



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR INGENIEROS
INDUSTRIALES VALENCIA

TRABAJO FIN DE MASTER EN INGENIERÍA QUÍMICA

DESARROLLO DE UNA HERRAMIENTA INFORMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS CONDICIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN EDIFICACIONES DE USO INDUSTRIAL

AUTOR: SÁNCHEZ MARTÍNEZ, JOSE CARLOS

TUTOR: SANTAMARINA SIURANA, MARÍA CRISTINA

Curso Académico: 2016-17

RESUMEN

En este trabajo se presenta el desarrollo de una herramienta informática para la determinación de las condiciones de protección contra incendios en edificaciones de uso industrial.

En la primera parte se analiza el desarrollo de la ingeniería contra incendios en la historia. Primero se llevará a cabo un análisis global del desarrollo de la ingeniería contra incendios para después llevar a cabo este análisis prestando especial atención en el desarrollo de la normativa contra incendios de la historia reciente de España.

La segunda parte se centra en el desarrollo de la herramienta informática que aquí se presenta. En esta segunda parte se presenta de manera detallada todos los mecanismos con los que cuenta esta herramienta para determinar las condiciones de protección contra incendios en edificaciones industriales.

La tercera parte consiste en la aplicación de la herramienta informática en dos casos prácticos. Esta aplicación práctica tiene el fin de llevar a cabo la comprobación del correcto funcionamiento de la herramienta para casos concretos en naves dedicadas a diferentes actividades industriales. Gracias a esta aplicación práctica se comprobará la utilidad de la herramienta informática aquí desarrollada.

Finalmente se realiza un estudio económico para el desarrollo de la herramienta informática, el cual se lleva a cabo presentando dos posibles escenarios.

PRÓLOGO

El principal motivo por el cual he decidido desarrollar este Trabajo de Fin de Master ha sido gracias al gran trabajo y conjunto que realice con mi tutora del Trabajo de Fin de Grado que me ha llevado a querer seguir trabajando con ella en este nuevo reto.

Tanto durante la elaboración del Trabajo de Fin de Grado, como el Trabajo de Fin de Master, me han hecho darme cuenta de que el Ingeniero Químico no tiene que renunciar a este tipo de proyectos de ingeniería, que le hacen salir de su zona de confort, pero para los que está sobradamente preparado.

Este segundo proyecto, que me ha llevado de nuevo a terrenos diferentes de la ingeniería química, me ha aportado nuevos conocimientos en diferentes campos. Por un lado, me ha resultado de gran interés el poder desarrollar una herramienta informática, con los conocimientos de programación que he adquirido gracias a ello. Por otro lado, el haber llevado a cabo el análisis detallado de la reglamentación de protección contra incendios, y en concreto el Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales, me ha aportado grandes conocimientos y capacidad de análisis de este tipo de normas. Habiendo con esto otro paso más en el campo del diseño industrial y seguir comprobando el gran abanico de posibilidades de este para la labor del ingeniero.

Finalmente quiero agradecer la gran labor de seguimiento de mi tutora sin la que este proyecto no habría sido posible.

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Inicio HRSCIE.....	26
Imagen 2. Introducción de datos del proyecto HRSCIEI.....	29
Imagen 3. Determinación de la carga de fuego y nivel de riesgo intrínseco HRSCIEI.	32
Imagen 4. Introducción superficie total HRSCIEI.....	39
Imagen 5. Introducción manual de la carga de fuego HRSCIEI.....	40
Imagen 6. Introducción superficies “i” HRSICIE.....	40
Imagen 7. Superficies de almacenamiento uniformes.....	42
Imagen 8. Superficies almacenamiento irregulares.....	43
Imagen 9. Determinación de la sectorización.....	48
Imagen 10. Selección configuración del establecimiento objeto de estudio HRSCIEI....	49
Imagen 11. Establecimiento tipo A RSCIEI.....	50
Imagen 12. Establecimiento tipo B RSCIEI.....	50
Imagen 13. Establecimiento tipo C RSCIEI.....	51
Imagen 14. Establecimiento tipo D RSCIEI.....	51
Imagen 15. Establecimiento tipo E RSCIEI.....	51
Imagen 16. Establecimiento RSCIEI.....	52
Imagen 17. Establecimiento características protección contra incendios HRSCIEI.....	52
Imagen 18. Introducción superficies dedicadas a otros usos HRSCIEI.....	56
Imagen 19. Resistencia contra el fuego elementos estructurales HRSCIEI.....	67
Imagen 20. Introducción características resistencia contra el fuego HRSICIE.....	68
Imagen 21. Introducción tipo de cubierta ligera HRSCIEI.....	69
Imagen 22. Cubiertas ligeras de edificios tipo A para edificaciones en altura.....	70
Imagen 23. Naves industriales en planta baja y naves industriales con puentes grúa. .	71
Imagen 24. Naves industriales en planta baja y naves industriales con puente grúa.	72
Imagen 25. Naves industriales de edificios tipo B y C con entreplanta.....	73
Imagen 26. Instalaciones, ocupación y recorridos máximos HRSCIEI.....	78
Imagen 27. Cálculo de ocupación y recorridos máximos de evacuación HRSCIEI.....	79
Imagen 28. Determinación instalaciones requeridas HRSCIEI.....	83
Imagen 29. Hoja de resultados HRSICIE I.....	93
Imagen 30. Hoja de resultados HRSICIE II.....	94
Imagen 31. Distribución en planta caso 1.....	95
Imagen 32. Distribución en planta caso 2.....	99

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Apéndice IV de la norma NBE-CPI-82.	13
Tabla 2. Tabla 1.3 Anexo I RSCIEI: Densidad de carga de fuego.	38
Tabla 3. Tabla 2.1 Anexo II RSCIEI: Superficies máximas de sector de incendios.	61
Tabla 4. Tabla 2.3 Anexo II RSCIEI: Resistencia contra el fuego cubierta ligera I.	69
Tabla 5. Tabla 2.4 Anexo II RSCIEI: Resistencia contra el fuego cubierta ligera II.	70
Tabla 6. Tabla 2.2 Anexo II RSCIEI: Resistencia contra el fuego e. estructurales.	75
Tabla 7. Tabla Anexo II RSCIEI: Recorridos máximos de evacuación.	80
Tabla 8. Tabla 3.1 Anexo III.7.1: Sistemas de hidrantes exteriores.	87
Tabla 9. Tabla 3.1 Anexo III.8.2 RSCIEI: Extintores.	87
Tabla 10. Datos cálculo carga de fuego y nivel de riesgo intrínseco I caso 1.	96
Tabla 11. Datos cálculo carga de fuego y nivel de riesgo intrínseco II caso 1.	96
Tabla 12. Datos cálculo de la sectorización caso 1.	96
Tabla 13. Datos cálculo resistencia caso 1.	97
Tabla 14. Datos cálculo ocupación, recorridos e instalaciones caso 1.	97
Tabla 15. Resultado carga de fuego y nivel de riesgo intrínseco caso 1.	97
Tabla 16. Resultados sectorización caso 1.	98
Tabla 17. Resultados resistencia contra el fuego caso 1.	98
Tabla 18. Resultados ocupación máxima caso 1.	98
Tabla 19. Resultados recorridos máximos caso 1.	98
Tabla 20. Resultado instalaciones caso 1.	99
Tabla 21. Datos cálculo carga de fuego y nivel de riesgo intrínseco I caso 2.	100
Tabla 22. Datos cálculo carga de fuego y nivel de riesgo intrínseco II caso 2.	100
Tabla 23. Datos cálculo de la sectorización caso 2.	101
Tabla 24. Datos cálculo resistencia caso 2.	101
Tabla 25. Datos cálculo ocupación, recorridos e instalaciones caso 2.	101
Tabla 26. Resultado carga de fuego y nivel de riesgo intrínseco caso 2.	102
Tabla 27. Resultados sectorización caso 2.	102
Tabla 28. Resultados resistencia contra el fuego caso 2.	102
Tabla 29. Resultados ocupación máxima caso 2.	103
Tabla 30. Resultados recorridos máximos caso 2.	103
Tabla 31. Resultados instalaciones caso 2.	103
Tabla 32. Coste (€/hr) especialista.	106
Tabla 33. Coste diseño de la herramienta caso A.	107
Tabla 34. Coste diseño de la herramienta caso B.	107
Tabla 35. Coste detallado desarrollo de la herramienta caso A.	108
Tabla 36. Coste desarrollo de la herramienta caso A.	109
Tabla 37. Coste detallado desarrollo de la herramienta caso B.	109
Tabla 38. Coste desarrollo de la herramienta caso B.	109
Tabla 39. Coste elaboración de la documentación de la herramienta caso A.	110
Tabla 40. Coste elaboración de la documentación de la herramienta caso B.	110
Tabla 41. Coste QA de la herramienta caso A.	111
Tabla 42. Coste QA de la herramienta caso B.	111
Tabla 43. Presupuesto total caso A.	111
Tabla 44. Presupuesto total caso B.	112

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama 1. Algoritmo general HRSCIEI.....	24
Diagrama 2. Algoritmo macro “Comenzar” HRSCIEI.....	27
Diagrama 3. Algoritmo macro “Reiniciar_aplicación” HRSCIEI.....	28
Diagrama 4. Algoritmo macro “Añadir” HRSCIEI.....	29
Diagrama 5. Algoritmo macro “Añadir_superficie” HRSCIEI.....	44
Diagrama 6. Algoritmo macro “Carga fuego” HRSCIEI.....	47
Diagrama 7. Algoritmo macro “Otros_sectores” HRSCIEI.....	60
Diagrama 8. Algoritmo macro “Sectorización” HRSCIEI.....	65
Diagrama 9. Algoritmo macro “Resistencia” HRSCIEI.....	77
Diagrama 10. Algoritmo macro “Ocupación_recorridos” HRSCIEI.....	82
Diagrama 11. Algoritmo macro “Instalaciones” HRSCIEI.....	92

ÍNDICE

1. Objetivos	1
2. Desarrollo de la Ingeniería contra Incendios en la Historia.	3
2.1. Desde la Antigua Roma hasta nuestro tiempo.....	3
2.2. Línea cronológica del desarrollo de la Ingeniería contra incendios en la Historia. ..	6
3. Protección contra incendios en España y desarrollo de su normativa.	7
3.1. Normativa y protección contra incendios.	7
3.2. Desarrollo del marco normativo de protección con incendios en España.....	8
3.2.1. Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo (1971).	8
3.2.2. Norma Tecnológica de Instalaciones de Protección contra el Fuego (NTE-IPF). 9	
3.2.3. Real Decreto RD2177/78 de protección contra incendios en Hospitales y Orden ministerial del 25 de septiembre de 1979 de protección contra incendios en hoteles.....	10
3.2.4. Norma Básica de Protección Contra Incendios (NBE-CPI-81) y revisión posterior (NBE-CPI-82).	11
3.2.5. Norma Básica de edificación de Protección Contra Incendios (NBE-CPI-91) y su continuadora (NBE-CPI-96).....	13
3.2.6. Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93).....	15
3.2.7. Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales (RSCIEI), primera versión (RD 786/01) y definitivo (RD 2267/04).....	16
3.2.8. Código Técnico de Edificación (CTE) y los Documentos Básicos de Seguridad contra incendios (DB-SI) y de Seguridad de utilización (DB-SU).	18
3.2.9. Línea cronología de la evolución de la normativa en España.....	19
4. Desarrollo de la herramienta informática para la determinación de las condiciones de protección contra incendios en edificaciones de uso industrial.....	21
4.1. Introducción.	21
4.2. Desarrollo de la HRSCIEI.....	25
4.2.1. Inicio: Introducción del nombre del documento e información de la herramienta.....	26
4.2.2. Paso 0: Introducción de datos del proyecto y ámbito de aplicación.....	28
4.2.2.1. Introducción de datos del proyecto.....	29
4.2.2.2. Ámbito de aplicación.	30
4.2.3. Paso 1: Cálculo de la carga de fuego Q_f y el nivel de riesgo intrínseco.	31
4.2.3.1. Métodos de cálculo de la carga de fuego ponderada y corregida y determinación del nivel de riesgo intrínseco.	33
4.2.3.2. Introducción de la superficie total dedicada a la actividad industrial del establecimiento objeto de estudio.	39
4.2.3.3. Introducción de los espacios con distintas características presentes en el establecimiento objeto de estudio.	39
4.2.3.4. Determinación de la carga de fuego.	44
4.2.4. Paso 2: Determinación de las necesidades de sectorización.	48
4.2.4.1. Determinación del tipo de establecimiento industrial.	49
4.2.4.2. Características de protección contra incendios del establecimiento.	52
4.2.4.3. Introducción de las superficies dedicadas a otros usos no industriales.	56
4.2.4.4. Necesidad de sectorización.....	61
4.2.5. Paso 3. Resistencia contra el fuego de los elementos estructurales.....	66
4.2.5.1. Determinación de la altura de la planta y cubierta ligera.....	67
4.2.5.2. Tipologías de cubierta ligera.....	68
4.2.5.3. Determinación de la resistencia contra el fuego de los elementos estructurales....	74
4.2.6. Paso 4: Instalaciones de protección contra incendios requeridas, ocupación y recorridos máximos de evacuación.	78

4.2.6.1.	Ocupación máxima del sector de incendio y recorridos de evacuación.....	79
4.2.6.2.	Instalaciones de protección contra incendios.....	83
4.2.7.	Fin: Hoja de resultados.....	93
5.	Aplicación práctica de la HRSCIEI	95
5.1.	CASO 1: Planta industrial dedicada a la fabricación de muebles.	95
5.1.1.	Datos para el cálculo de la Q_s y el nivel de riesgo intrínseco (CASO 1).	95
5.1.2.	Datos para la determinación de las necesidades de sectorización (CASO 1). ..	96
5.1.3.	Datos para la determinación de la resistencia contra el fuego de los elementos estructurales (CASO 1).....	97
5.1.4.	Datos para la determinación de las instalaciones de protección contra incendios, ocupación y recorridos máximos de evacuación (CASO 1).....	97
5.1.5.	Resultados cálculo de la Q_s y el nivel de riesgo intrínseco (CASO 1).	97
5.1.6.	Resultados sectorización (CASO 1).	97
5.1.7.	Resultados resistencia contra el fuego (CASO 1).....	98
5.1.8.	Resultados ocupación, recorridos e instalaciones (CASO 1).	98
5.2.	CASO 2: Planta industrial dedicada a la fabricación de neumáticos.	99
5.2.1.	Datos para el cálculo de la Q_s y el nivel de riesgo intrínseco (CASO 2).	100
5.2.2.	Datos para la determinación de las necesidades de sectorización (CASO 2).	100
5.2.3.	Datos para la determinación de la resistencia contra el fuego de los elementos estructurales (CASO 2).....	101
5.2.4.	Datos para la determinación de las instalaciones de protección contra incendios, ocupación y recorridos máximos de evacuación (CASO 2).....	101
5.2.5.	Resultados cálculo de la Q_s y el nivel de riesgo intrínseco (CASO 2).	102
5.2.6.	Resultados sectorización (CASO 2).	102
5.2.7.	Resultados resistencia contra el fuego (CASO 2).....	102
5.2.8.	Resultados ocupación, recorridos e instalaciones (CASO 2).	103
6.	Presupuesto.....	105
6.1.	Coste por hora de cada uno de los especialistas	106
6.2.	Estudio de tiempos para cada una de las partes del proyecto.....	106
6.2.1.	Diseño de la herramienta	106
6.2.2.	Desarrollo de la herramienta	107
6.2.3.	Documentación de la herramienta	110
6.2.4.	Quality Assurance (QA)	110
6.3.	Presupuesto total.....	111
7.	Conclusiones.....	113
8.	Bibliografía	115
9.	Anexos.....	117

1. Objetivos

Los objetivos de este trabajo son:

- Llevar a cabo el estudio de la evolución de la protección contra incendios en la historia en general, y en la normativa de la historia reciente de España en particular.
- Estudiar la normativa vigente en materia de protección contra incendios en instalaciones industriales, así como de otros usos, de la misma titularidad, que convivan con la actividad industrial.
- Llevar a cabo un estudio detallado del “Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales” para su aplicación práctica en establecimientos industriales de distinta naturaleza.
- Llevar a cabo un estudio del “Código Técnico de Edificación” para establecer las superficies máximas de los espacios dedicados a otros usos que convivan con la actividad industrial, en caso de que estos no se rijan por el “Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales”.
- Analizar la información contenida en el “Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales” para la elaboración de algoritmos que puedan ser traducidos a lenguaje de programación.
- Adquirir destreza en las técnicas de programación, en concreto, la programación con lenguaje de Visual Basic, utilizando como interfaz el programa de Microsoft Excel.
- Poner en valor la utilidad y aplicación práctica de la programación con lenguaje de Visual Basic utilizando como interfaz el programa de Microsoft Excel.
- Elaborar una herramienta de software capaz de albergar toda la información contenida en el “Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales” y que, mediante la introducción de los datos de entrada, elabore un informe detallado de los requisitos de protección contra incendios requeridos en un establecimiento industrial objeto de estudio.
- Comprobar el correcto funcionamiento de la herramienta desarrollada mediante su aplicación en dos casos prácticos, correspondientes a establecimientos industriales de distinta naturaleza.
- Llevar a cabo un análisis económico para el desarrollo de la herramienta, estudiando dos posibles escenarios.

