajo Autónomo (2021): Estadísticas de accidentes de trabajo inéditas de la Junta de Andalucía.
- Conaprosl. Somos tu Seguridad. Cubrimiento de lucernarios y claraboyas con tramex. Colocación de identificaciones en zonas de peligro. Disponible en red en octubre de 2022 en <https://conaprosl.com/servicios-conapro/lineas-de-vida-y-sistemas-de-proteccion/lucernarios-y-claraboyas/>
- Instituto Andaluz de Prevención de Riesgos Laborales (2020): Documento de Recomendaciones para el uso de líneas de vida provisionales de obra certificadas. Disponible en red en mayo de 2022 en https://www.juntadeandalucia.es/sites/default/files/2022-07/MEMORIA_IAPRL_v08%20%281%29.pdf
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1999): NTP 488. Trabajos sobre cubiertas de materiales ligeros. Disponible en red en mayo de 2022 en https://www.insst.es/documents/94886/326962/ntp_448.pdf/bff240dd-8e54-42a1-9535-9aba40926940
- Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (2019): Trabajos en cubierta: lo importante es bajar con vida. España: INSST.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2022): NTP 1.1170. Utilización de EPI en trabajo con riesgo de caída de altura. Disponible en red en mayo de 2022 en <https://www.insst.es/documents/94886/566858/NTP+1170+Utilizaci%C3%B3n+de+EP+en+trabajos+con+riesgo+de+ca%C3%ADda+de+altura.pdf/04fe27ce-236b-c1d6-c164-7c2e2f18c865?version=1.0&t=1650358283357>

- INVASSAT (2021). Medidas preventivas para trabajos en cubiertas. Obligaciones preventivas para las empresas que intervienen. Disponible en red en mayo de 2022 en <https://invassat.gva.es/documents/161660384/174089286/AT-210202+Medidas+preventivas+para+trabajos+en+cubiertas+-+obligaciones+preventivas+para+las+empresas+que+intervienen/618dac92-a3f3-4d6e-a07b-23a607b107f6>
- INVASSAT (2020). Plan de seguimiento y control de trabajos en cubiertas frágiles 2018-2019. Disponible en red en mayo de 2022 en <https://invassat.gva.es/documents/161660384/168655254/OV-200201+Plan+de+seguimiento+y+control+de+trabajos+en+cubiertas+frágiles+2018-2019/45b894ca-95db-4113-95f6-bd3df5d102a9>
- Ministerio de Fomento. (2019): Documento Básico SE: Seguridad Estructural. Disponible en red en mayo de 2022 en <https://www.codigotecnico.org/pdf/Documentos/SE/DBSE.pdf>
- Orión Seguridad. Malla de protección para traslucidos sobre cubierta de chapa o panel sándwich. Disponible en red en mayo de 2022 en <https://orionseguridad.es/etiqueta-producto/proteccion-lucernarios/>
- Prevencionar. Cubiertas frágiles. Qué son y cómo proteger frente al riesgo de caída en altura en trabajos sobre ellas. Disponible en red en mayo de 2022 en <https://prevencionar.com/2017/11/12/cubiertas-fragiles-protger-frente-al-riesgo-caida-altura-trabajos-ellas/>
- Proalt. Cubiertas Frágiles. Como identificarlas y como trabajar con seguridad. Disponible en red en mayo de 2022 en <https://www.proalt.es/cubiertas-fragiles-como-identificarlas-y-como-trabajar-con-seguridad/>
- Taludia. Protección para traslúdicos y claraboyas. Disponible en red en mayo de 2022 en <https://www.taludia.com/documentos-tecnicos/articulos-tecnicos/proteccion-para-traslucidos-y-claraboyas>
- Total SW. Protección de lucernarios y claraboyas. Diposnible en red en mayo de 2022 en <https://totalsw.es/portfolio-items/proteccion-de-lucernarios-y-claraboyas//>
- Securman. Protección en altura. Disponible en red en mayo de 2022 en <http://www.securman.net/Proteccion-claraboyas>
- Workprotec. Identificar las cubiertas frágiles y trabajar con seguridad. Disponible en red en octubre de 2022 en <https://workprotec.com/trabajar-con-seguridad/>

LEGISLACIÓN

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales. *Boletín Oficial del Estado*, 10 de noviembre de 1995, núm. 269.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. *Boletín Oficial del Estado*, 23 de abril de 1997, núm. 97.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, Guía Técnica sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo. *Boletín Oficial del Estado*, 23 de abril de 1997, núm. 224.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. *Boletín Oficial del Estado*, 25 de octubre de 1997, núm. 256.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. *Boletín Oficial del Estado*, 28 de marzo de 2006, núm. 74.
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. *Boletín Oficial del Estado*, 29 de agosto de 2007, núm. 207.
- Real Decreto 475/2007 (2009) Clasificación Nacional de Actividades Económicas [en línea] disponible en <<https://www.cnae.com.es/>> [consulta: 28 febrero 2022]

ANEXOS

ANEXO I: CUESTIONARIO PARA LA MUESTRA DE INSTALACIONES

TOMA DE DATOS PARA EL PROYECTO:
Análisis de las medidas preventivas relacionadas con lucernarios, claraboyas y otras cubiertas frágiles no transitables en edificaciones industriales y propuestas para la prevención de caídas de altura

DATOS GENERALES			
Indique quién está cumplimentando este cuestionario:			
<input type="checkbox"/> Jefe/director de la empresa		<input type="checkbox"/> Delegado de Prevención de la empresa	
<input type="checkbox"/> Técnico del Servicio de Prevención de la empresa		<input type="checkbox"/> Técnico del Centro de Prevención de Riesgos Laborales	
<input type="checkbox"/> Otro. Especificar:			
Fecha:	Provincia:	Municipio:	
Polígono Industrial:			
Actividad CNAE (si es posible a 4 dígitos) de la empresa visitada:			
Nº total de trabajadores de la empresa visitada:			
Nº de trabajadores en el establecimiento industrial visitado:			
Uso de la edificación:			
Año aproximado de construcción de la edificación industrial:			
DATOS DE LA CUBIERTA			
Dimensiones de la cubierta en metros:	Largo (metros):	Ancho (metros):	
Inclinación aproximada de la cubierta en grados:			
Tipo de cubierta:	<input type="checkbox"/> Transitable <input type="checkbox"/> No transitable		
¿De qué material o materiales es la cubierta?			
<input type="checkbox"/> Fibrocemento o uralita		<input type="checkbox"/> Traslúcida (Policarbonato)	
<input type="checkbox"/> Chapa		<input type="checkbox"/> Panel de Sándwich	
<input type="checkbox"/> Otro. Indicar el tipo:			
¿Cómo se accede a la cubierta?			
<input type="checkbox"/> Por una escala <input type="checkbox"/> Por una escalera <input type="checkbox"/> Otro. Indicar cuál:			
¿Dónde se ubica el elemento de acceso a la cubierta?			<input type="checkbox"/> Exterior <input type="checkbox"/> Interior <input type="checkbox"/> No existe
¿Está señalizado dicho acceso?		<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
¿Cómo es el acceso del personal a la cubierta?			
<input type="checkbox"/> Sin restringir		<input type="checkbox"/> Restringido con acceso de personal externo y propio	
<input type="checkbox"/> Restringido con acceso solo de personal externo		<input type="checkbox"/> No hay acceso	
<input type="checkbox"/> Restringido con acceso solo de personal propio			
<input type="checkbox"/> Otro. Indicar cuál:			
Otras observaciones sobre la cubierta:			

DATOS DE LOS LUCERNARIOS Y CLARABOYAS			
¿Hay lucernarios o claraboyas en la cubierta?	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	¿Cuántos hay?	
¿Cuáles son las dimensiones estimadas de cada lucernario o claraboya? (en metros)	Largo (metros):		
	Ancho (metros):		
¿De qué material son los lucernarios o claraboyas?			
<input type="checkbox"/> Policarbonato <input type="checkbox"/> Metacrilato <input type="checkbox"/> Vidrio <input type="checkbox"/> Otro material. Indicar el tipo:			
¿Existe un sistema de apertura de lucernarios o claraboyas?	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No		
¿Qué sistema/s de protección contra caída de altura tienen los lucernarios o claraboyas?			
<input type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> Señalización visual <input type="checkbox"/> Barandilla <input type="checkbox"/> Línea de vida <input type="checkbox"/> Redes, rejillas y otros similares <input type="checkbox"/> Otro/s. Indique cuál/es:			
Otras observaciones sobre los lucernarios y claraboyas:			

DATOS DE LOS ELEMENTOS E INSTALACIONES EN LA CUBIERTA	
¿Qué instalaciones existen en la cubierta?	
<input type="checkbox"/> Climatización <input type="checkbox"/> Fotovoltaicas <input type="checkbox"/> Chimeneas <input type="checkbox"/> Canalones <input type="checkbox"/> Pararrayos <input type="checkbox"/> Antenas <input type="checkbox"/> Ninguna <input type="checkbox"/> Otras que son:	
¿Se accede a la cubierta para realizar el mantenimiento y conservación?	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
¿Quién suele acceder a la cubierta?	
<input type="checkbox"/> La empresa que explota la edificación industrial <input type="checkbox"/> Ambos tipos de empresas <input type="checkbox"/> La empresa especializada en cada tipo de instalación <input type="checkbox"/> Nadie accede nunca a la cubierta	
¿Qué labores de mantenimiento y/o conservación se realizan en las instalaciones por parte de cada empresa?	