2. Desarrollo de la Ingeniería contra Incendios en la Historia.

2.1. Desde la Antigua Roma hasta nuestro tiempo.

Si echamos la vista atrás buscando los primeros indicios de la ingeniería contra incendios, podría decirse que los primeros ejemplos de la unión de ciencia e ingeniería serían los que estableció el emperador Neron, en el impero Romano, después del gran incendio que devastó Roma en el año 64 d.c.

La ciudad de Roma apenas contaba con ningún tipo de sistema o plan de protección contra incendios, y esto sumado a una arquitectura basada principalmente en edificios de madera, provocó el gran incendio de Roma, que se dice que duró 6 días y 7 noches. Como consecuencia de este incendio, Neron estableció el requerimiento de que desde ese momento se utilizaran materiales a prueba de fuego para las paredes externas en la construcción de la ciudad.

Serán muchos años después de este primer ejemplo de la ingeniería contra incendios, y como consecuencia de nuevo de un gran incendio que arrasó una ciudad, Londres 1666, que vuelven a aparecer signos de la preocupación y el enfoque técnico para la protección contra incendios. A lo largo del siglo XVII, Londres era una metrópoli emergente que competía con los Países Bajos por la hegemonía del comercio internacional. La ciudad en aquella época se caracterizaba por sus estrechas callejuelas y sus casas de madera y paja, lo que provocó que el fuego se extendiera con gran rapidez. Londres sí contaba con un plan para evitar este tipo de incendios que consistía en la demolición de ciertas casas de la ciudad para utilizarlas como cortafuegos. Fue la incapacidad del alcalde, Sir Thomas Bloodworth, al no decidirse a activar este plan de emergencia que afectaría a los residentes en esas viviendas, lo que provocó que este plan contra incendios no se activara y que el incendio avanzara reduciendo a cenizas la ciudad. Después de este incendio, Londres adoptó una medida para la edificación de casas en base de piedra y ladrillo, resistentes al fuego con separaciones con pared medianera. A raíz de este incendio creció además el interés por los equipos de extinción y su diseño y desarrollo cobró mayor importancia.

Fue de la mano de la Revolución Industrial en Gran Bretaña (siglo XVIII) y Estados Unidos (siglo XIX) cuando se dio un mayor impulso a la ingeniería de protección contra incendios. Debido al gran crecimiento de la actividad industrial que se produjo en esta época, esto era un escenario muy propicio para los grandes incendios. La construcción de una enorme cantidad de fábricas, almacenes y demás establecimientos dirigidos a la actividad industrial, con un elevadísimo riesgo de incendio, hacían de la ingeniería de protección contra incendios fuera cada vez más necesaria.

Para combatir este tipo de problemas y disminuir el impacto de los incendios en la actividad industrial, a nivel administrativo y logístico, se crearon departamentos públicos contra incendios, se instalaron suministros públicos de agua con tuberías subterráneas y bocas de incendio, se mejoraron los camiones de bomberos etc. A nivel de construcción se fueron reduciendo los establecimientos con estructuras combustibles y se fomentó el uso de mampostería, hormigón o acero.

Aun así, estas medidas no fueron suficientes debido a las características de peligrosidad que algunas actividades industriales generaban en las plantas donde se desarrollaban. Un ejemplo de esto es, a mediados del siglo XIX, los grandes incendios que se produjeron en fábricas textiles y de papel de Nueva Inglaterra. Estos incendios, debido a la pelusa en los casos de las fábricas textiles y restos de papel en las de papel, se propagaban con enorme rapidez lo que dificultaba en gran medida su extinción por los cuerpos de bomberos de la época, por falta de medios y prevención. A raíz de este tipo de problemas se siguieron mejorando y desarrollando nuevas técnicas contra incendios, como fue en el ámbito de la ingeniería de protección contra incendios, la aparición de un sistema de accionamiento manual de tubos perforados en el techo, creándose uno de los primeros sistemas fijos de protección contra incendios. Esta idea fue la antesala de la elaboración de sistemas de rociadores automáticos con los que se cuenta en la actualidad. La primera patente se otorgó al estadounidense Henry S. Parmelee en 1874, esta pocos años después, en 1880, fue mejorada por el también estadounidense Frederick Grinnell.

Sería a partir del siglo XIX cuando entraría en juego un elemento de vital importancia en el ámbito de lucha contra el fuego, la industria de las aseguradoras. Aunque este concepto no era nuevo, cabe destacar en este ámbito la figura de Mr. Nicholas Barbon, que fundó en 1680 la "Fire Office" posteriormente conocida como "Fenix" en Londres, como consecuencia del incendio que asoló la ciudad británica en 1666. Esta puede considerarse la primera aseguradora dedicada a la aseguración contra incendios del mundo. Este hombre, físico de profesión, es considerado como el padre de los seguros contra incendios, cabe mencionar que Barbon entendía el concepto de los seguros, como un servicio obligatorio para la sociedad, del que pudiera beneficiarse el mayor número de ciudadanos posible. El gran mérito de Barbon y de su compañía, fue el de dotar a su organización de facilidades para los clientes, los cuales en gran parte eran de clase media, y no tenían un elevado poder adquisitivo.

Fue más adelante, ya en el siglo XIX, y por el deseo de minimizar las pérdidas en propiedades y bienes, que surge la necesidad de los empresarios de asegurar su patrimonio industrial. Fruto de esto fue el gran número de organizaciones que fueron creadas por la industria aseguradora en los EE.UU. que será quien abandere el concepto de la ingeniería contra incendios dando respuesta a la necesidad imperiosa en la industria, y haciendo de la ingeniería contra incendios una profesión. Las compañías aseguradoras más destacadas de la época fueron "Factory Mutual" fundada en 1835, la "Junta Nacional de Seguros contra incendios" en el año 1866, la "Asociación de Seguros de fábrica" en 1890, "Underwriters Laboratories" en 1893 y la "National Fire Protection Association" en 1896.

Fueron estas empresas, sin duda, mediante la aseguración para minimizar las pérdidas en vida y bienes e inmuebles, las que dieron lugar en gran medida a la aparición de la ingeniería contra incendios. Esto se debe a que este tipo de compañía exigía una serie de sistema de seguridad a las empresas para poder llevar a cabo su aseguración, a raíz de esto irán surgiendo profesionales dedicados a la implantación y mejora de estos sistemas de protección.

Fue durante la primera mitad del siglo XX cuando la elaboración de las normativas fue la vía de aplicación de la ingeniería contra incendios, este tipo de normativa en muchos casos se basaba en el ensayo-error y se iban mejorando y adaptando a través del conocimiento que aportaban la generación de distintos incendios en la industria. La ingeniería de protección contra incendios en esta época de desarrollo se apoyó en los conocimientos más amplios de otras ramas de la ingeniería como la ingeniería civil y mecánica o la arquitectura.

Fue a raíz de los edificios de Baltimore de 1904, y la creciente construcción de grandes edificios de acero, lo que llevó a la necesidad de determinar la capacidad de resistencia contra el fuego de los diferentes materiales utilizados. Destacaría en este campo Ira Woolson del Departamento de Ingeniería Civil de la Universidad de Columbia, el cual presentó un primer método para poder predecir el comportamiento de los distintos materiales frente al fuego. Ira H. Woolson realizó ensayos en una serie de columnas cortadas materializadas con tubos de acero de 10 cm. por 30 cm. rellenos de hormigón, les aplicó diferentes niveles de carga sostenida y obtuvo como resultado grandes deformaciones, además observó que el hormigón había fluido tomando exactamente la forma del tubo de acero deformado y mantenía su solidez. Posteriormente se desarrollaron métodos estandarizados de ensayos contra el fuego como el ASTM (American Society for Testing and Materials) y el NFPA (National Fire Protection Association).

Sería de la mano de Simon Ingberg (Ringsaker, Noruega, 24 de junio de 1877) director de la sección de resistencia contra el fuego de la National Bureau of Standards (NBS) desde 1915, cuando se lograrían grandes avances en la resistencia contra el fuego de los sistemas de construcción. Simon Ingberg viajó durante 6 años para supervisar los tests de fuego en Chicago y en los laboratorios de la NBS en Pittsburgh y Washington. Estos tests llevaban a cabo estudios sobre columnas de hormigón y acero y el desarrollo de un horno para el estudio de la resistencia contra el fuego de materiales. Durante los años 20 y 30, sus estudios se centraron en la protección contra el fuego de columnas de acero, mampostería del ladrillo, la influencia del contenido de mineral en la elaboración de hormigón, resistencia del acero, hierro y madera a altas temperaturas, auto-combustión de productos agrícolas, test de uso de dióxido de carbono para el control de fuego de edificios, el cigarrillo como un peligro de incendio, test de propagación de las llamas, desarrollos de dispositivos de detección contra incendios, etc. Los fondos que esta organización recibía del estado eran limitados, y solo con la ayuda económica de las industrias privadas fue posible el desarrollo de este trabajo sobre la resistencia contra el fuego. Ingberg se retiró en 1947, aunque siguió trabajando por su cuenta y como consejero de la NBS. En 1963 fue galardonado por la ASTM por los méritos en su trabajo, y en 1970 la ASTM creó el galardón "Simon Ingber" que reconocía los grandes logros en el campo de la protección contra el fuego.

Una creciente preocupación por las personas y el desarrollo de los métodos de evacuación de éstas pasó a ser un objetivo prioritario después de grandes incendios en el que se perdieron muchas vidas, como el incendio de Coconut Grove que mató a 492 personas. Por ello se desarrollaron códigos y normas para la determinación de la cantidad, ubicación y disponibilidad de las salidas de emergencia y su diseño.

Fue ya pasado 1950 y gracias al conocimiento de toda esta normativa, la consultoría contra incendios, el conocimiento de los principios técnicos y tecnológicos de la lucha contra incendios y la formación de un conjunto de profesionales dedicados a estos fines, que surge la ingeniería de protección contra incendios como una profesión.

Ya en el siglo XXI la ingeniería de protección contra incendios ha seguido evolucionando con la aparición de nuevas normativas, que iban sustituyendo a sus predecesoras aclarando aspectos conflictivos de estos o que ponían de manifiesto nuevos elementos a tener en cuenta. El mayor conocimiento tecnológico de los materiales y estructuras ha llevado a una mayor exigencia en las propiedades de estos.

2.2. Línea cronológica del desarrollo de la Ingeniería contra incendios en la Historia.

6. EEUU S. XIX

Desarrollo de la industria de aseguradoras:

- ✓ “Factory Mutual” 1835 la “Junta Nacional de Seguros contra incendios” 1866
- ✓ “Asociación de Seguros de fábrica” 1890
- ✓ Etc.

8. Ira Woolson S. XX

Primer método para poder predecir el comportamiento de los distintos materiales frente al fuego.

10. Profesión de la ingeniería contra incendios S. XXI

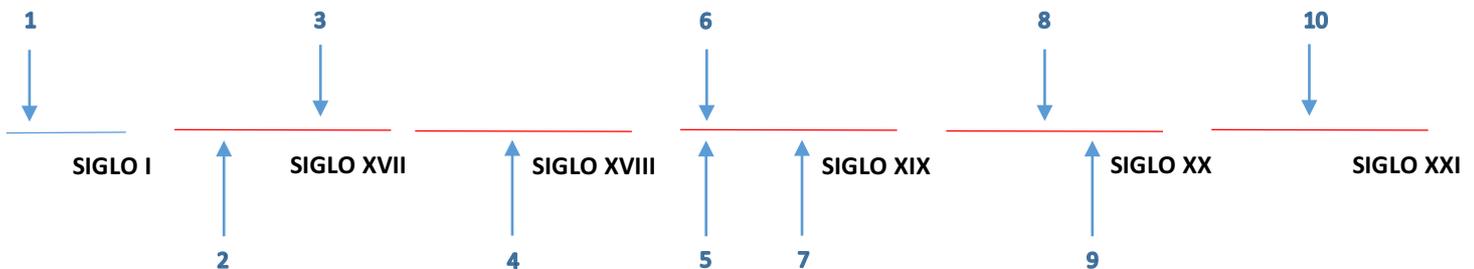
Desarrollo de normativas y reglamentos para la protección contra incendios y aparición de la ingeniería contra incendios como profesión.

1. Roma S. I

Tras el incendio del año 64 d.c. se establece el empleo de materiales a prueba de fuego para las paredes externas en la construcción de la ciudad.

3. Londres S. XVII

El físico Mr. Nicholas Barbon, fundó en 1680 la “Fire Office”, la primera aseguradora contra incendios.



2. Londres S. XVII

Tras el incendio que desoló Londres en 1666 se establece la edificación de casas en base de piedra y ladrillo, resistentes al fuego con separaciones con pared medianera.

4. EEUU S.XVIII y 5. Gran Bretaña S. XIX

Impulso a la ingeniería de protección contra incendios con suministros públicos de agua de tuberías subterráneas y bocas de incendio, mejoras en camiones de bomberos, sustitución de los establecimientos con estructuras combustibles por mampostería, hormigón o acero etc.

7. Henry S. Parmelee XIX

En 1874 se otorga la primera patente de un sistema de rociadores automáticos de agua.

9. Simon Ingberg S.XX

A partir de hacerse cargo de la NBS en 1915 se producen grandes avances en la resistencia contra el fuego de los sistemas de construcción.

3. Protección contra incendios en España y desarrollo de su normativa.

3.1. Normativa y protección contra incendios.

La necesidad de protección contra incendios, a lo largo de la historia, ha pasado a un primer plano tras accidentes de gran magnitud provocados por incendios, contra los que se carecía de las condiciones necesarias para su control y extinción. En España esto no ha sido diferente y el inicio de la normativa de protección contra incendios fue de la mano de importantes accidentes. El desarrollo de la normativa contra incendios en España, debe estudiarse atendiendo a dos campos principales y diferenciados, las instalaciones de equipos contra incendios y la edificación o condicionantes constructivos:

- **Instalaciones:** Cuando se hable de instalaciones, esto estará refiriendo a todo aquello relacionado con la instalación de equipos de protección contra incendios. Algunos de los equipos de protección contra incendios más comunes son los extintores, sistemas de columna seca, equipos de mangueras, rociadores automáticos, detectores, etc.
- **Edificio:** Cuando se hable del edificio, esto estará refiriendo a los condicionantes constructivos para la protección contra incendios del edificio. Algunos de los condicionantes constructivos más importantes son la necesidad de sectorización, las configuraciones de los edificios, el tiempo de resistencia contra el fuego mínimo de los materiales, el uso de medianeras, etc.

En cuanto a los tipos de normativas, diferenciamos entre dos modelos de que actúan por diferente vía, los modelos prescriptivos y los modelos prestacionales:

- **Modelos prescriptivos:** Estos son, como su propio nombre indica, los que se encargan de prescribir. Es decir, estos textos establecen la obligatoriedad de cumplimiento de una serie de condiciones que afectan a la arquitectura de la edificación y a sus instalaciones. Este tipo de modelos se consideran poco flexibles a la hora de la implementación de estos en los proyectos, siendo de gran dificultad, por ejemplo, su aplicación en proyectos con características poco comunes.
- **Modelos prestacionales:** A diferencia de los anteriores, estos modelos no establecen unos requerimientos específicos que se deben de cumplir, sino que, su objetivo es que mediante su aplicación se cumplan con una serie de condicionantes de calidad o funcionalidad, dejando la elección de las técnicas a los técnicos y especialistas.

3.2. Desarrollo del marco normativo de protección con incendios en España.

La normativa y legislación contra incendios en España es relativamente reciente, y en lo referente a la protección contra incendios en establecimientos industriales aún más. Previamente a la publicación de normas específicas contra incendios, las primeras referencias de protección contra incendios a nivel nacional, las encontramos en la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo de 1971.

Los primeros textos, de obligado cumplimiento a nivel nacional, dedicados exclusivamente a la protección contra incendios, serán aquellos destinados a hospitales y hoteles a finales de los años 70. Esto fue como consecuencia de grandes incendios en este tipo de establecimientos. Por otro lado, la protección contra incendios en viviendas y edificios habitables no se empezó a regular a nivel nacional hasta principio de los 80 tras la publicación de la “Norma Básica de edificación de Protección Contra Incendios (NBE-CPI-81)”.