MEDIDAS PREVENTIVAS	
Si acceden otras empresas a la cubierta, ¿qué información proporciona a esas otras empresas?	
<input type="checkbox"/> Ninguna <input type="checkbox"/> Características de la cubierta <input type="checkbox"/> Qué tipo de lucernarios o claraboyas hay <input type="checkbox"/> Dónde está ubicado cada lucernarios o claraboya <input type="checkbox"/> Otra información que proporciona a las empresas:	<input type="checkbox"/> Qué riesgos existen en la cubierta <input type="checkbox"/> Qué medidas preventivas hay implantadas (señalización, barandillas, líneas de vidas...) <input type="checkbox"/> No acceden otras empresas externas a la cubierta
Si acceden otras empresas a la cubierta, indique si previamente comprueba que el personal que accede a la cubierta, en relación al riesgo de caída de altura por la existencia de lucernarios y claraboyas, tiene:	
<input type="checkbox"/> Medios de protección <input type="checkbox"/> Formación <input type="checkbox"/> Información	<input type="checkbox"/> No acceden otras empresas externas a la cubierta <input type="checkbox"/> No se realiza este tipo de comprobación <input type="checkbox"/> Otros. Indique cuáles:

ANEXO II: CUESTIONARIO PARA EL PANEL DE EXPERTOS

PANEL DE EXPERTOS CUBIERTAS NO TRANSITABLES, LUCERNARIOS Y CLARABOYAS Y PROTECCIÓN

CONTEXTO DEL CUESTIONARIO

Según el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (2019):

*“Todos los años, **demasiadas personas sufren accidentes graves o fallecen debido a caídas mientras realizaban algún trabajo de reparación o mantenimiento en cubiertas de distintos tipos de edificaciones. [...] En la mayor parte de los casos, los accidentes se producen durante intervenciones en cubiertas no transitables, es decir, aquellas a las que únicamente debería acceder personal especializado que cuente con todos los medios de seguridad necesarios. Suelen ser cubiertas inclinadas, que no tienen accesos fáciles y sin protecciones colectivas ni dispositivos de anclaje instalados que sean seguros y accesibles. Además, en muchas ocasiones, presentan zonas frágiles (material de cubrición poco resistente o deteriorado, traslúcidos - lucernarios o claraboyas-, etc.) que pueden romperse al ser pisados.**”*

Por este motivo, desde el **Laboratorio-Observatorio de Gestión Preventiva en Pymes del Instituto Andaluz de Prevención de Riesgos Laborales** se está llevando a cabo el proyecto *“Análisis de las medidas preventivas relacionadas con lucernarios, claraboyas y otras cubiertas frágiles no transitables en edificaciones industriales y propuestas para la prevención de caídas de altura”*. Dicho proyecto tiene como objetivo principal identificar las medidas preventivas implantadas en las cubiertas frágiles no transitables de edificaciones industriales, en relación a los previsible trabajos de mantenimiento y acondicionamiento. Para ello le pedimos su colaboración como experto en **las 7 siguientes preguntas**.

Para poner en contexto de nuestra investigación, y teniendo en consideración la normativa vigente, cabe destacar que existe un informe “Trabajos de Reparación y Mantenimiento en Cubiertas” (Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2019), elaborado por el subgrupo “Trabajos de reparación y mantenimiento de cubiertas” del Grupo de Trabajo de Construcción de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, que dio lugar a que se incluyera en la versión de junio de 2018 del DB SUA comentado por el Ministerio de Fomento el siguiente comentario, relativo a su ámbito de aplicación:

*“Aplicación del **DB SUA** a elementos de uso exclusivo para mantenimiento, inspección, reparaciones, etc. conviene recordar que el ámbito de aplicación del DB SUA **no incluye los elementos del edificio cuyo uso esté reservado a personal especializado de mantenimiento, inspección, reparación, etc.**, ya que dichas personas no se consideran “usuarios del edificio”, que son los contemplados en el objeto del requisito básico “Seguridad de utilización y accesibilidad”. Dichos elementos deben cumplir la reglamentación de seguridad en el trabajo que en cada caso les sea aplicable. En particular, cabe destacar que **el Real Decreto 1627/1997**, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, **establece**, en sus artículos 5.6, 6.3 y 8, **la obligación de que los proyectistas consideren los principios generales de prevención en materia de seguridad y salud laboral en la elaboración del proyecto de obra; contemplando, asimismo, las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsible trabajos posteriores**. También se tendrán en cuenta entre otros los requisitos del Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo y los del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.”*

CARACTERIZACIÓN DEL PERFIL DE LOS EXPERTOS PARTICIPANTES

Titulación Universitaria:
Sector o ámbito de trabajo:
Puesto que ocupa:
¿Posee formación de nivel superior en materia de prevención de riesgos laborales? <input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No
¿Posee formación como Coordinador de Seguridad y Salud en obras de construcción? <input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No
¿Posee conocimientos del sector de la construcción? <input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No
¿Posee conocimientos sobre mantenimiento de edificaciones industriales? <input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No
Años de experiencia profesional:

Al cumplimentar y enviar el presente cuestionario acepto participar en el proyecto *“Análisis de las medidas preventivas relacionadas con lucernarios, claraboyas y otras cubiertas frágiles no transitables en edificaciones industriales y propuestas para la prevención de caídas de altura”*, desarrollado por el Laboratorio-Observatorio de Gestión Preventiva en Pymes del Instituto Andaluz de Prevención de Riesgos Laborales. Así mismo, declaro estar al corriente de que mis datos serán procesados e incorporados de forma anónima a los resultados del citado proyecto, otorgando en este acto mi consentimiento expreso para ello. Quedo informado de que la recogida y tratamiento de datos tiene como finalidad la investigación en el marco del presente proyecto, cuyo objetivo principal es identificar las medidas preventivas implantadas en las cubiertas frágiles no transitables de edificaciones industriales, en relación a los previsibles trabajos de mantenimiento y acondicionamiento. También, quedo informado de que en cualquier momento y de manera gratuita puedo ejercitar sobre los citados datos los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición mediante un email al investigador principal del proyecto a la siguiente dirección: juro@uma.es o mediante correo postal dirigido a: Laboratorio-Observatorio de Gestión Preventiva en Pymes, Escuela de Ingenierías Industriales, C/Doctor Ortiz Ramos s/n, Universidad de Málaga, 29071, Málaga. Todo ello en cumplimiento de lo dispuesto en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y Garantía de los Derechos Digitales.

CUESTIONARIO

En este sentido, **PENSANDO EN LA PRÁCTICA REAL DE LAS EMPRESAS** y no en las disposiciones legales vigentes, conteste a las siguientes preguntas:

(1ª).- ¿Cree que el proyectista en la práctica considera los requisitos del Real Decreto 1627/1997 en el estudio de seguridad y salud o estudio básico de seguridad y salud, en cuanto a las medidas, previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores, tales como los de mantenimiento?

1	2	3	4	5
Nunca	Casi nunca	Con frecuencia	Casi siempre	Siempre
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Si lo desea comente su respuesta:

(2ª).- En relación a los proyectos de nuevas edificaciones industriales, y puesto que los requisitos del Real Decreto 1627/1997 no son verificados por la autoridad industrial, ¿Cree que el establecimiento por los Ayuntamientos de Ordenanzas Municipales que obliguen a los proyectistas a tomar medidas de protección frente a caídas de altura para las claraboyas y lucernarios de cubiertas no transitables, sería una medida efectiva? **Valore de 1 a 10 su efectividad.**

Nada efectiva										Muy efectiva
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Si lo desea comente su respuesta:

(3ª).- En la práctica real, ¿considera que las evaluaciones de riesgos de las empresas con actividad en las edificaciones industriales, incluyen medidas de prevención para las claraboyas y lucernarios en las cubiertas no transitables?

1	2	3	4	5
Nunca	Casi nunca	Con frecuencia	Casi siempre	Siempre
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Si lo desea comente su respuesta:

(4º).- Pensando en lo que se hace en realidad en la práctica conteste a la siguiente cuestión. En relación a las medidas preventivas que suelen tomar las empresas que realizan labores de mantenimiento, limpieza y conservación en cubiertas, seleccione aquellas medidas que considera que actualmente se suelen llevar a cabo en la práctica real, en la mayor parte de los casos.

Seleccione las que se realizan realmente

Instalación de medidas de protección colectiva tipo malla metálica	<input type="checkbox"/>
Instalación de otras medidas de protección colectiva tipo barandillas	<input type="checkbox"/>
Instalación de medidas de protección, tipo línea de vida y arnés	<input type="checkbox"/>
Instalación de medidas de señalización	<input type="checkbox"/>
Formación de los trabajadores que acceden a las cubiertas no transitables	<input type="checkbox"/>
Información de los trabajadores que acceden a las cubiertas no transitables	<input type="checkbox"/>
Medidas de coordinación de seguridad, entre las empresas con cubiertas y las empresas con trabajadores que acceden a dichas cubiertas	<input type="checkbox"/>
No implantan medidas	<input type="checkbox"/>

Si cree que existen otras medidas que se ponen en práctica pero que no están recogidas en la tabla anterior indíquelas en el siguiente recuadro:

(5º).-Pensando en lo que usted considera que sería lo ideal para llevar a cabo, ordene por su importancia las siguientes medidas preventivas (de 1 la más importante a 5 la menos importante)