En cuanto al ámbito industrial, será ya en los años 90, cuando se publique el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93), que puede considerarse el primer texto que regula a nivel nacional la implantación de la normativa contra incendios para actividades industriales. Este reglamento solo establecía las necesidades de las instalaciones contra incendios, dejando las necesidades de la edificación sin regular. Será en 2004 con la publicación del Reglamento de Seguridad contra Incendios en establecimiento Industriales (RSCIEI) cuando queden recogidas todas las necesidades de protección, tanto en lo que se refiere a las instalaciones como a lo referido a la edificación, para la actividad industrial.

En la normativa y legislación contra incendios, es interesante la evolución de la protección en tres frentes, que serán el individuo (siempre presente), los bienes e inmuebles y el medio ambiente. La preocupación por cada uno de estos ha ido evolucionando con el tiempo, a su vez que cada norma presenta un enfoque distinto claramente influenciada por la época en la que surge y por el ámbito al que está dirigida. Por ejemplo, en las normas contra incendios que están orientadas a las viviendas, el elemento primordial es la integridad física del usuario, pasando los bienes e inmuebles a un segundo plano. En cambio, en aquellas normas referidas al ámbito industrial, además de la importancia de la protección del individuo, destaca la importancia de la protección del patrimonio contenido en los establecimientos industriales. La preocupación por el medio ambiente crecerá más adelante, ya en el siglo XXI fruto de la creciente concienciación social acerca de los problemas derivados de la contaminación y por lo tanto la necesidad de su necesidad de protección.

3.2.1. Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo (1971).

La ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo, aprobada el 9 de marzo de 1971, recogía las protecciones obligatorias mínimas que de las que debían de disponer los trabajadores en sus puestos de trabajo para evitar accidentes profesionales. De los

tres frentes de protección, esta primera norma únicamente se centraba en la protección del individuo, como podemos ver reflejado en su ámbito de aplicación:

“Art. 1. Ámbito de aplicación. A las disposiciones de esta Ordenanza se ajustará la protección obligatoria mínima de las personas comprendidas en el ámbito del Sistema de la Seguridad Social, a fin de prevenir...”

Este no era un texto dedicado exclusivamente a la protección contra incendios, pero sí recogía por primera vez pinceladas acerca de la necesidad de protección contra el fuego. En sus más de 160 artículos, encontramos muchas referencias a la protección y prevención de incendios como, por ejemplo:

“Art. 30. Ventilación, temperatura y humedad. ..., se prohíbe emplear braseros, salamandras, sistemas de calor por fuego abre, salvo a la intemperie y siempre que no impliquen riesgos de incendio o explosión.

Art. 24. Puertas y salidas. En los centros de trabajo expuestos singularmente a riesgos de incendio, explosión, intoxicación súbita u otros que exijan una rápida evacuación serán obligatorias dos salidas, al menos, al exterior, sitas en lados distintos de cada local.

Art. 73. Estructura de los locales. En la construcción de locales se emplearán materiales de gran resistencia al fuego y se revestirán los de menor resistencia con materiales ignífugos más adecuados tales como cementos, yeso, cal o mampostería de ladrillo.

Art. 77. Ascensores y montacargas. Las cajas de los ascensores y montacargas serán de tipo cerrado, de material resistente al fuego y cuando sea posible no se instalarán en los huecos de las escaleras.”

Estos son tan solo una pequeña muestra de la gran cantidad de referencias a la protección contra incendios presentes en esta orden.

3.2.2. Norma Tecnológica de Instalaciones de Protección contra el Fuego (NTE-IPF).

Vista desde una perspectiva general, la normativa de protección contra incendios en España de ámbito nacional, no había sido reflejada en ninguna norma específica de este campo hasta la aparición en 1974 de la “Norma Tecnológica sobre Instalaciones de Protección contra el Fuego (NTE-IPF)”. Aunque esta no tenía carácter obligatorio, sino que era un documento técnico, tuvo una gran acogida. De los tres frentes de protección, además de la protección del individuo, en esta norma tecnológica se refleja también la preocupación por los bienes e inmuebles, como se refleja en su ámbito de aplicación:

“Instalaciones para prevenir la iniciación, evitar la propagación y facilitar la extinción de incendios en edificios con no más de 20 plantas. Se excluyen los edificios donde se realicen actividades fabriles o en que deban manipularse explosivo y/o combustibles.”

La aparición de esta norma supuso por fin el poder dar una respuesta a la indefinición existente en la lucha contra el fuego en edificios en España, tanto en lo referido a las

instalaciones como al edificio. Esta norma consiguió establecer unos criterios de diseño y estableció unos estándares en la elaboración de las instalaciones contra incendios, los cuales previamente no estaban regulados, y se establecían por criterio de cada técnico. Algunos de los conceptos que recogía esta norma y que cabe destacar son:

- Los condicionantes del proyecto, como los recorridos máximos hasta las salidas de emergencia, número de fachadas a la vía pública o a espacios abiertos, características de las salidas de emergencia (número de salidas, la anchura mínima etc.) o las características de las escaleras (número de estas necesarias en cada planta, la anchura mínima etc.).
- Los condicionantes constructivos, como el uso de medianeras entre edificios colindantes y su tiempo de resistencia mínimo contra el fuego o la división de los edificios en sectores de incendio, así como el tiempo de resistencia contra el fuego de los elementos que delimitan el sector.
- Características de los tipos de instalaciones, como los extintores, columna seca, los equipos de mangueras, rociadores y detectores.

En definitiva, se llevó a cabo una estandarización y unificación de criterios completamente necesaria, que los técnicos y profesionales rápidamente adoptaron para la redacción de sus proyectos y la ejecución de las obras.

- 3.2.3. Real Decreto RD2177/78 de protección contra incendios en Hospitales y Orden ministerial del 25 de septiembre de 1979 de protección contra incendios en hoteles.

Los primeros ejemplos que encontramos en España de normativas de aplicación de ámbito nacional, que sí eran de obligado cumplimiento, son el “Real Decreto RD2177/78 de protección contra incendios en Hospitales” y la “Orden ministerial del 25 de septiembre de 1979 de protección contra incendios en hoteles”.

Ambos casos surgen, como en tantas otras ocasiones, tras grandes incendios con fatales consecuencias, que reavivaron la necesidad de la protección contra incendios. En estos casos las características particulares de las actividades y edificaciones de estos sectores exigía la elaboración de una normativa específica.

El 22 de noviembre de 1977 en el Hospital Materno Infantil de La Ciudad Sanitaria Virgen del Rocío, se produjo un incendio, que aunque no dejó víctimas mortales puso de manifiesto las deficiencias técnicas de este tipo de edificios (falta de sectorización, ausencia de escaleras de emergencia, planes de evacuación etc.). Aunque en este incendio apenas hubo llamas, el edificio se llenó de humo, lo que obligó a desalojar el hospital entero, acción que sin un plan de evacuación y vías de emergencia provocó una situación de pánico e histeria tanto en pacientes como en el personal. Fue a raíz de este incendio que se aprobó el “Real Decreto RD2177/78 de protección contra incendios en Hospitales”.

Después de este incendio, fue en el 1979, el incendio que se produjo en el hotel Corona de Aragón, que dejó tras de él 76 víctimas mortales, el que dio pie a la elaboración de una norma de protección contra incendios para hoteles. Este incendio fue especialmente importante en la historia de España, además de por las víctimas mortales, por el momento en el que se produjo, en plena transición, y por el gran número de personalidades que se alojaban en el hotel en ese momento. Esto hizo que el incendio tuviera una enorme repercusión mediática en el extranjero, dejando al desnudo las condiciones técnicas de los hoteles en España, con el consiguiente perjuicio para el sector del turismo español.

Por ello, y como consecuencia de este incendio, el 25 de septiembre se aprueba la “Orden ministerial del 25 de septiembre de 1979 de protección contra incendios en hoteles”.

Estos reglamentos recogían las necesidades de protección referidas tanto a las instalaciones como la edificación. El problema fue, que los condicionantes constructivos que establecía estas normas de obligado cumplimiento, fueron difíciles de aplicarse en la época ya que los hospitales, clínicas y hoteles habían sido diseñados sin tener en cuenta estos elementos de protección contra incendios, lo que limitó la aplicación de algunas de las medidas que recogían. Lo referido a las instalaciones de protección contra incendios sí se llevó a cabo y se implantó con éxito, con lo que, aunque no fuera por completo, estos tipos de establecimientos empezaban a contar con planes de protección contra incendios.

3.2.4. Norma Básica de Protección Contra Incendios (NBE-CPI-81) y revisión posterior (NBE-CPI-82).

De esta manera, en 1979, España contaba con dos normas de obligado cumplimiento a nivel nacional, el Real Decreto “RD2177/78 de protección contra incendios en Hospitales” y la “Orden ministerial del 25 de septiembre de 1979 de protección contra incendios en hoteles”, pero no se contaba con normas de alcance nacional para el resto de edificios.

Fue entonces cuando un grupo de profesionales decidió elaborar una norma nacional de Protección Contra Incendios (PCI). Este grupo estaba formado por los jefes de bomberos de Madrid, Diputación de Barcelona, Valencia, Sevilla y Santander, además de representantes del Cepreven, del CSIC y otros. Gracias a el trabajo de estos profesionales se elaboró esta norma que abarcaba todos los usos (pública concurrencia, hoteles, comercios, vivienda u oficinas).

En un primer momento esta norma fue rechazada por el Ministerio del Interior por no considerarla preferente, fue publicada finalmente en 1980 por el instituto de Administración local pero no como norma, sino como documento técnico sin ser obligatorio su cumplimiento. Este provocó que, exceptuando las ciudades cuyos jefes de bomberos habían participado en la elaboración del documento, cada jefe de bomberos de cada zona aplicara la estrategia contra incendios que consideraba oportuna, lo que dificultaba las tareas de coordinación en la lucha contra incendios entre ciudades.

Finalmente, y gracias a la intervención y trabajo del ministerio de vivienda se publicó 10 de abril de 1981 el RD 2059/81 por el que la Norma Básica de Protección Contra Incendios (NBE-CPI-81), de ámbito nacional y obligado cumplimiento, quedaba aprobada. En cuanto a los tres frentes de protección, como queda reflejado en su ámbito de aplicación, esta norma se centra en la protección de “las vidas humanas y los bienes”. Su ámbito de aplicación completo es el siguiente:

“1.1.1 La presente Norma Básica de la Edificación (NBE-CPI). Condiciones de Protección contra incendios en los edificios, establece las condiciones para la prevención y protección contra incendios que deben cumplir los edificios, con el fin de proteger las vidas humanas y los bienes, suprimiendo en lo posible las causas que producen la iniciación de los incendios y, en el caso de que este suceda, evitando su propagación y reduciendo sus efectos.”

Esta norma anulaba a toda otra norma de igual o menor rango que contradijese o se opusiese a lo dispuesta en ella. Esta nueva norma tenía aspectos novedosos positivos, pero a su vez no conseguía resolver los problemas derivados de la protección contra incendios en la elaboración de proyecto.

La parte positiva era que esta norma era fácil de aplicar, ya que en el documento de la norma se podían encontrar multitud de cuadros e imágenes ilustrativas que facilitaban la clasificación de los edificios y de los sistemas contra incendios de manera clara, y aportaba soluciones concretas a aplicar en función de las características del edificio.

Era por esto, que la norma dejaba poco sitio para la imaginación del proyectista y se centraba en edificios tipo, es decir, con las exigencias de esta norma quedaban casi totalmente marcadas las configuraciones que podían presentar los edificios.

Otro de los inconvenientes que presentaba esta norma, por ejemplo, eran la exigencia de la construcción con determinados tipos de materiales:

“2.1.1 Los materiales empleados en la construcción de edificios se clasificarán, a los efectos de su reacción ante el fuego, de acuerdo con la Norma UNE 23-727-80 ~Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción», en las clases siguientes, dispuestas en orden creciente en cuanto a su grado de combustibilidad; M0, M1, M2, M3, M4 Y M5.

En el Apéndice 1 se recoge la clasificación de algunos de los materiales utilizados en la construcción.

Los fabricantes de materiales para la construcción no incluidos en este Apéndice o de aquellos que estando incluidos presenten alguna particularidad que pueda modificar su clasificación, deberán innecesariamente acreditar la misma mediante los oportunos certificados de ensayo para poder ser empleados. Dicha clasificación se hará constar en toda la documentación y propaganda técnica de dichos materiales. “

No se debe olvidar que un país en la situación en la que se encontraba España en aquella época, carente de infraestructuras e industria insuficiente, hacía muy complicado el cumplimiento de esta norma. Fue por todo esto por lo que, solo un año después, se aprobaría una revisión de esta norma bajo el nombre NBE-CPI-82 que eliminaría el carácter obligatorio de los anexos, permaneciendo únicamente las normas de carácter general y volviendo de nuevo al sistema mediante el cual el resto de cuestiones quedaban a los órganos de control a la administración de cada ciudad o comunidad.

En cuanto a lo que se refiere a la protección desde el punto de vista de las instalaciones y del edificio, ambos campos quedan ampliamente detallados:

- **Instalaciones:** Se establecía los requerimientos de las instalaciones propias del edificio (climatización, ascensores, etc.) e instalaciones de protección contra incendios como detectores de incendios, bocas de incendios, hidrantes de incendios, columna seca, extintores móviles, sistemas fijos de extinción, alertas, alumbrados de emergencia, etc.
- **Edificio:** Se establecía los requerimientos de la resistencia contra el fuego de los distintos elementos constructivos, las condiciones de estabilidad, de accesibilidad, compatibilidad de usos, huecos en fachadas y cubiertas, sectorización, evacuación o de señalización, materiales, etc.

De esta revisión de la norma (NBE-CPI-82), cabe destacar que en su apéndice IV, aparece el concepto de riesgo intrínseco que luego será de tanta importancia en la “Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales (RSCIEI)”:

Niveles de riesgo intrínseco							
Carga de fuego ponderada Q_p del local en $Mcal/cm^2$	Bajo		Medio			Alto	
	1	2	3	4	5	6	7
	$Q_p < 100$	$100 < Q_p < 200$					

Tabla 1. Apéndice IV de la norma NBE-CPI-82.

3.2.5. Norma Básica de edificación de Protección Contra Incendios (NBE-CPI-91) y su continuadora (NBE-CPI-96).

Sería esta norma, aprobada casi 10 años después mediante el Real Decreto 279/1991, la que de una vez por todas diera solución a los problemas que había presentado su antecesora. Se puede considerar como la primera norma de ámbito nacional que por fin establecía las condiciones para la protección contra incendios de forma moderna, dando soluciones específicas, pero dejando la puerta abierta a que los técnicos pudieran adoptar otras formas de resolución justificándolas de manera adecuada en sus proyectos.

Esta norma presentaba muchas menos restricciones lo que la dotaba de flexibilidad y facilitaba su implantación. En cuanto a los frentes de protección, esta norma se centra en la protección del individuo como queda reflejado en su objeto de aplicación:

“Esta norma básica establece las condiciones que deben reunir los edificios para proteger a sus ocupantes frente a los riesgos originados por un incendio y para prevenir daños a terceros”

Además, como recoge en su ámbito de aplicación, todavía no contemplaba los riesgos de incendios derivados de la actividad industrial.

“2.1. Esta norma básica debe aplicarse a los proyectos y a las obras de nueva construcción, de reforma de edificios y de establecimientos, o de cambio de uso de los mismos, excluidos los de uso Industrial.”

La norma a la vez que completa, era técnicamente complicada, y el sacarle el máximo partido dependía de los técnicos. Fue una norma que trajo polémica, pero la administración no cedió a la presión y la mantuvo en vigor. Con el transcurso de los años la norma se fue mejorando y adaptando, se solucionaron los errores que iban surgiendo conforme esta se iba aplicando, hasta que fue ya en 1996 cuando se aprobó la “Norma básica de protección contra incendios (NBE-CPI-96)” predecesora y continuadora de la anterior (NBE-CPI-91). Al ámbito de aplicación de esta nueva norma también excluye el uso industrial, que seguirá quedando regulado por los distintos organismos administrativos de cada ciudad o comunidad.

De esta norma NBE-CPI-96 destacó la larga duración, 10 años, en los que se mantuvo vigente sin sufrir cambios en su articulado, además esta norma acercaba la reglamentación contra incendios en España, cada vez más, a lo que se marcaba en Europa. De hecho, esta norma tuvo que ser expuesta y defendida en Bruselas, permitiéndose las alegaciones de los expertos de los diferentes países, y realizando algunas modificaciones antes de su aprobación.

Atendiendo a los dos campos de protección, instalaciones y edificios, esta norma recoge con gran detalle los requerimientos de protección contra incendios de ambos frentes:

- Instalaciones: Establece las instalaciones generales de los locales (tuberías y conductos, climatización, etc.) y las instalaciones de protección contra incendios como sistemas de detección y alarma, extintores portátiles, columna seca, bocas de incendios, rociadores automáticos, alumbrado de emergencia, etc.
- Edificios: Establece las necesidades de compartimentación, evacuación y señalización, así como el comportamiento ante el fuego de los elementos constructivos y materiales referidos a medianeras, fachadas, cubiertas, puertas etc.

En definitiva, esta norma terminó de asentar el compromiso de todos los profesionales que había alrededor de la implementación de la normativa contra el fuego, desde los proyectistas hasta las administraciones.

3.2.6. Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)

Mediante el Real Decreto 1942/1993 del 5 de noviembre, se aprobó el reglamento de instalaciones de protección contra incendios. Este reglamento dio respuesta a las necesidades marcadas por “Norma Básica de edificación de Protección Contra Incendios (NBE-CPI-91)” y la “Ley 21/1992, del 16 de julio, de Industria” que requerían de documentos reglamentarios externos para la regulación de ciertos aspectos contenidos en ellas.

Por un lado, la NBE-CPI-91 establece que:

“El diseño, la ejecución y el mantenimiento de las instalaciones de detección, alarma y extinción de incendios, así como sus materiales, sus componentes y sus equipos cumplirán lo establecido en su reglamentación específica.”

Y en el caso de la Ley 21/1992 del Ministerio de industria, esta recoge en el artículo 12 de su texto lo siguiente:

“Artículo 12

Los Reglamentos de Seguridad establecerán:

- a) Las instalaciones, actividades, equipos o productos sujetos a los mismos.*
 - b) Las condiciones técnicas o requisitos de seguridad que según su objeto deben reunir las instalaciones, los equipos, los procesos, los productos industriales y su utilización, así como los procedimientos técnicos de evaluación de su conformidad con las referidas condiciones o requisitos*
 - c) Las medidas que los titulares deban adoptar para la prevención, limitación y cobertura de los riesgos derivados de la actividad de las instalaciones o de la utilización de los productos, incluyendo, en su caso, estudios de impacto ambiental.*
 - d) Las condiciones de equipamiento, los medios y capacidad técnica y en su caso, las autorizaciones exigidas a las personas y empresas que intervengan en el proyecto, dirección de obra, ejecución, montaje, conservación y mantenimiento de instalaciones y productos industriales.*
- 2. Las instalaciones, equipos y productos industriales deberían estar contruidos o fabricados de acuerdo con lo que prevea la correspondiente Reglamentación que podrá establecer la obligación de comprobar su funcionamiento estado de conservación o mantenimiento mediante inspecciones periódicas.*
 - 3. Los Reglamentos de Seguridad podrán condicionar el funcionamiento de determinadas instalaciones y la utilización de determinados productos a que se acredite el cumplimiento de las normas reglamentarias, en los términos que las mismas establezcan.*
 - 4. Los Reglamentos podrán disponer, como requisito de la fabricación de un producto o de su comercialización, la previa homologación de su prototipo, así como las excepciones de carácter temporal a dicho requisito.*

5. Los Reglamentos de Seguridad Industrial de ámbito estatal se aprobarán por el Gobierno de la Nación, sin perjuicio de que las Comunidades Autónomas, con competencia legislativa sobre industria, puedan introducir requisitos adicionales sobre las mismas materias cuando se trate de instalaciones radicadas en su territorio.”

Por lo tanto, como queda recogido en ambos textos, ambas llaman a documentos reglamentarios externos para la regulación de las especificaciones de las instalaciones de protección contra incendios. Destaca que al estar referido a la ley 12/1992 de industria, este texto puede considerarse el primero de ámbito nacional, que regula a nivel de industria, aspectos relacionados con la reglamentación contra incendios. Aun así, la reglamentación de seguridad contra incendios en actividades industriales, seguía sin tener una normativa propia y específica que regulara todos los aspectos necesarios, no solo lo correspondiente a las instalaciones, sino lo correspondiente con los elementos constructivos, inspecciones, condicionantes estructurales etc. Para esto habría que esperar hasta el año 2001 hasta la publicación del “Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimiento Industriales (RSCIEI)”.

3.2.7. Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales (RSCIEI), primera versión (RD 786/01) y definitivo (RD 2267/04).

A partir de Real Decreto RD 786/01, del 6 de julio de 2001, se publica la primera versión del “Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimiento Industriales (RSCIEI)” el primer reglamento que recoge al uso industrial de una manera concreta y específica, abarcando todos sus aspectos. Por haber quedado el uso industrial fuera de las normas básicas que se habían publicado con anterioridad, ya que estos requerían un estudio diferente, la carencia existente de normativa originó la construcción de naves industriales con condiciones de seguridad muy precarias. Esta primera versión de la norma presentaba deficiencias y el Consejo General de Ingenieros Técnicos Industriales presentó un recurso contencioso-administrativo que provocó que fuera declarado nulo por defecto de forma por la Sala Tercera del Tribunal Supremo el 27 de octubre de 2003. Fue una vez subsanadas las deficiencias de este texto cuando mediante el RD 2267/04 del 3 de diciembre de 2004, cuando se estableció como obligatorio el renovado RSCIEI, hoy en vigor, y del cual en este proyecto se desarrolla una herramienta para la implementación de su normativa. En cuanto a los tres frentes de protección, podemos ver que en este texto se recoge, además de la necesidad de protección de los ocupantes, bienes e inmuebles, la protección del medio ambiente. Esto queda reflejado en este texto que recoge lo siguiente:

“La presencia del riesgo de incendio en los establecimientos industriales determina la probabilidad de que se desencadenen incendios, generadores de daños y pérdidas para las personas y los patrimonios, que afectan tanto a ellos como a su entorno.”

Este nuevo reglamento se aplicará a los establecimientos que realicen actividades recogidas que queden recogidas en su ámbito de aplicación:

“El ámbito de aplicación de este reglamento son los establecimientos industriales. Se entenderán como tales:

- a) *Las industrias, tal como se definen en el artículo 3.1 de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.*
- b) *Los almacenamientos industriales.*
- c) *Los talleres de reparación y los estacionamientos de vehículos destinados al servicio de transporte de personas y transporte de mercancías.*
- d) *Los servicios auxiliares o complementarios de las actividades comprendidas en los párrafos anteriores.*

2. Se aplicará, además, a todos los almacenamientos de cualquier tipo de establecimiento cuando su carga de fuego total, calculada según el anexo I, sea igual o superior a tres millones de Megajulios (MJ).

Asimismo, se aplicará a las industrias existentes antes de la entrada en vigor de este reglamento cuando su nivel de riesgo intrínseco, su situación o sus características impliquen un riesgo grave para las personas, los bienes o el entorno, y así se determine por la Administración autonómica competente.

3. Quedan excluidas del ámbito de aplicación de este reglamento las actividades en establecimientos o instalaciones nucleares, radiactivas, las de extracción de minerales, las actividades agropecuarias y las instalaciones para usos militares.

Igualmente, quedan excluidas de la aplicación de este reglamento las actividades industriales y talleres artesanales y similares cuya densidad de carga de fuego, calculada de acuerdo con el anexo I, no supere 10 Mcal/m² (42 MJ/m²), siempre que su superficie útil sea inferior o igual a 60 m², excepto en lo recogido en los apartados 8 y 16 del anexo III.”

Este reglamento presenta una estructura sencilla y fácil de aplicar. Se basa principalmente en la determinación de dos condicionantes, el tipo de establecimiento industrial (A, B, C, D o E) y el nivel de riesgo del establecimiento (Bajo:1, 2, Medio: 3, 4 y 5, o Alto: 6, 7 y 8). En función de estos parámetros el RSCIEI contiene tablas que permiten determinar aspectos como las superficies máximas de los sectores o la resistencia al fuego de los diferentes elementos estructurales.

De este texto cabe mencionar un hito muy importante, que fue el por fin dar respuesta a las necesidades de regulaciones de los elementos referidos a los aspectos de la edificación en establecimiento industriales. Hasta la fecha las normas de ámbito nacional, que recogían estos requerimientos, excluían el uso industrial, por lo que se regulaban por las normas de cada ciudad o comunidad. Gracias a esta norma se establecen a nivel nacional para el uso industrial, los requerimientos de protección contra incendios tanto para las instalaciones como para el edificio. Atendiendo a esto, algunos de los aspectos que recoge esta norma para instalaciones y edificios son los siguientes:

- **Instalaciones:** Establece los requerimientos de detectores de incendios automáticos, manuales, sistemas de alarmas, hidratantes exteriores, extintores, columna seca, rociadores automáticos de agua, bocas de incendio, rociadores automáticos etc.

- Edificios: Establece las superficies máximas de los sectores de incendios, las configuraciones no permitidas (pe: edificio tipo A de riesgo intrínseco alto), las condiciones de almacenamiento de materiales combustibles, la resistencia contra el fuego de los elementos estructurales, elementos delimitadores de sector de incendio, cubiertas ligeras etc.

Gracias a este texto se daba por fin respuesta a la gran necesidad de regular la protección contra el fuego en establecimiento industriales. Posteriormente, la aprobación del “Código Técnico de Edificación (CTE)” que derogó la norma NBE-CPI-96, al que el RSCIEI hacía referencia, hizo que en 2007 se publicara la guía de Aplicación del RSCIEI, para corregir estos errores.

3.2.8. Código Técnico de Edificación (CTE) y los Documentos Básicos de Seguridad contra incendios (DB-SI) y de Seguridad de utilización (DB-SU).

El último texto que hasta la fecha ha sido publicado, fue el que se aprobó mediante el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo “Código Técnico de Edificación (CTE)”. Mediante este texto se actualizaban distintos aspectos del RSCIEI, que remitían al NBE-CPI-96.

El 9 de agosto de 2007 se publicaron los “Criterios de aplicación de los DB-SI y DB-SU”, y de nuevo el 1 de septiembre de 2008 se volvería a publicar otro texto de “Criterios de aplicación de los DB-SI y DB-SU” que sustituiría al anterior. Además, mediante el Real Decreto RD 1371/07 del 19 de septiembre se publicó la modificación del DB-SI, con cambios significativos de este documento, y que tras su corrección el 25 de enero de 2008, es el cuerpo legal vigente en la actualidad.

Refiriéndonos a los tres frentes de protección, el CTE establece las condiciones que deben reunir los edificios para proteger a sus ocupantes, como queda reflejado a continuación:

“Se establecen las condiciones que deben reunir los edificios para proteger a sus ocupantes frente a los riesgos originados por un incendio una vez originado este”

En el CTE de edificación se excluye el aspecto industrial como se refleja en el apartado 3 de su artículo 11:

“...excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el «Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales» ...”

Por lo tanto, es el CTE el encargado, en la actualidad, de regular las exigencias de calidad a las que deben recurrir los técnicos a la hora de implantar la reglamentación contra incendios en edificios, con el fin de satisfacer los requerimientos básicos de seguridad y habitabilidad.

3.2.9. Línea cronología de la evolución de la normativa en España.

A continuación, se presenta una línea cronología de la normativa y reglamentación referida a la protección contra incendios en España:

1. Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo (1970)

Primeras menciones de requerimientos de protección contra incendios.

3.RD2177/78 de protección contra incendios en Hospitales (1978) y 4. OM de protección contra incendios en hoteles (1979)

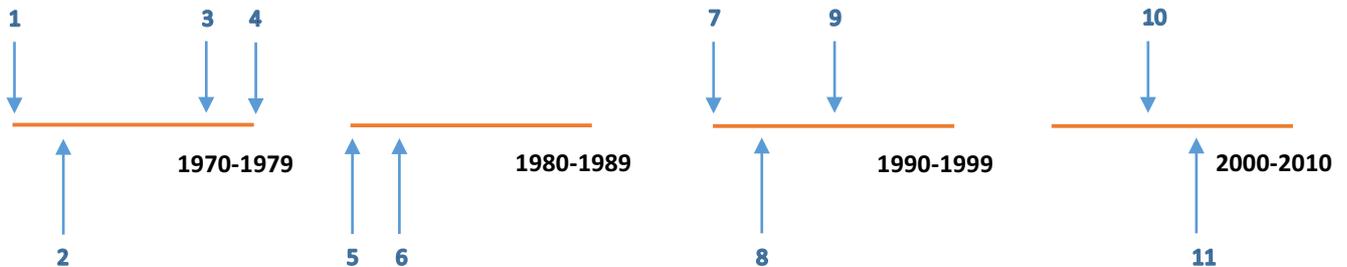
Primeros textos de obligado cumplimiento de ámbito nacional para la protección contra incendios en España, referidos a hoteles, clínicas y hospitales.

7. Norma Básica de edificación de Protección Contra Incendios (NBE-CPI-91) y su revisión 8. (NBE-CPI-96)

Primera norma de ámbito nacional que establecía las condiciones para la protección contra incendios de forma moderna.

10. Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales (RSCIEI) 2004.

Primero texto de ámbito nacional, que regula el uso industrial por completo, tanto para las instalaciones, como para los requerimientos de edificación.



2. Norma Tecnológica sobre Instalaciones de Protección contra el Fuego (NTE-IPF) (1971)

Primer texto específico de protección contra incendios de ámbito nacional.

5. Norma Básica de Protección Contra Incendios (NBE-CPI-81) y 6. revisión posterior (NBE-CPI-82)

Textos de obligado cumplimiento de ámbito nacional para la protección contra incendios en España para el resto de edificios (excluido uso industrial).

9. Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)

Primero texto de ámbito nacional, que regula el uso industrial (instalaciones de protección contra incendios).

11. Código Técnico de Edificación (CTE) 2006

Reglamentación actual de protección contra incendios para las edificaciones (excluyendo las que tienen requerimientos especiales).

4. Desarrollo de la herramienta informática para la determinación de las condiciones de protección contra incendios en edificaciones de uso industrial.

En este trabajo, se presenta una herramienta informática, de aquí en adelante HRSCIEI, para la aplicación del reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales, de aquí en adelante RSCIEI. Esta HRSCIEI se ha desarrollado a partir de la extensión "Programador" de Microsoft Excel. Esta extensión permite programar en lenguaje de programación "Visual Basic for Application (VBA)" utilizando como interfaz las hojas de Microsoft Excel. El código de VBA se almacena en paquetes de información denominados "macros". Las macros son un conjunto de instrucciones que se ejecutan de manera secuencial, y que en el caso de la herramienta que aquí se presenta, estarán asociadas a botones que al pulsarlos iniciarán la orden de ejecución.

4.1. Introducción.

El RSCIE recoge todos los requerimientos de la protección contra incendios en los establecimientos industriales. El RSCIEI recoge las necesidades de protección que deben incorporarse en la proyección de establecimiento, para prevenir, proteger y responder de manera adecuada ante los incendios. Este es un texto que fija de manera precisa conceptos como la determinación de la carga de fuego, la resistencia contra el fuego de los elementos estructurales o los requerimientos de equipos contra incendios, pero no fija una forma clara de aplicación de los requisitos de seguridad contra incendios en lo que se refiere a las necesidades de sectorización. Esto se debe a que establece los valores de superficies máximas que pueden tener los sectores de incendios, pero si estas son superadas, no recoge directrices de cómo se debe llevar a cabo la división de sector en sectores más pequeños con el fin de cumplir los requisitos de superficie máxima. La HRSCIEI, en su aplicación del RSCIEI, pretende clarificar esta carencia y dar respuesta a este vacío de información que el RSCIEI deja a voluntad del técnico a la hora de superar los problemas de la sectorización.

El procedimiento que se llevará a cabo a la hora de aplicar la RSCIEI mediante la HRSCIEI comenzará con la caracterización del establecimiento objeto de estudio. El establecimiento objeto de estudio se caracterizará en función de su carga de fuego, el tipo de edificio en función de su configuración y ciertas características del edificio (rociadores automáticos, extracción de humos, cota de implantación, altura máxima de evacuación etc.). Una vez se haya caracterizado el edificio se abordará la parte correspondiente a las necesidades de sectorización.

A partir de las características del establecimiento se lleva a cabo la determinación de la superficie máxima del sector admisible y se comprueba si la superficie del establecimiento es mayor o menor que la superficie máxima permitida. En el caso de que el sector cumpla con los requisitos de sectorización y el tamaño del sector sea menor o igual que el máximo establecido por la norma, se avanzará al siguiente paso. Por otro lado, si el tamaño del sector es mayor que el máximo permitido, será necesario volver a sectorizar el sector que se está estudiando en sectores más pequeños. Es en

este momento en el que, como ya se ha comentado, el RSCIEI no establece un procedimiento de actuación claro, y deja a voluntad del técnico el proceso de sectorización del sector cuya superficie supera la superficie máxima permitida para un sector de sus características. Esta sectorización se puede llevar a cabo de diferentes maneras, siendo las dos maneras más usuales de llevar a cabo esta acción:

- Dividir y encapsular los elementos combustibles.
- Redistribuir los elementos combustibles.