Ordenar de 1 a 5

Instalar una malla o rejilla metálica en lucernarios o claraboyas	<input type="checkbox"/>
Instalar barandillas perimetrales en torno a lucernarios o claraboyas	<input type="checkbox"/>
Instalar de redes de seguridad anticaída en lucernarios o claraboyas	<input type="checkbox"/>
Instalar de sistemas de protección anticaídas tipo línea de vida, anclajes y arnés.	<input type="checkbox"/>
Demarcar o balizar una zona de tránsito para que el trabajador pueda trabajar con comodidad, pero siguiendo un camino que sea documentado como seguro para los operarios de mantenimiento que tengan que realizar tareas de riesgo sobre las cubiertas.	<input type="checkbox"/>

(6º).- Se pueden establecer dos tipos de lucernarios o claraboyas en función de si sobresalen en la cubierta y, por tanto, son más fáciles de percibir a simple vista o no. Así puede distinguirse entre:

- **Lucernarios o claraboyas en el mismo plano de la cubierta.** Pueden ser difíciles de ver en determinadas condiciones de luz o cuando están ocultos por la pintura o la suciedad. Son planos y siguen la inclinación del techo.
- **Lucernarios o claraboyas que sobresalen del plano de la cubierta.** Son más fáciles de ver que los anteriores y pueden presentar diversas geometrías. Algunas de estas geometrías por su morfología pueden dificultar que cualquier trabajador transite por encima de ellas. Por ejemplo, las que son en forma de cúpula piramidal.

Por favor, **para cada uno de los tipos de lucernarios o claraboyas anteriores** indique:

¿Qué medida preventiva cree que sería prioritaria?

Para responder a la pregunta **seleccione aquella medida que considera prioritaria en cada tipología**, es decir, **debe seleccionar UNA SOLA MEDIDA en cada una de las dos tablas siguientes.**

Adicionalmente dispone después en cada tabla de un recuadro para realizar las observaciones que considere necesarias para argumentar o comentar su elección.

LUCERNARIOS O CLARABOYAS EN EL MISMO PLANO DE LA CUBIERTA	
MEDIDAS PREVENTIVAS	MARQUE SOLO LA MÁS PRIORITARIA
Instalar una malla o rejilla metálica en lucernarios o claraboyas	<input type="radio"/>
Instalar barandillas perimetrales en torno a lucernarios o claraboyas	<input type="radio"/>
Instalar de redes de seguridad anticaída en lucernarios o claraboyas	<input type="radio"/>
Instalar de sistemas de protección anticaídas tipo línea de vida, anclajes y arnés.	<input type="radio"/>
Demarcar o balizar una zona de tránsito para que el trabajador pueda trabajar con comodidad, pero siguiendo un camino que sea documentado como seguro para los operarios de mantenimiento que tengan que realizar tareas de riesgo sobre las cubiertas.	<input type="radio"/>

OBSERVACIONES SOBRE SU ELECCIÓN:

LUCERNARIOS O CLARABOYAS QUE SOBRESALEN DEL PLANO DE LA CUBIERTA	
MEDIDAS PREVENTIVAS	MARQUE SOLO LA MÁS PRIORITARIA
Instalar una malla o rejilla metálica en lucernarios o claraboyas	<input type="radio"/>
Instalar barandillas perimetrales en torno a lucernarios o claraboyas	<input type="radio"/>
Instalar de redes de seguridad anticaída en lucernarios o claraboyas	<input type="radio"/>
Instalar de sistemas de protección anticaídas tipo línea de vida, anclajes y arnés.	<input type="radio"/>
Demarcar o balizar una zona de tránsito para que el trabajador pueda trabajar con comodidad, pero siguiendo un camino que sea documentado como seguro para los operarios de mantenimiento que tengan que realizar tareas de riesgo sobre las cubiertas.	<input type="radio"/>

OBSERVACIONES SOBRE SU ELECCIÓN:

(7ª).-¿Cree que debería ser obligatorio que se incluyera en proyecto un medio de acceso (escala, escalera, etc.) fijo a las cubiertas no transitables, conforme a las previsiones de mantenimiento, incluso aunque al proyectarse no se prevean la existencia de instalaciones en las cubiertas?

Sí No

OBSERVACIONES SOBRE SU ELECCIÓN:

SI LO DESEA PUEDE REALIZAR CUALQUIER OTRA OBSERVACIÓN O COMENTARIO GENERAL QUE CONSIDERE OPORTUNO SOBRE LA CUESTIÓN OBJETO DE ESTUDIO:

MUCHAS GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN

ANEXO III: PROPUESTA DE ORDENANZA MUNICIPAL

“ORDENANZA DE PROTECCIÓN CONTRA CAÍDAS DE ALTURA DESDE CUBIERTAS NO TRANSITABLES”