La primera de las opciones, dividir y encapsular, consiste en dividir el sector de incendios en sectores más pequeños, sin llevar a cabo ningún tipo de modificación en la distribución de los elementos combustibles presentes en él. Con este proceso, se podrá encapsular en un sector de menor tamaño, aquellos elementos combustibles que presentan una elevada carga de fuego, con el fin de que este encapsulamiento tenga una superficie menor que el máximo permitido por el RSCIEI. Este método tiene el inconveniente de que puede darse el caso, en establecimientos con configuraciones concretas, se puede contar con sectores de incendio de riesgo alto con una elevada densidad de carga de fuego, por lo que será necesario redistribuir los elementos combustibles con el fin de crear sectores de riesgo intrínseco medio o bajo con una menor densidad de carga de fuego.

La segunda de las opciones, redistribuir los elementos combustibles, consiste en reducir la acumulación de elementos combustibles en una zona, reduciendo así la densidad de carga de fuego en esa zona y distribuirla a varias zonas. Con este proceso, se podrá distribuir la densidad de carga de fuego en sectores diferentes de menor tamaño, con el fin de que los tamaños de estos sectores resultantes tengan una superficie menor que la superficie máxima establecida por el RSCIEI. Este método tiene el inconveniente de que, en ocasiones, esta redistribución de elementos combustibles no es posible por motivos de espacio o logística. En estos casos será necesario llevar a cabo la aplicación del método de dividir y encapsular obteniéndose sectores con una mayor densidad de carga de fuego, pero respetando la distribución requerida por la actividad desarrollada en el establecimiento.

En el caso de que ninguno de los dos métodos aporte una solución para la sectorización del establecimiento objeto de estudio, la única alternativa será el desplazamiento de la actividad industrial a otra planta con una mayor superficie, con el fin de cumplir con los requisitos de densidad de carga de fuego del RSCIEI.

Mediante la división de los sectores en sectores de menor tamaño, ya sea por el método de dividir y encapsular o por el método de redistribución, se establece un procedimiento iterativo que concluirá en el momento en que los sectores obtenidos cumplen con los requisitos de superficies máximas establecidos por el RSCIEI. La HRSCIEI, en los casos en que se superen las superficies máximas de sector, dirigirá al usuario a llevar a cabo este proceso iterativo, indicándole que debe dividir el sector estudiado en sectores de menor tamaño por alguno de los dos métodos, y volviendo al inicio del HRSCIEI para su estudio. Por lo tanto, la HRSCIEI es una herramienta interactiva ya que en estos casos requiere la intervención del usuario para llevar a cabo este proceso y poder seguir con el proceso

iterativo. Se ha de tener en cuenta que los espacios dedicados a otros usos diferentes de la actividad industrial conformarán sectores de incendios diferenciados.

Una vez el sector estudiado cumple con el requisito de tener una superficie menor que la superficie máxima establecida por RSCIEI, para un sector de sus características, se llevará a cabo el estudio de la resistencia contra el fuego que deben de presentar los elementos estructurales del sector objeto de estudio. Para ello será necesario saber si el sector es de una o varias plantas y si esta cuenta con cubierta ligera o no.

Establecidas las necesidades de resistencia contra el fuego, únicamente quedará establecer la ocupación, recorridos máximos de emergencia y las instalaciones de protección contra incendios con las que debe de contar el sector objeto de estudio con el fin de reducir el impacto de un incendio en el caso de que este se produzca. El procedimiento general que se sigue durante la aplicación del HRSCIEI queda reflejado en el siguiente diagrama:

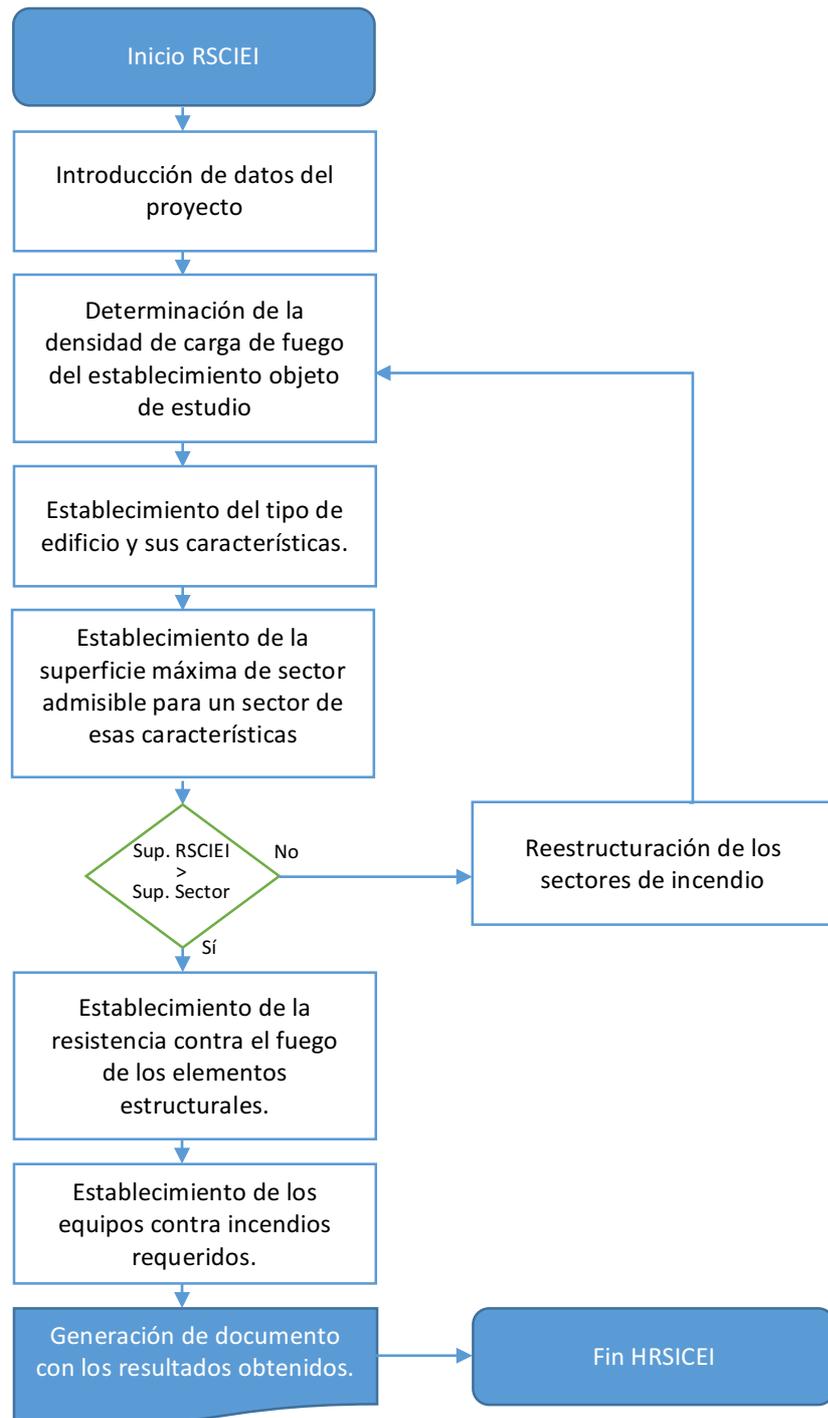


Diagrama 1. Algoritmo general HRSCIEI.

La HRSCIEI que aquí se presenta, es de aplicación en dos grandes sectores de la ingeniería contra incendios, como son:

- Proyección de edificios.
- Labores de peritación.

En lo referente a las fases de proyección de edificios, es imprescindible conocer los requisitos de protección contra incendios que debe presentar un establecimiento que se va desarrollar para una actividad industrial. Será en esta fase de proyección cuando

se deba decidir la configuración del establecimiento que va a albergar dicha actividad, y serán las decisiones en cuanto a temas como el tamaño de los sectores de incendios o la resistencia contra el fuego de los elementos estructurales, las que determinen que actividades se podrán llevar a cabo en estos establecimientos. Por lo tanto, será de vital importancia que cuando se esté proyectando un determinado establecimiento dedicado a una actividad industrial, se tenga muy en cuenta que las decisiones que se tomen en fase proyectual condicionaran las actividades que puedan desarrollarse en los establecimientos fruto de esos proyectos. La HRSCIEI permite establecer en esta fase proyectual los requerimientos de protección contra incendios que deben estar recogidos en el apartado de protección contra incendios del proyecto, y por consiguiente, en el futuro establecimiento industrial que se está proyectando.

En cuanto a las labores de peritación, cuando ocurra un accidente derivado de un incendio en un establecimiento industrial, se podrá llevar a cabo una parte de estas labores mediante el uso de la HRSCIEI. Con ella se podrá obtener toda la información necesaria de la protección contra incendios derivada del RSCIEI con la que debía contar el establecimiento donde se ha producido el incendio. Esta información del RSICEI contará con aspectos como el tamaño de los sectores de incendios y si estos superaban o no los valores máximos, la resistencia contra el fuego de los elementos estructurales o los equipos contra incendios con los que se contaba, y luego comprobar el cumplimiento de estos aspectos en la propia planta. Por lo tanto, la HRSCEIE permite determinar todos estos datos derivados de la aplicación del RSCIEI, obteniéndose así información detallada de todos los requerimientos de protección contra incendios con los que debía contar el establecimiento que se está peritando, de esta manera facilitar la tarea de peritación y descartar responsabilidades derivadas de la aplicación del RSCIEI.

4.2. Desarrollo de la HRSCIEI.

La HRSCIEI tiene como objetivo facilitar la tarea de los técnicos y peritos a la hora de incorporar a sus proyectos o informes todos los condicionantes relacionados con la protección contra incendios recogidos en el RSCIEI. Durante el proceso de la HRSCIEI se irán recorriendo una serie de pasos con los que se establecerán las características del establecimiento objeto de estudio, y finalmente se obtendrá una hoja de resultados con todos los requisitos de protección contra incendios con lo que debe contar el establecimiento objeto de estudio. Los pasos que se van a seguir en el desarrollo de la HRSCIEI son:

- INICIO. Introducción del nombre del documento e información de la herramienta.
- PASO 0. Introducción de datos del proyecto y consulta del ámbito de aplicación.
- PASO 1. Cálculo de la carga de fuego Q_s .
- PASO 2. Necesidad de sectorización.
- PASO 3. Resistencia contra el fuego de los elementos estructurales.
- PASO 4. Instalaciones de protección contra incendios requeridas.
- FIN Hoja de resultados.

A continuación, se recoge detalladamente el proceso aplicación del RSCIEI, que se ha implementado en la herramienta desarrollada para este fin.

4.2.1. Inicio: Introducción del nombre del documento e información de la herramienta.

En la pantalla de inicio de la HRSCIEI, se muestra la información correspondiente a los pasos que se van a ir recorriendo durante el uso de la herramienta, además de un espacio donde se permite dar un nombre a la hoja de resultado que se obtendrá al final de la HRSCIEI. La pantalla de inicio de la HRSCIEI es la siguiente:

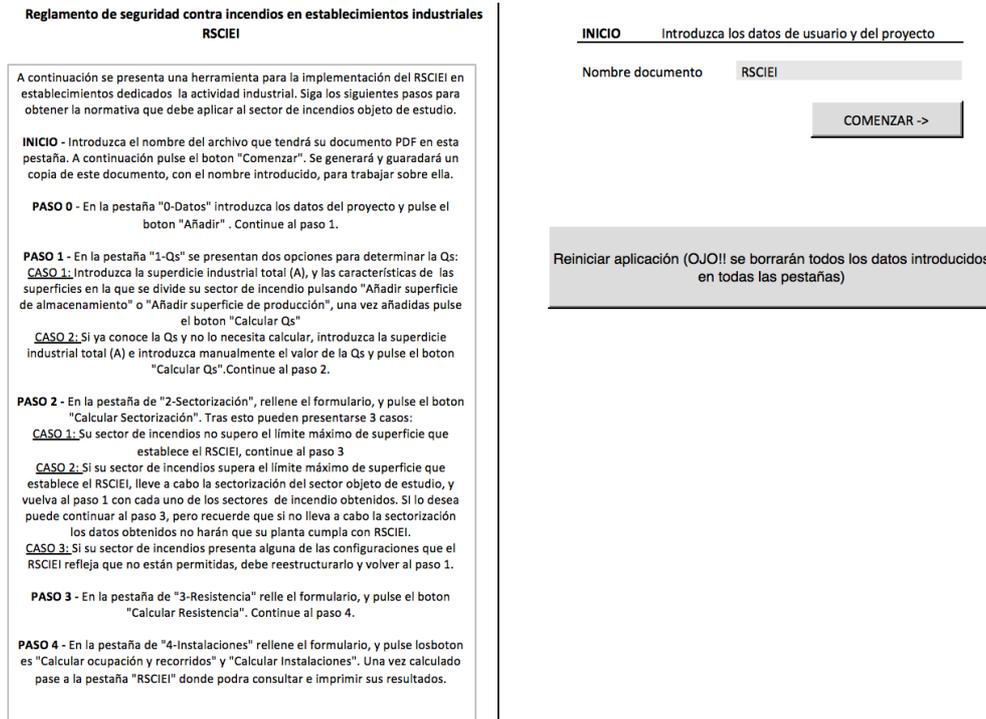


Imagen 1. Inicio HRSCIEI.

Como se puede apreciar en la imagen, en esta pantalla de inicio se cuentan con dos botones, los que tendrán asociados cada uno una macro concreta:

- **Comenzar:** El botón “Comenzar” genera un nuevo documento de EXCEL renombrado con el nombre que se ha especificado y dirige al usuario al paso 0. La macro que tiene asociada este botón es la macro “Paso_0” recogida en el anexo VII.1. Si se ha introducido un nombre valido se muestra el siguiente mensaje:

“Se ha generado un documento EXCEL en el escritorio con el nombre de documento especificado”

En el caso de que no se haya introducido un nombre para el documento y el espacio se haya dejado en blanco no se avanza al paso 0 y se muestra el siguiente mensaje:

“Debe introducir un nombre para su documento”

El procedimiento que lleva a cabo la macro asociada al botón “COMENZAR” es el siguiente:

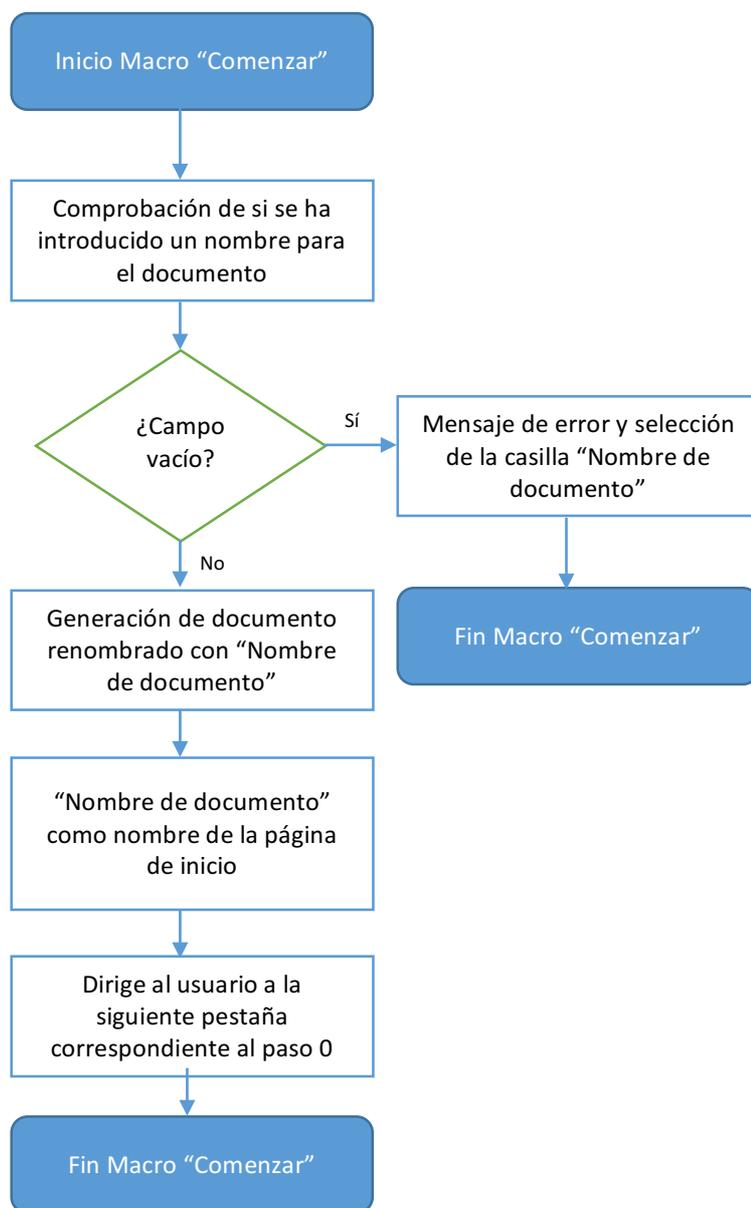


Diagrama 2. Algoritmo macro “Comenzar” HRSCIEI.

- **Reiniciar aplicación:** El botón “Reiniciar aplicación” borra todos los datos introducidos en todos los pasos de la aplicación. La macro que tiene asociada este botón es la macro “Reiniciar” recogida en el anexo VII.2. Antes de llevar a cabo el borrado de todos los datos de la aplicación se pide la confirmación del usuario mediante la siguiente ventana emergente:

“¿Desea continuar y borrar todos los datos del documento”

En el caso de que se acepte el borrado de datos, la macro elimina todos los datos introducidos en el documento y vuelve a renombrar el documento con su nombre original “RSCIEI”, hecho esto se muestra el siguiente mensaje:

“La aplicación ha sido reiniciada”

En el caso de que se cancele el borrado de los datos introducidos en la aplicación, se muestra el siguiente mensaje:

“El borrado de los datos ha sido cancelado”

El procedimiento que lleva a cabo la macro asociada al botón “Reiniciar aplicación” es el siguiente:

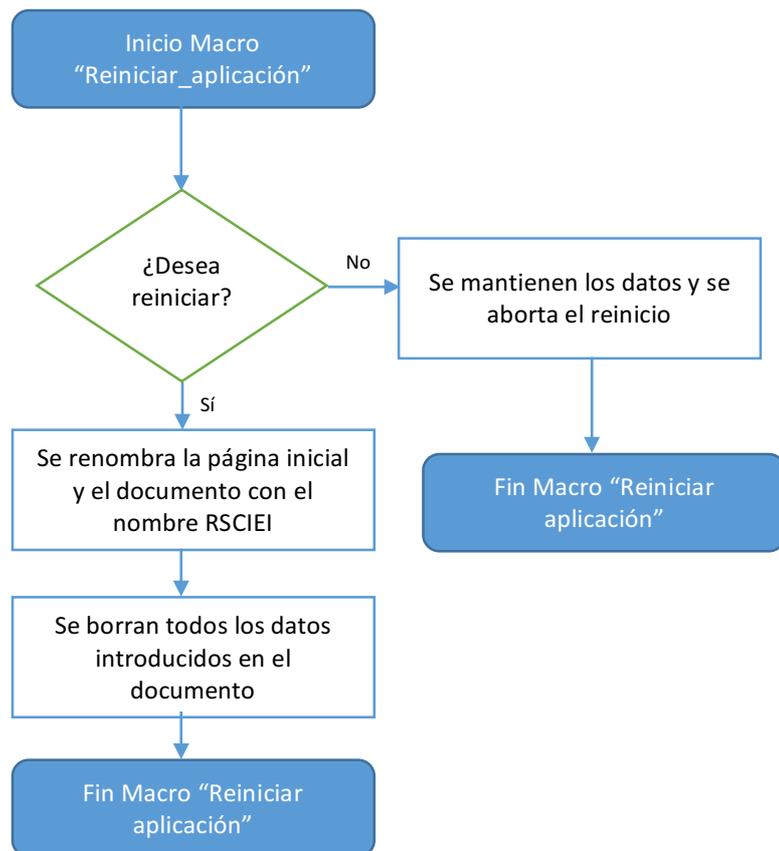


Diagrama 3. Algoritmo macro “Reiniciar_aplicación” HRSCIEI.

4.2.2. Paso 0: Introducción de datos del proyecto y ámbito de aplicación.

A continuación, se avanza al “Paso 0” de la HRSCIEI donde se introducirá la información correspondiente a los datos del proyecto y del proyectista, además en esta se recoge el ámbito de aplicación del RSCIEI para su consulta. La pantalla “Paso 0” de la HRSCIEI es la siguiente:

PASO 0	Introduzca los datos del proyecto	PASO 0	Ambito de aplicación
Datos del autor			1. El ámbito de aplicación de este reglamento son los establecimientos industriales. Se entenderán como tales:
Empresa	<input type="text"/>		a) Las industrias, tal como se definen en el artículo 3.1 de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
Nombre y apellidos	<input type="text"/>		b) Los almacenamientos industriales.
Profesión	<input type="text"/>		c) Los talleres de reparación y los estacionamientos de vehículos destinados servicio de transporte de personas y transporte de mercancías.
Datos del proyecto			d) Los servicios auxiliares o complementarios de actividades comprendidas en los párrafos anteriores
Título	<input type="text"/>		2. Se aplicará, además, a todos los almacenamientos de cualquier tipo de establecimiento cuando su carga de fuego total, calculada según el anexo I sea igual o superior a tres millones de Megajulios (MJ). Asimismo, se aplicará a las industrias existentes antes de la entrada en vigor de este reglamento cuando su nivel de riesgo intrínseco, su situación o sus características impliquen un riesgo grave para las personas, los bienes o el entorno, y así se determine por la Administración autonómica competente.
Dirección	<input type="text"/>		3. Quedan excluidas del ámbito de aplicación de este reglamento las actividades en establecimientos o instalaciones nucleares, radiactivas las de extracción de minerales, las actividades agropecuarias y las instalaciones para usos militares
Población	<input type="text"/>		Igualmente, quedan excluidas de la aplicación de este reglamento las actividades industriales y talleres artesanales y similares cuya densidad de carga de fuego, calculada de acuerdo con el anexo I, no supere 10 Mcal/m ² (42 MJ/m ²), siempre que su superficie útil sea inferior o igual a 60 m ² , excepto en lo recogido en los apartados 8 y 16 del anexo III.
Provincia	<input type="text"/>		
Pais	<input type="text"/>		
	<input type="button" value="AÑADIR"/>		
	<input type="button" value="PASO 1 ->"/>		

Imagen 2. Introducción de datos del proyecto HRSCIEI.

4.2.2.1. Introducción de datos del proyecto

La parte correspondiente a la “Introducción de los datos del proyecto” permite la introducción de los datos del proyecto que se está llevando a cabo.

Además de los espacios para la introducción de los datos, como se puede ver en la imagen X, se tienen dos botones los cuales tendrán asociados cada uno una macro concreta:

- **Añadir:** El botón “AÑADIR” tiene la función de pasar los datos introducidos en este paso 0 a la hoja de resultados. La macro que tiene asociada este botón es la macro “Datos” recogida en el anexo VII.3. El procedimiento que lleva a cabo esta macro es el siguiente:



Diagrama 4. Algoritmo macro “Añadir” HRSCIEI.

Una vez se ha llevado a cabo la copia de los datos a la hoja de resultados, la herramienta muestra el siguiente mensaje:

“Sus datos han sido añadido, continúe al PASO 1”

- **Paso 1:** El botón “Paso 1->” tiene la función de dirigir al usuario a la siguiente pestaña del documento, correspondiente al paso 1. En el paso 1 se llevará a cabo el cálculo de la carga de fuego y determinación del nivel de riesgo intrínseco. La macro que tiene asociada este botón es la macro “Paso_1” recogida en el anexo VII.4.

4.2.2.2. *Ámbito de aplicación.*

Antes de comenzar el estudio e implantación de este reglamento, se ha de tener claro su ámbito de aplicación, y si el establecimiento industrial que se está estudiando, se encuentra recogido dentro de este o no. El reglamento, recoge que su ámbito de aplicación son los “establecimientos industriales”, entendiéndose como establecimientos industriales lo siguiente:

"Artículo 2. Ámbito de aplicación

1. El ámbito de aplicación de este reglamento son los establecimientos industriales. Se entenderán como tales:

- a) Las industrias, tal como se definen en el artículo 3.1 de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.*
- b) Los almacenamientos industriales.*
- c) Los talleres de reparación y los estacionamientos de vehículos destinados al servicio de transporte de personas y transporte de mercancías.*
- d) Los servicios auxiliares o complementarios de las actividades comprendidas en los párrafos anteriores.*

2. Se aplicará, además, a todos los almacenamientos de cualquier tipo de establecimiento cuando su carga de fuego total, calculada según el anexo I, sea igual o superior a tres millones de Megajulios (MJ).

Asimismo, se aplicará a las industrias existentes antes de la entrada en vigor de este reglamento cuando su nivel de riesgo intrínseco, su situación o sus características impliquen un riesgo grave para las personas, los bienes o el entorno, y así se determine por la Administración autonómica competente.

3. Quedan excluidas del ámbito de aplicación de este reglamento las actividades en establecimientos o instalaciones nucleares, radiactivas, las de extracción de minerales, las actividades agropecuarias y las instalaciones para usos militares.

Igualmente, quedan excluidas de la aplicación de este reglamento las actividades industriales y talleres artesanales y similares cuya densidad de carga de fuego, calculada de acuerdo con el anexo I, no supere 10 Mcal/m² (42 MJ/m²), siempre que su superficie útil sea inferior o igual a 60 m², excepto en lo recogido en los apartados 8 y 16 del anexo III. “

Además, aparte de los espacios dedicados a la actividad industrial, el reglamento recoge la posibilidad de que haya espacios dedicados a otros usos diferentes de la actividad industrial. Siempre y cuando estos espacios sean de la misma titularidad que aquellos dedicados a la actividad industrial y en función de las características de estos (su superficie, volumen de ocupación o personal que pueden albergar) estarán regulados o por este Reglamento o por la Norma básica de edificación (o norma equivalente).

Si los espacios dedicados a otros usos superan los límites que se presentan a continuación, se regirán por la Norma básica de edificación (o norma equivalente), y si no los superan, se regirán por el Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales:

“Artículo 3. Compatibilidad reglamentaria.

Cuando en un mismo edificio coexistan con la actividad industrial otros usos con distinta titularidad (...):

- a) *Zona comercial: superficie construida superior a 250 m².*
- b) *Zona administrativa: superficie construida superior a 250 m².*
- c) *Salas de reuniones, conferencias, proyecciones: capacidad superior a 100 personas sentadas.*
- d) *Archivos: superficie construida superior a 250 m² o volumen superior a 750 m³.*
- e) *Bar, cafetería, comedor de personal y cocina: superficie construida superior a 150 m² o capacidad para servir a más de 100 comensales simultáneamente.*
- f) *Biblioteca: superficie construida superior a 250 m².*
- g) *Zonas de alojamiento de personal: capacidad superior a 15 camas.*

Las zonas a las que por su superficie sean de aplicación las prescripciones de las referidas normativas deberán constituir un sector de incendios independiente.”

Como se indica al final de este artículo 3, cuando junto con la actividad industrial coexistan espacios dedicados a otros con la misma titularidad, estos constituirán sectores de incendios diferenciados, indistintamente de la norma de las antes mencionadas que le sea de aplicación.

4.2.3. Paso 1: Cálculo de la carga de fuego Q_s y el nivel de riesgo intrínseco.

A continuación, se avanza al “Paso 1” de la HRSCIEI donde se llevará a cabo el cálculo de la carga de fuego y la determinación del nivel de riesgo intrínseco del establecimiento industrial objeto de estudio. Para ello se introducirán los datos de los distintos espacios, en los que se desarrollen diferentes actividades, presentes en el establecimiento objeto de estudio. La pantalla “Paso 1” de la HRSCIEI es la siguiente:

PASO 1 Cálculo de la carga de fuego

1- Introduzca primero el valor de la superficie industrial TOTAL (almacen + producción)

Superficie zona industrial (A) m2
 Sumatorio Si m2 (este valor se va actualizando solo)

Nota: Estas superficies corresponderán al sector de incendio que está estudiando, solo debe contener la superficie dedicada a la actividad industrial, ya que aquellas superficies correspondientes a otros usos (cafeterías, oficinas etc) serán sectores de incendios diferenciados. INTRODUZCA SOLO EL VALOR DE LA SUPERFICIE TOTAL (resaltado en azul), utilice el sumatorio (resaltado en verde) para no superar con las Si la superficie total.

2- Introduzca las zonas industriales con distinta actividad o si ya conoce la Qs introduzcala manualmente el valor de la Qs al final de este apartado

CÁLCULO MEDIANTE EL MÉTODO SIMPLIFICADO (introducción automática)
 En esta sección se facilita la lista de actividades recogidas en el RSCIEI, rellene solo los datos que se resaltados en color azul. Aquellos resaltados en color verde se completarán automáticamente.

a) Areas de producción

Actividad	—	qsi (MJ/m2)	0	Ra	0
Si (m2)	0				
Riesgo		Ci	0		

b) Areas de almacenamiento

Actividad	—	qvi (MJ/m3)	0	Ra	0
Si (m2)	0				
Riesgo		Ci	0		
hi (m)*	0				
si(m2)*	0				
vi(m3)*	0				

* Para las superficies dedicadas a tareas de almacenamiento debe introducir una de las siguientes opciones (SOLO LOS DATOS CORRESPONDIENTES A UNA):
 1-El valor de la superficie que ocupa el material almacenado (si) y su altura (hi)
 2-El valor del volumen que ocupa el material almacenado

PASO 1 Superficies (Si) introducidas del sector de incendios

Si	Actividad	Riesgo	Qsi	Ci	Ra	vi
----	-----------	--------	-----	----	----	----

NOTA: Los datos que aquí se muestran para el cálculo de la Qs son de solo lectura y no se utilizarán para el cálculo. Si quiere modificar alguna de las superficies introducidas haga lo en "Datos usuarios". Son los datos que se recogen en "Datos usuarios" los usados para el cálculo.

PASO 1 Cálculo de la carga de fuego

CÁLCULO MEDIANTE EL MÉTODO SIMPLIFICADO (introducción manual)
 En esta sección se ofrece la opción de introducir manualmente los datos de su actividad industrial. Rellena todos los datos resaltados en azul

a) Areas de producción

Actividad	—	qsi (MJ/m2)	0	Ra	0
Si (m2)	0				
Riesgo		Ci	0		

b) Areas de almacenamiento

Actividad	—	qvi (MJ/m3)	0	Ra	0
Si (m2)	0				
Riesgo		Ci	0		
hi (m)*	0				
si(m2)*	0				
vi(m3)*	0				

* Para las superficies dedicadas a tareas de almacenamiento debe introducir una de las siguientes opciones (SOLO LOS DATOS CORRESPONDIENTES A UNA):
 1-El valor de la superficie que ocupa el material almacenado (si) y su altura (hi)
 2-El valor del volumen que ocupa el material almacenado

INTRODUCCION MANUAL DE LA QS
 En esta sección puede introducir manualmente el valor de la Qs si esta es ya conocida

Qs	MJ/m2
----	-------

3- Carga de fuego y nivel de riesgo intrínseco
 Si ya conoce la carga de fuego de su establecimiento objeto de estudio introduzcala en esta sección (solo el dato de la Qs) y pulse el botón calcular Qs para determinar el nivel de riesgo intrínseco.

Qs	0	MJ/m2
Nivel de riesgo intrínseco	0	—

PASO 1 INFORMACIÓN Y ACLARACIONES Carga de fuego

El método de cálculo utilizado es el método específico que está recogido en el "Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales" RSCIEI para la determinación de la carga de fuego Qs. Las expresiones que utiliza este método son las siguientes:

Para superficies dedicadas a tareas de **producción**:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{si} \cdot C_i \cdot S_i}{A} \cdot R_a$$

Para superficies dedicadas a tareas de **almacenamiento**:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{vi} \cdot C_i \cdot S_i \cdot h_i}{A} \cdot R_a$$

Donde:

- A: superficie construida del sector de incendio en m²
- Q: densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector de incendio, MJ/m² o Mcal/m².
- qsi y qvi : poder calorífico, en MJ/kg o Mcal/kg, del combustible (i).
- Ci : coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad del combustible "i".
- Ra : coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad.
- Si : superficie de cada área "i" con actividad distinta distinto.
- hi : altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles, (i), en m.
- si : superficie ocupada por la pila de almacenamiento "i".
- vi : Volumen ocupado por la pila de almacenamiento "i".

Imagen 3. Determinación de la carga de fuego y nivel de riesgo intrínseco HRSCIEI.

Una vez se ha comprobado en el "Paso 0" que el RSCIEI recoge en su ámbito de aplicación el establecimiento industrial objeto de estudio, se podrá avanzar al siguiente paso para comenzar con la aplicación del RSCIEI. En este primer paso se determinarán las primeras de las características principales del establecimiento objeto de estudio empleadas para su clasificación, como es la carga de fuego Qs y su nivel de riesgo intrínseco. La determinación de estas características se llevará a cabo en dos secciones:

1. Desarrollo de los métodos de cálculo de la carga de fuego y determinación del nivel de riesgo intrínseco recogidos en la RSCIEI.
2. Método de cálculo y de introducción de datos desarrollado en la HRSCIEI.