Exposición de motivos

Muchas edificaciones industriales cuentan con cubiertas no transitables, construidas con materiales ligeros tales como la chapa, el vidrio, el fibrocemento, las resinas de poliéster, el policarbonato, los polímeros plásticos, etc., fáciles de montar y transportar, de bajo coste, pero frágiles y que, por lo tanto, pueden romperse en caso de que sea necesario transitar sobre ellas. De hecho, éstas son fuente de numerosos accidentes por caídas de altura. Tanto es así que el Grupo de Trabajo de Construcción de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, a partir de un informe elaborado por un subgrupo de trabajo, “trabajos de reparación y mantenimiento en cubiertas (SGT)”, titulado “Análisis de la siniestralidad y sus causas en obras menores” (Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2015) identificó que el 60% de los accidentes en obras menores se originan por caída de altura, y de ellos cerca de la mitad se producen desde una cubierta, “ya sea por caída desde el equipo de acceso, por caída desde el borde de la cubierta o a través de esta por rotura de las cubriciones o traslúcidos”. El Subgrupo propuso a partir de dicho análisis una serie de acciones y puntos críticos, que más abajo se sintetizarán (Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2019).

Para delimitar mejor el problema el término cubierta debe definirse adecuadamente. Éste puede tener diferentes acepciones o interpretaciones, pero siguiendo al INSST (2019a, pp.4), el término cubierta se refiere “tanto a la parte exterior de la techumbre del edificio como a cualquier otra del mismo de características similares que pueda suponer un riesgo de caída de altura (azoteas, tejados, techos técnicos, falsos techos, techos suspendidos, etc.). Con el objetivo de delimitar adecuadamente el objeto de esta Ordenanza, las “cubiertas no transitables, son aquellas a las que únicamente debería acceder personal especializado que cuente con todos los medios de seguridad necesarios”. En este sentido el INSST explica que suelen ser cubiertas inclinadas, que no tienen accesos fáciles y sin protecciones colectivas ni dispositivos de anclaje instalados que sean seguros y accesibles, y que además en muchos casos presentan zonas frágiles, tales como material de cubrición poco resistente o deteriorado, y traslúcidas (lucernarios o claraboyas, etc.) que pueden romperse al ser pisadas. Es este tipo de cubiertas no transitables y frágiles y su protección, el objeto de esta Ordenanza tipo.

Hay que pensar que estas superficies a las que nos referimos, están situadas a gran altura habitualmente, y que el accidente se produce normalmente al subir o bajar a las cubiertas no transitables, así como al transitar por ellas por necesidad, fundamentalmente al realizar trabajos de instalación, mantenimiento, limpieza, conservación y reparación, de canaletas, conductos, antenas, claraboyas, luminarias, placas solares, instalaciones de climatización, etc.

La seguridad en el mantenimiento de cubiertas frágiles no transitables se prevé en el Real Decreto 1627/1997 que obliga al proyectista durante el diseño, cuando está elaborando el

proyecto de la obra, a tener en cuenta la seguridad en los posteriores y previsibles trabajos cuando el edificio esté entregado, como son las tareas enumeradas anteriormente, relacionadas con las posibles instalaciones, mantenimiento, limpieza y reparación, en dichas cubiertas. Así, el Real Decreto 1627/1997 establece en su artículo 5.6 sobre el Estudio de Seguridad y Salud, que “En todo caso, en el estudio de seguridad y salud se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores”, texto similar al que se incluye en el artículo 6.3 sobre el Estudio Básico de Seguridad y salud. Se vuelve a insistir en el artículo 8.2 sobre los principios generales aplicables al proyecto de obra, subrayando que, en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra, debe tenerse en cuenta las previsiones e informaciones útiles relativas a los artículos anteriores 5.6 y 6.3. La guía técnica del Real Decreto insiste en ello, empezando por el apartado de definiciones, cuando explica que el proyectista debe tener en cuenta el uso posterior y su mantenimiento. La guía también matiza que puede haber trabajos que no puedan preverse “a priori” y que será en ese momento en el que, en esos casos, se definirá el procedimiento de ejecución con las medidas de seguridad y salud necesarias.

En relación con lo anterior, el Código Técnico de la Edificación en su Documento Básico sobre Seguridad de Utilización y Accesibilidad (DB SUA), aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, excluye de su ámbito de aplicación los elementos del edificio cuyo uso esté reservado a personal especializado de mantenimiento, inspección, reparación, etc., ya que dichas personas no se consideran “usuarios del edificio”, que son los contemplados en el objeto del requisito básico “Seguridad de utilización y accesibilidad”. Por lo tanto, en relación al diseño y proyecto técnico de estos lugares, la única obligación se incluye en el Real Decreto 1627/1997 mediante la exigencia de su consideración en el estudio o estudio básico de seguridad y salud. Sin embargo, de forma generalizada en dichos estudios de seguridad y salud no se incluyen los previsibles trabajos posteriores, como son las tareas de reparación y mantenimiento en cubiertas. Esto a pesar de que la Ley de Infracciones y Sanciones del Orden Social establezca como infracción grave del promotor incumplir esta obligación, con el alcance y contenido establecidos en la normativa de prevención de riesgos laborales, o cuando tales estudios presenten deficiencias o carencias significativas y graves en relación con la seguridad y la salud en la obra. Es por ello que el Informe “Trabajos de Reparación y Mantenimiento en Cubiertas” (Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2019), elaborado por el subgrupo “Trabajos de reparación y mantenimiento de cubiertas” del Grupo de Trabajo de Construcción de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, incluye en la versión de junio de 2018 del DB SUA comentado por el Ministerio de Fomento el siguiente comentario, relativo a su ámbito de aplicación:

“Aplicación del DB SUA a elementos de uso exclusivo para mantenimiento, inspección, reparaciones, etc. Conviene recordar que el ámbito de aplicación del DB SUA no incluye los elementos del edificio cuyo uso esté reservado a personal especializado de mantenimiento, inspección, reparación, etc., ya que dichas personas no se consideran “usuarios del edificio”, que son los contemplados en el objeto del requisito básico “Seguridad de utilización y accesibilidad”. Dichos elementos deben cumplir la reglamentación de seguridad en el trabajo que en cada caso les sea aplicable. En

particular, cabe destacar que el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece, en sus artículos 5.6, 6.3 y 8, la obligación de que los proyectistas consideren los principios generales de prevención en materia de seguridad y salud laboral en la elaboración del proyecto de obra; contemplando, asimismo, las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores. También se tendrán en cuenta entre otros los requisitos del Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo y los del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Así, las cubiertas han de diseñarse y contar con aquellos elementos, dispositivos y sistemas de protección que sean precisos para que las labores de inspección y mantenimiento de las mismas se puedan realizar en condiciones de seguridad. Para más información, véanse las Guías Técnicas publicadas por el Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo (INSSBT).”

Este texto incluido en el DB SUA trata de minimizar la falta de aplicación de esta obligación, aunque su impacto no es el que era de desear por el momento. La realidad es que las medidas más eficaces son las que se toman desde el diseño. Así pues, en esta propuesta de Ordenanza Tipo para los Ayuntamientos, consiste en un texto para que los Ayuntamiento puedan regular mediante Ordenanza Municipal este precepto.

Además de lo anterior, cuando el trabajo a realizar en la cubierta se trate de una obra de construcción en sí misma, el Real Decreto 1627/1997 aplica en toda su extensión, incluyendo estudio y plan de seguridad y salud si es el caso, nombramiento de coordinador de seguridad en fase de proyecto y de ejecución, siempre que la normativa lo exija por la concurrencia de proyectistas en el primer caso, o de empresas y/o trabajadores autónomos, en el segundo, etc.

Artículo 1.- Objeto.

La presente Ordenanza tiene por objeto regular, en el ámbito de competencia del Ayuntamiento de XXX, la protección contra caídas de altura de los elementos como lucernarios, claraboyas y otras superficies frágiles, en las cubiertas no transitables.

Artículo 2.- Ámbito de aplicación.

Será de aplicación en el término municipal de XXX a todos los proyectos de obra nueva, reforma, ampliación, cambio de uso, implantación, modificación o legalización de actividades existentes.

Su cumplimiento, así como el de todo el cuerpo normativo referido en el artículo siguiente, deberá quedar reflejado, según sea el caso, en el certificado de seguridad o en el proyecto técnico necesario para la concesión de los permisos y licencias municipales, en los términos

reflejados en el Apéndice 2 de esta ordenanza y visados por el colegio profesional correspondiente, si es preceptivo.

En aquellos casos en los que, por la singularidad o características especiales de la actividad, no exista nada regulado sobre la misma en el articulado de esta ordenanza ni en ninguna otra normativa legal que le sea de aplicación, sea técnicamente inviable su ejecución o sea incompatible con la singularidad y características aludidas, el titular de la actividad podrá aportar soluciones alternativas que obtengan niveles de seguridad equivalentes a los establecidos. Estas soluciones deberán estar suficientemente fundamentadas y justificadas técnica y documentalmente para que puedan ser admitidas, según se establece en el artículo siguiente. Especialmente podrán admitirse soluciones alternativas cuando se trate de edificios catalogados o protegidos arquitectónicamente.

Artículo 3.- Normativa.

El Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece, en sus artículos 5.6, 6.3 y 8, la obligación de que los proyectistas consideren los principios generales de prevención en materia de seguridad y salud laboral en la elaboración del proyecto de obra; contemplando, asimismo, las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores. También se tendrán en cuenta entre otros los requisitos del Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo y los del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Artículo 4.- Inspecciones.

El negociado competente, del Servicio de Licencia de Apertura podrá realizar inspecciones para la comprobación de las condiciones de protección contra caídas de altura de los elementos frágiles de las cubiertas no transitables objeto de esta Ordenanza, en aquellos edificios, locales o establecimientos; que por sus especiales características de riesgo o peligrosidad así lo aconsejen.