4.2.3.1. *Métodos de cálculo de la carga de fuego ponderada y corregida y determinación del nivel de riesgo intrínseco.*

El nivel de riesgo intrínseco de un establecimiento, se establecerá previo cálculo de la carga o densidad de la carga de fuego. Según la norma UNE-EN 1991-1-2:2004, la carga o densidad de la carga de fuego, se definen como:

“La carga de fuego (MJ o Mcal) es la suma de las energías caloríficas que se liberan en la combustión de todos los materiales combustibles existentes en un espacio (contenido del edificio y elementos constructivos). “

“La densidad de la carga de fuego (MJ/m² o Mcal/m²) es la carga de fuego por unidad de superficie considerada para determinar las acciones térmicas en el cálculo en situación de incendio. “

El Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales, recoge dos métodos de cálculo de la carga de fuego para establecimientos industriales. A continuación, se explicarán estos dos métodos, así como el procedimiento empleado en la HRSCIEI para la determinación de la carga de fuego.

1. Método del riesgo intrínseco general.
2. Método del riesgo intrínseco simplificado.
3. Método de la HRSCIEI para determinación de la carga de fuego.

Método del riesgo intrínseco general

El método del riesgo intrínseco general, es el más complejo de los dos métodos, ya que este necesita para el cálculo información concreta acerca de la distribución en la planta de elementos combustibles. En este método se emplea la misma expresión para calcular la carga de fuego de las zonas donde se desempeñan tareas de producción y para las zonas dedicadas a tareas de almacenamiento.

Par el cálculo de la carga de fuego en plantas donde coexistan tareas de almacenamiento y producción, el método general utiliza la misma expresión para calcularla, mientras que en el método simplificado se cuenta con una expresión diferente para cada caso.

El método general basa su cálculo de la carga de fuego, en las propiedades de los productos combustibles presentes en el sector de incendios. Es decir, será la presencia de distintos productos combustibles, a partir de lo que dividiremos el sector de incendios en espacios que contengan los diferentes productos de los que se calculará su carga de fuego. Por lo tanto, cada espacio “i” estará diferenciado por un tipo de producto combustible presente y cada uno tendrá unas características singulares en lo que se refiere a la carga de fuego. El cálculo de la densidad de carga de fuego, consistirá

en la suma del total de las cargas de fuego de estos espacios, dividido entre el valor de la superficie total del sector de incendio. La expresión para el cálculo de la carga de fuego es:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i G_i \cdot q_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a$$

“Donde:

Q_s: densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m² o Mcal/m².

G_i: masa, en kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector o área de incendio (incluidos los materiales constructivos combustibles).

q_i: poder calorífico, en MJ/kg o Mcal/kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

C_i: coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

R_a = coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.

Cuando existen varias actividades en el mismo sector, se tomará como factor de riesgo de activación el inherente a la actividad de mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe al menos el 10 por ciento de la superficie del sector o área de incendio.

A: superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m². “

Por lo tanto, para llevar a cabo el cálculo mediante el método general, para cada una de los espacios “i” habrá que determinar:

1. Actividad (R_a): Las actividades industriales que se lleve a cabo en el sector de incendio determinarán el valor del coeficiente adimensional “R_a”. El RSCIEI recoge en la tabla 1.2 del anexo I, una amplia lista de actividades industriales disponibles con los valores de “R_a” necesarios para el cálculo. Para la determinación de la “R_a” para sectores de incendio donde coexisten espacios dedicados a distintas actividades se podrá proceder de dos maneras. Una de las opciones es tomar como factor de riesgo de activación “R_a” del producto combustible almacenado con un mayor riesgo de activación, siempre que dicho cantidad de producto de combustible, corresponda al menos el 10 por ciento de la cantidad total de productos combustibles del sector o área de incendio. La segunda opción es para cada una de las zonas en las que se almacenen distintos productos combustibles, aproximar para cada una de ellas una superficie de almacenamiento y tomar la “R_a” del producto combustible de mayor riesgo de

activación, siempre que dicho espacio donde se almacena dicho producto combustible, corresponda al menos el 10 por ciento de la superficie total de la actividad industrial.

2. Producto (q_i): Como ya se ha comentado, será en función de los productos almacenados, a partir de lo que hagamos la división del sector en espacios "i" o espacios diferenciados. En cuanto al cálculo, el tipo de producto almacenado en el espacio "i" tendrá un poder calorífico inherente a él " q_i ". El RSCIEI recoge en la tabla 1.4 del anexo I, una lista de productos, con sus correspondientes poderes caloríficos, con los que poder llevar a cabo el cálculo.
3. Cantidad del producto (G_i): Cantidad en Kg del producto "i" contenido en el espacio "i".
4. Coeficiente de peligrosidad (C_i): Coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad del producto "i" contenido en el espacio "i". El RSCIEI recoge en tabla 1.1 del anexo I, información a partir de la cual el proyectista puede determinar el coeficiente de peligrosidad para los distintos productos combustibles.

Método del riesgo intrínseco simplificado.

El método del riesgo intrínseco simplificado, el cuál es el que se ha implementado en el desarrollo de la HRSCIEI, es el método que mejor se adapta para la implementación del RSCIEI en fase de proyecto. Este emplea expresiones diferentes para calcular la carga de fuego de las zonas donde se desempeñan tareas de producción y en las zonas dedicadas a tareas de almacenamiento.

Cuando en un mismo sector coexistan espacios dedicados a tareas de producción y almacenamiento, por un lado, para los espacios dedicados a las tareas de producción, se aplicará una expresión para el cálculo de la carga de fuego específica para tareas de producción. Por otro lado, para los espacios dedicados a las tareas de almacenamiento, se aplicará una expresión para el cálculo de la carga de fuego específica para tareas de almacenamiento. Tras esto, se sumarán ambos resultados para obtener la carga de fuego total del sector.

El método simplificado basa su cálculo de la carga de fuego, en las distintas actividades presentes en el sector de incendio. Es decir, será a partir de las distintas actividades desarrolladas en el sector, con lo que se dividirá el sector de incendios en espacios donde se desempeñe cada una de estas actividades. Por lo tanto, como en el caso del método general en que se diferenciaba los espacios por los distintos productos combustibles, en cada espacio "i" estará diferenciado por una actividad y cada uno de estos espacios tendrá unas características singulares en lo que se refiere a la carga de fuego. El cálculo de la carga de fuego, consistirá en la suma del total de las cargas de fuego de estos espacios, dividido entre el valor de la superficie total del sector de incendio. Las expresiones del cálculo de la carga de fuego son:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} \cdot C_i \cdot S_i}{A} \cdot R_a$$

“Donde:

Q_s , C_i , R_a y A tienen la misma significación que en el apartado 3.2.1 anterior.

q_{si} = densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i), en MJ/m^2 o $Mcal/m^2$.

S_i = superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego (q_{si}) diferente, en m^2 . “

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{vi} \cdot C_i \cdot s_i \cdot h_i}{A} \cdot R_a$$

“Donde:

Q_s , C_i , R_a y A tienen la misma significación que en el apartado 3.2.1 anterior.

q_{vi} = carga de fuego, aportada por cada m^3 de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m^3 o $Mcal/m^3$.

h_i = altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles, (i), en m .

s_i = superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio en m^2 . “

Por lo tanto, para llevar a cabo el cálculo mediante el método simplificado, para cada una de los espacios “ i ” habrá que determinar:

1. Producción o almacenamiento: Es importante diferenciar entre aquellos espacios dedicados a tareas de producción o almacenamiento. Esto se debe a que no solo se cuenta la diferencia de la “ R_a ” para misma actividad en tareas de producción y almacenamiento, además, se tienen dos expresiones diferentes para la determinación de la carga fuego, en función de si se tratan de tareas de producción o almacenamiento.
2. Actividad (R_a , q_{si} , q_{vi}): Como ya se ha comentado, será en función de las distintas actividades desarrolladas en el sector de incendio, a partir de lo que hagamos la división del sector, en espacios “ i ” diferenciados, en este método. En cuanto al cálculo, las actividades industriales que se lleven a cabo en el sector de incendio determinarán el valor del coeficiente adimensional “ R_a ” y el valor de las densidades de carga de fuego “ q_{si} ” para tareas de producción y “ q_{vi} ” para tareas de almacenamiento. El RSCIEI recoge en la tabla 1.2 del anexo I, una amplia lista de actividades industriales disponibles con los valores de “ R_a ”, “ q_{si} ” y “ q_{vi} ” necesarios para el cálculo. Al igual que para el método general, si en un mismo

sector, coexisten espacios dedicados a distintas actividades, se tomará como factor de riesgo de activación “ R_a ” el de la actividad con un mayor riesgo de activación, siempre que dicho espacio donde se desarrolle dicha actividad, ocupe al menos el 10 por ciento de la superficie del sector o área de incendio.

3. Coeficiente de peligrosidad (C_i): Coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad “ i ” del espacio “ i ”. El RSCIEI recoge en tabla 1.1 del anexo I, información a partir de la cual el proyectista puede determinar el coeficiente de peligrosidad para los distintos productos combustibles.
4. Superficies (S_i, s_i): La superficie “ S_i ”, en metros cuadrados, se refiere a la superficie que ocupa el espacio donde se desempeña la actividad “ i ”. La superficie “ s_i ”, en metros cuadrados, se refiere a la superficie de apilamiento de los productos almacenados en el espacio donde se desempeña la actividad “ i ”.
5. Altura de pilas (h_i): Determina el valor, en metros, de la altura de pilas de los productos almacenados. Este valor solo se debe de introducir en el caso de tareas dedicadas a el almacenamiento.

Método de la HRSCIEI para determinación de la carga de fuego.

Aunque la norma desarrolla únicamente esto dos métodos para la determinación del riesgo intrínseco, son igualmente validos el uso de otros métodos reconocidos para el cálculo de la carga de fuego, siempre que se justifique en el proyecto el método de cálculo. En la HRSCIEI se ofrecen dos posibilidades para la determinación de la carga de fuego:

- a) Introducir manualmente el valor de la carga de fuego de la planta.
- b) Calcular mediante el método simplificado el valor de la carga de fuego.

En el caso de que la carga de fuego del establecimiento objeto de estudio sea conocida o se pretenda usar otro método para el cálculo de la carga de fuego diferente al método simplificado, se puede optar por la opción manual y calcular la carga de fuego sin usar la HRSCIEI, o en el caso de que ya sea conocida, e introducirla manualmente para después continuar al paso 2.

Para el caso de que sí sea necesario calcular el valor de la carga de fuego, se optará por el uso del método simplificado. La HRSCIEI permite el cálculo de la carga de fuego del establecimiento objeto de estudio mediante el método simplificado dejando a un lado el método general. Ambos métodos, llevan a cabo una determinación muy similar de la carga de fuego en las zonas de almacenamiento y que difiere sobre todo en las zonas de producción. En las zonas de almacenamiento, en ambos métodos la determinación de la carga de fuego se llevará a cabo estableciendo la carga de fuego de los productos almacenados y dividiéndolo entre la superficie total del almacén. La diferencia es que el método general calcula la carga de fuego en función de la cantidad (Kg) de producto combustible almacenado, mientras que el método simplificado la calcula a partir del volumen (m^3) de producto almacenado referido a una actividad.

En lo referente a las zonas de producción, los métodos sí que presentan diferencias más significativas. Como ya se comentó antes, el método general divide el establecimiento en función de los distintos productos combustibles presentes en él, lo que requería contar con un gran nivel de detalle e información de la planta para la determinación de los espacios “i”. En cambio, el método simplificado dividirá el sector en función de las distintas actividades que se desarrollan en él para la determinación de los espacios “i”, permite la división de este en zonas más amplias, no requiriendo un nivel de conocimiento tan amplio de la distribución final del establecimiento objeto de estudio, lo que facilitaría la tarea del técnico a la hora de la implantación del RSCIEI en fase proyectual.

La elección de método simplificado sobre el general se debe a la facilidad que aporta el método simplificado a la hora de cálculo, ya que permite la aplicación del HRSCIEI en un mayor número de casos, no teniendo que contar con una información tan detallada del establecimiento objeto de estudio.

Ahora, una vez determinado al valor de la carga de carga de fuego, ponderada y corregida para un sector de incendio, ya sea mediante el método simplificado u otro método alternativo e introducida a mano, se estará en disposición de determinar el nivel de riesgo intrínseco. El nivel de riesgo intrínseco lo clasificaremos entre BAJO (1 y 2), MEDIO (3, 4, y 5) o ALTO (6, 7 y 8). Para establecer a que nivel de riesgo pertenece el sector de incendio en cuestión, el RSCIEI, recoge en la tabla 1.3 del anexo I, la relación entre el valor de la carga de fuego y el nivel riesgo intrínseco. La tabla en cuestión es la siguiente:

Nivel de riesgo intrínseco	Densidad de carga de fuego ponderada y corregida		
	Nivel de riesgo	Tipo A (m ²)	Tipo B (m ²)
Bajo	1	$Q_s \leq 100$	$Q_s \leq 4250$
	2	$100 < Q_s \leq 200$	$425 < Q_s \leq 850$
Medio	3	$200 < Q_s \leq 300$	$850 < Q_s \leq 1275$
	4	$300 < Q_s \leq 400$	$1275 < Q_s \leq 1700$
	5	$400 < Q_s \leq 800$	$1700 < Q_s \leq 3400$
Alto	6	$800 < Q_s \leq 1600$	$3400 < Q_s \leq 6800$
	7	$1600 < Q_s \leq 3200$	$6800 < Q_s \leq 13600$
	8	$3200 < Q_s$	$13600 < Q_s$

Tabla 2. Tabla 1.3 Anexo I RSCIEI: Densidad de carga de fuego.

Una vez conocidos los métodos de cálculo de la carga de fuego y determinación del nivel de riesgo intrínseco se va a presentar el procedimiento de cálculo y de introducción de

datos que se ha desarrollado en la HRSCIEI. Para ello se dividirá la explicación en tres secciones:

1. Introducción de la superficie total dedicada a la actividad industrial del establecimiento.
2. Introducción de los espacios con distintas características presentes en el establecimiento objeto de estudio.
3. Determinación de la carga de fuego.

4.2.3.2. *Introducción de la superficie total dedicada a la actividad industrial del establecimiento objeto de estudio.*

En esta primera sección de la introducción de los datos para el cálculo de la Q_s , únicamente se debe introducir el valor de la superficie total dedicada a la actividad industrial del establecimiento objeto de estudio. Esta primera parte se presenta de la siguiente manera:

1- Introduzca primero el valor de la superficie industrial TOTAL (almacen + producción)

Superficie zona industrial (A)	0 m2
Sumatorio Si	0 m2 (este valor se va actualizando solo)

Nota: Estas superficies corresponderán al sector de incendio que está estudiando, solo debe contener la superficie dedicada a la actividad industrial, ya que aquellas superficies correspondientes a otros usos (cafeterías, oficinas etc) serán sectores de incendios diferenciados. INTRODUZCA SOLO EL VALOR DE LA SUPERFICIE TOTAL (resaltado en azul), utilice el sumatorio (resaltado en verde) para no superar con las Si la superficie total.

Imagen 4. Introducción superficie total HRSCIEI.

Como se recoge en la nota que se encuentra bajo la primera parte de la introducción de datos, solo la parte correspondiente a la "Superficie zona industrial (A)" (resaltada en azul) debe ser introducida. La casilla correspondiente al "Sumatorio Si" (resaltada en verde) se utilizará como casilla de control con el fin de que el sumatorio de los espacios "i" que se introduzcan en la segunda parte de la introducción de datos (si se opta por usar el método simplificado facilitado por la HRSCIEI) no supere a la superficie total, lo que sería una incongruencia.

4.2.3.3. *Introducción de los espacios con distintas características presentes en el establecimiento objeto de estudio.*

En esta segunda sección de la introducción de datos para el cálculo de la Q_s se podrá optar por una de las siguientes opciones:

- a) Introducir manualmente el valor de la carga de fuego de la planta.
- b) Calcular mediante el método simplificado el valor de la carga de fuego.

Para el caso de la Q_s ya sea conocida, o se pretenda calcular mediante un método alternativo, la Q_s se introducirá de manera manual en esta segunda sección:

INTRODUCCION MANUAL DE LA Qs

En esta seccion puede introducir manualmente el valor de la Qs si esta es ya conocida

Qs	MJ/m2
----	-------

Imagen 5. Introducción manual de la carga de fuego HRSCIEI.