El personal de este Servicio, cuando ejerza las funciones de inspección referidas, estará autorizado para acceder, libremente y en todo momento, a cualquier establecimiento sujeto a la presente Ordenanza, y a proceder a las pruebas, comprobaciones y toma de muestras necesarias para la verificación de su cumplimiento.

Si como resultado de las inspecciones referidas anteriormente, se observasen incumplimientos de lo establecido en el cuerpo normativo recogido en el artículo 3 de esta ordenanza, se fijará un plazo de tiempo para que el titular de la actividad proceda a determinar y ejecutar las medidas correctoras correspondientes, las cuales deberán ser informadas favorablemente por

el Negociado de Industria, transcurrido el cual sin que se hayan subsanado las deficiencias detectadas, se procederá a la aplicación de las medidas correspondientes.

Los titulares o representantes legales de las actividades deberán tener disponible para su exhibición en caso de que les sea requerida, la correspondiente licencia municipal.

Los responsables de la actividad deberán proporcionar al Negociado de Industria, todos aquellos otros datos y documentos referentes a las condiciones de seguridad y protección contra caídas de altura de los elementos frágiles de las cubiertas no transitables que se estimen convenientes para el desarrollo de sus labores de prevención e inspección.

Infracciones y sanciones.¹

Disposición adicional primera.

Todo lo dispuesto en esta Ordenanza Municipal estará supeditado en lo que respecta a su vigencia, a la aparición de otras normas de rango superior que sean promulgadas después de su entrada en vigor, a las cuales deberá ir adaptándose.

Disposición adicional segunda.

En los casos excepcionales que queden justificados por el interés público o por razón de la manifiesta peligrosidad, la Autoridad Municipal a propuesta del Servicio competente, podrá disponer la aplicación de medidas correctoras en la materia, a llevar a cabo en un plazo temporal determinado siempre que estas sean técnicamente posibles.

Disposición adicional tercera.

Esta Ordenanza será de aplicación a todos los expedientes de petición de licencia municipal que se efectúen con fecha posterior a su entrada en vigor.

Disposición final.

La presente Ordenanza entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Boletín Oficial de la Provincia.

¹ Este apartado normalmente definirá qué se considera infracción administrativa y sus fundamentos jurídicos. Así mismo incluirá una clasificación o tipificación en leves, graves... y la definición de que se considera técnicamente en cada nivel de infracción. Igualmente establecerá una cuantía económica para cada sanción respecto al principio jurídico de proporcionalidad, regulado por el Art. 131 de la Ley 30/92 de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común. Además, establecerá la figura jurídica que se considerará responsable del incumplimiento.

APENDICE 1

PROTECCIÓN CONTRA CAÍDAS DE ALTURA DESDE ELEMENTOS FRÁGILES DE CUBIERTAS NO TRANSITABLES

Los lucernarios y claraboyas, al igual que cualquier superficie frágil accesible, aunque sólo sea para labores especializadas, existentes en las cubiertas no transitables, que supongan un riesgo potencial de caída de personas, se protegerán mediante mallas metálicas, barandillas, redes, líneas de vida o cualquier sistema de protección de seguridad equivalente.

APENDICE 2

REQUISITOS DE LA DOCUMENTACIÓN SOBRE CONDICIONES DE PROTECCIÓN CONTRA CAÍDAS DE ALTURA DESDE ELEMENTOS FRÁGILES DE CUBIERTAS NO TRANSITABLES PARA LA TRAMITACIÓN DE LICENCIAS MUNICIPALES.

1º.- Según establece el artículo 2 de esta Ordenanza, para la obtención de licencia municipal de obra, instalación, primera ocupación o apertura, deberán quedar específica y expresamente justificadas, las medidas adoptadas para el cumplimiento de las condiciones de protección contra caídas de altura desde las claraboyas y lucernarios en las cubiertas no transitables de dichas edificaciones. Las medidas a tomar serán las incluidas en la normativa al respecto que le sea de aplicación, así como en esta ordenanza.

Dicha justificación vendrá recogida en la documentación suscrita por técnico competente y visada por su colegio profesional, compuesta por memoria y planos específicos de las condiciones de protección contra caídas de altura desde las claraboyas o lucernarios.

2º.- En esta documentación, deberá quedar reflejado de forma específica todos aquellos elementos de la construcción esenciales para el mantenimiento de las condiciones de seguridad contra caídas de altura proyectados, con el fin de evitar su posible modificación o eliminación de forma inadvertida o con desconocimiento de causa.

3º.- Una vez concluidas las obras, deberá aportarse la siguiente documentación para la definitiva concesión de licencia de primera ocupación o apertura:

* Certificado final de obra, suscrito por el director de la obra y el director de ejecución de la obra, visado por el colegio profesional de ambos.

* Certificado de conformidad en los casos en que se hayan instalado elementos constructivos o materiales que precisen de certificado CE de conformidad, siempre y cuando este no haya sido aportado junto con la documentación descrita en el apartado 1º de este apéndice.