En el caso de optar por el método simplificado, se introducirán las características de los espacios “i” contenidas en el establecimiento industrial objeto de estudio. Para la introducción de datos se presentan dos posibilidades, una automática y otra manual:

CÁLCULO MEDIANTE EL MÉTODO SIMPLIFICADO (Introducción automática)

En esta sección se facilita la lista de actividades recogidas en el RSCIEI, rellene solo los datos que se resaltados en color azul. Aquellos resaltados en color verde se completaran automaticamente.

a) Areas de producción

Actividad	—	qsi (MJ/m2)	0	Ra	0
Si (m2)	—	0			
Riesgo	—		Ci	0	

Añadir superficie producción

b) Areas de almacenamiento

Actividad	—	qvi (MJ/m3)	0	Ra	0
Si (m2)	—	0			
Riesgo	—		Ci	0	
hi (m)*	—	0			
si(m2)*	—	0			
vi(m3)*	—	0			

Añadir superficie almacenamiento

* Para las superficies dedicadas a tareas de almacenamiento debe introducir una de las siguientes opciones (SOLO LOS DATOS CORRESPONDIENTES A UNA):
1-El valor de la superficie que ocupa el material almacenado (si) y su altura (hi)
2-El valor del volumen que ocupa el material almacenado

CÁLCULO MEDIANTE EL MÉTODO SIMPLIFICADO (Introducción manual)

En esta sección se ofrece la opción de introducir manualmente los datos de su actividad industrial. Rellena todos los datos resaltados en azul

a) Areas de producción

Actividad	—	qsi (MJ/m2)	0	Ra	0
Si (m2)	—	0			
Riesgo	—		Ci	0	

Añadir superficie producción

b) Areas de almacenamiento

Actividad	—	qvi (MJ/m2)	0	Ra	0
Si (m2)	—	0			
Riesgo	—		Ci	0	
hi (m)*	—	0			
si(m2)*	—	0			
vi(m3)*	—	0			

Añadir superficie almacenamiento

* Para las superficies dedicadas a tareas de almacenamiento debe introducir una de las siguientes opciones (SOLO LOS DATOS CORRESPONDIENTES A UNA):
1-El valor de la superficie que ocupa el material almacenado (si) y su altura (hi)
2-El valor del volumen que ocupa el material almacenado

Imagen 6. Introducción superficies “i” HRSCIEI.

Para ambos casos, e igual que se llevaba a cabo en la primera parte de la introducción de datos, solo se rellenarán las casillas resaltadas en color azul, mientras que las verdes se rellenan automáticamente.

Para el caso de la introducción de datos de manera automática, la HRSCIEI en su base de datos tiene registradas las actividades que recoge el RSCIEI, cada una de estas con su correspondiente q_{si}/q_{vi} y R_a .

Para la introducción de datos de manera manual, a diferencia del automático, se introducirán manualmente la actividad, q_{si}/q_{vi} y la R_a . Este caso se ha desarrollado para aquellas actividades que no estén recogidas el RSCIEI.

Como se puede apreciar en la imagen, en esta parte de introducción de datos se tienen cuatro botones, dos para superficies de producción y dos para superficies de almacenamiento, los que tendrán asociados cada uno una macro concreta:

- **Añadir superficie de producción:** El botón “Añadir superficie de producción” tiene la función de añadir a la base de datos la información correspondiente al espacio “i” que se está introduciendo dedicada a la producción. La macro que tiene asociada este botón es la macro “Producción_automático” para el caso de la introducción automática y “Producción_manual” para el caso de la manual, ambas recogidas en el anexo VII.5 y anexo VII.6 respectivamente. Antes de llevar a cabo el paso de los datos, la aplicación comprueba que estos se han introducido correctamente, de manera que para el caso de la introducción automática si no se ha seleccionado una actividad muestra el siguiente mensaje:

“Seleccione una actividad”

y para el caso de la manual si no se ha rellenado correctamente los datos de la actividad, la aplicación muestra el siguiente mensaje:

“Completa los datos referentes a la actividad”

Si no se ha introducido la superficie muestra el siguiente mensaje:

“Introduzca el valor de la superficie”

y finalmente si no se ha introducido un nivel de riesgo muestra el siguiente mensaje:

“Seleccione un nivel de riesgo”

- **Añadir superficie de almacenamiento:** El botón “Añadir superficie de almacenamiento” tiene la función de añadir a la base de datos la información correspondiente al espacio “i” que se está introduciendo dedicada al almacenamiento. La macro que tiene asociada este botón es la macro “Almacenamiento_automático” para el caso de la introducción automática y “Almacenamiento_manual” para el caso de la manual, ambas recogidas en el anexo VII.7 y anexo VII.8 respectivamente. Antes de llevar a cabo el paso de los datos, la aplicación comprueba que estos se han introducido correctamente, la comprobación de los datos de la actividad, superficie y nivel de riesgo se llevan a cabo de igual manera que en el caso de las superficies de producción. En cuanto a la altura de pilas, superficie de apilamiento y volumen de pilas la aplicación ofrece dos opciones:
 - Introducir la altura de pilas y la superficie de apilamiento, a partir de las cuales calculara el valor del volumen de apilamiento.
 - Introducir directamente el valor del volumen de apilamiento.

En el caso de que no se haya completado correctamente alguna de estas dos opciones la aplicación muestra el siguiente mensaje:

“Introduzca la altura(m) y superficie(m²) que ocupan las pilas de almacenamiento, o directamente el volumen (m³) que ocupan las pilas de almacenamiento”

Como se ha indicado en la sección anterior, el método simplificado para las zonas de producción es preciso, ya que determina el valor de la carga de fuego en función del volumen de material almacenado. Para la introducción de los volúmenes de material almacenado, referidos a una misma actividad “i” de un sector de incendio se podrá optar por una de las siguientes opciones:

- a) Introducir la altura(m) y la superficie(m²) de las pilas de producto almacenado de la zona “i”. En el caso de que el apilamiento “i” presente una altura regular en todo él y se pueda establecer una altura común a todo el apilamiento,

introduciendo esta altura y el valor de la superficie que ocupa el apilamiento, se podrá determinar el volumen de apilamiento “ v_i ” para el cálculo de la carga de fuego de la zona “ i ”. A continuación, se muestra un ejemplo:

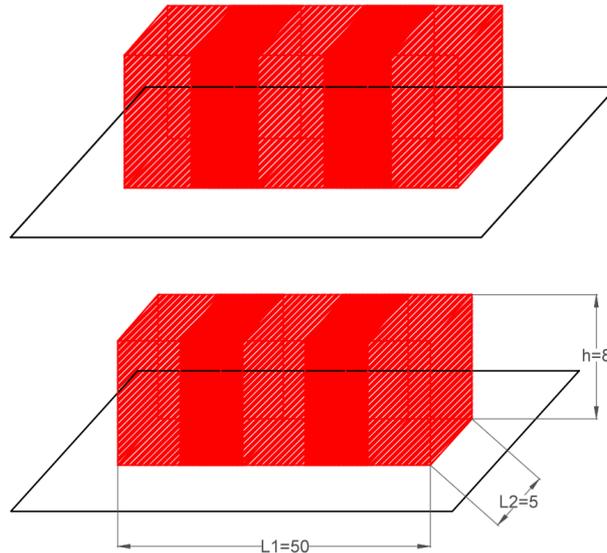


Imagen 7. Superficies de almacenamiento uniformes.

Para este primer caso bastará con multiplicar el valor de los lados de la pila para obtener la superficie de apilamiento “ s_i ” y multiplicarlo por la altura, para de esta manera obtener el volumen de apilamiento “ v_i ”. En este tipo de distribuciones de apilamientos se podrá introducir los valores de la superficie y la altura de pilas y la HRSCIEI llevará a cabo el cálculo del volumen de apilamiento:

$$s_i = l_1 \cdot l_2$$

$$s_i = 50 \cdot 10$$

$$s_i = 500 \text{ m}^2$$

$$v_i = s_i \cdot h$$

$$v_i = 500 \cdot 8$$

$$v_i = 4000 \text{ m}^3$$

- b) Introducir el volumen(m^3) equivalente a las pilas de producto almacenado en la zona “ i ”. En el caso de que no se tenga un conocimiento exacto de la altura y la superficie de apilamiento del producto almacenado “ i ”, porque se desconozca o por que el almacenamiento presenta una distribución irregular, se podrá establecer un volumen de apilamiento equivalente a toda la superficie “ i ” para el cálculo de la carga de fuego en la zona “ i ”. A continuación, se muestra un ejemplo:

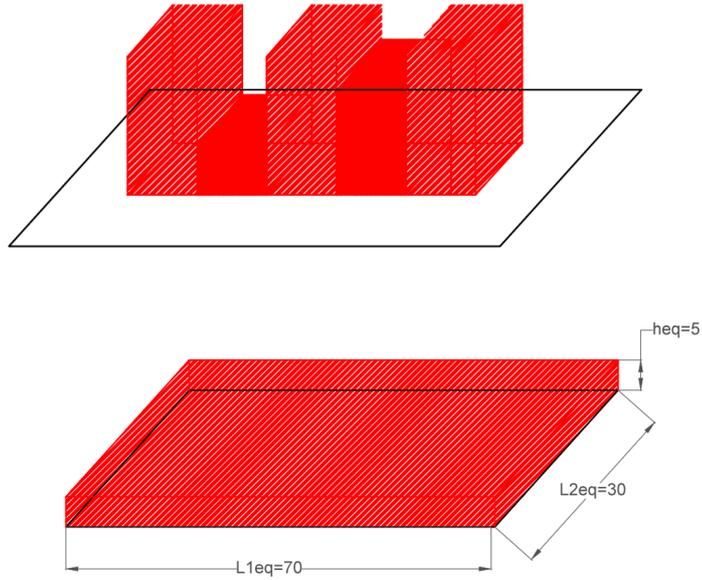


Imagen 8. Superficies almacenamiento irregulares.

En este caso se hallará un valor de volumen equivalente convirtiendo la distribución irregular de las pilas en una única pila que ocuparía toda la superficie "i". Por lo tanto, el volumen de apilamiento se obtendrá multiplicando la superficie equivalente " s_{eqi} " por la altura equivalente " h_{eq} ".

$$\begin{aligned}
 s_{eqi} &= l_{1eq} \cdot l_{2eq} \\
 s_{eqi} &= 70 \cdot 30 \\
 s_{eqi} &= 2100 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 v_{eqi} &= s_{eqi} \cdot h_{eq} \\
 v_{eqi} &= 2100 \cdot 5 \\
 v_{eqi} &= 10500 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

El procedimiento que llevan a cabo estas macros de introducción de datos, es el siguiente:

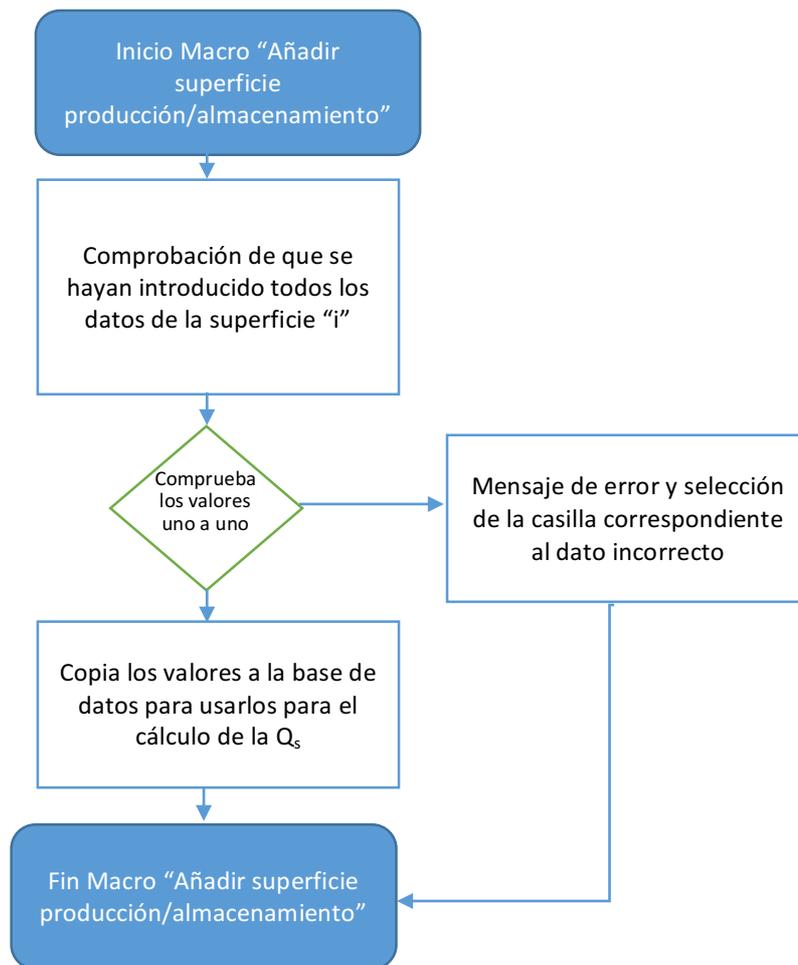


Diagrama 5. Algoritmo macro "Añadir_superficie" HRSCIEI.

4.2.3.4. Determinación de la carga de fuego.

Para la determinación de la carga de fuego del establecimiento objeto de estudio, la HRSCIEI presenta las dos opciones comentadas, pudiendo introducirse directamente el valor de la Q_s si esta es conocida o calcularla mediante el método del riesgo intrínseco simplificado, previamente explicado.

Para el segundo caso, en el que se emplea el método de cálculo del riesgo intrínseco simplificado, la HRSCIEI necesita tener almacenados los datos que se han introducido referentes al establecimiento objeto de estudio en una base de datos. Para ello el HRSCIEI almacena los datos que se han ido introduciendo en un espacio denominado "Datos usuarios". En esta base de datos se irán rellenando automáticamente los valores referentes al establecimiento objeto de estudio conforme el usuario los introduzca.

Recordemos que las expresiones utilizadas para la aplicación del método simplificado son las siguientes:

$$Q_{sp} = \frac{\sum_1^i q_{si} \cdot C_i \cdot S_i}{A} \cdot R_a$$

$$Q_{sa} = \frac{\sum_1^j q_{vj} \cdot C_j \cdot S_j \cdot h_j}{A} \cdot R_a$$

$$Q_{st} = Q_{sp} + Q_{sa}$$

Quedando:

$$Q_{st} = \frac{\sum_1^i q_{si} \cdot C_i \cdot S_i + \sum_1^j q_{vj} \cdot C_j \cdot S_j \cdot h_j}{A} \cdot R_a$$

Cada una de los espacios “i” o “j” introducidas son clasificadas en función de si se trata de espacios dedicados a actividades de producción o a actividades de almacenamiento. Una vez clasificadas, se lleva a cabo el cálculo de la carga de fuego de cada uno de ellos (columna “Total(Q_{si}/Q_{sj})”), y posteriormente se suman obteniéndose un sumatorio correspondiente a los espacios de producción y otro a las de almacenamiento (ultima casilla columna “Total(Q_{si}/Q_{sj})”). Finalmente se suman ambos sumatorios se multiplican por el coeficiente de peligrosidad (Ra) y se dividen por la superficie total de la zona industrial (A). Para llevar a cabo el cálculo de la carga de fuego del establecimiento objeto de estudio la HRSCIEI cuenta con el botón “CALCULAR Q_s”:

- **Calcular Q_s**: El botón “Calcular Q_s” tiene la función de calcular el valor de la carga de fuego Q_s y determinar el nivel de riesgo intrínseco del establecimiento objeto de estudio, a partir de los datos introducidos por el usuario. La macro que tiene asociada este botón es la macro “Carga_fuego” recogida en el anexo VII.9. Antes de llevar a cabo el cálculo de la carga de fuego, la HRSCIEI comprueba que se han introducido todos los datos necesarios para el cálculo. En el caso de que no se hayan introducido ningún espacio “i”, ni tampoco se haya introducido manualmente el valor de la Q_s, la HRSCIEI muestra el siguiente mensaje:

“Debe introducir los datos de las superficies “i” de su planta o si lo desea puede introducir la Q_s manualmente, tras ello pulse el botón “Calcular Q_s y nivel de riesgo” en ambos casos”

En el caso de que sí se haya introducido al menos un espacio “i” o se haya introducido manualmente el valor de la Q_s, pero no se haya indicado el valor de la superficie industrial total, la HRSCIEI selecciona la casilla correspondiente a la superficie total, y muestra el siguiente mensaje:

“Introduzca el valor de la superficie del sector(A) del primer apartado de esta pestaña”

Para el caso de que se hayan introducido al menos un espacio “i”, pero el valor del sumatorio de los espacios “i” sea mayor al valor de la superficie industrial total (A), la aplicación selecciona la casilla correspondiente al sumatorio de los espacios “i” y muestra el siguiente mensaje:

“La suma de las superficies introducidas supera el de su superficie total, revise sus datos”

Si la introducción de los datos se ha llevado a cabo de manera correcta, la HRSCIEI lleva a cabo el cálculo de la Q_s y la determinación del nivel de riesgo intrínseco, y muestra el siguiente mensaje:

“Carga de fuego y nivel de riesgo intrínseco calculados correctamente, continúe al paso 2: Sectorización”

El procedimiento que realiza esta macro para llevar a cabo la determinación de la Q_s y el nivel de riesgo intrínseco, es el siguiente:

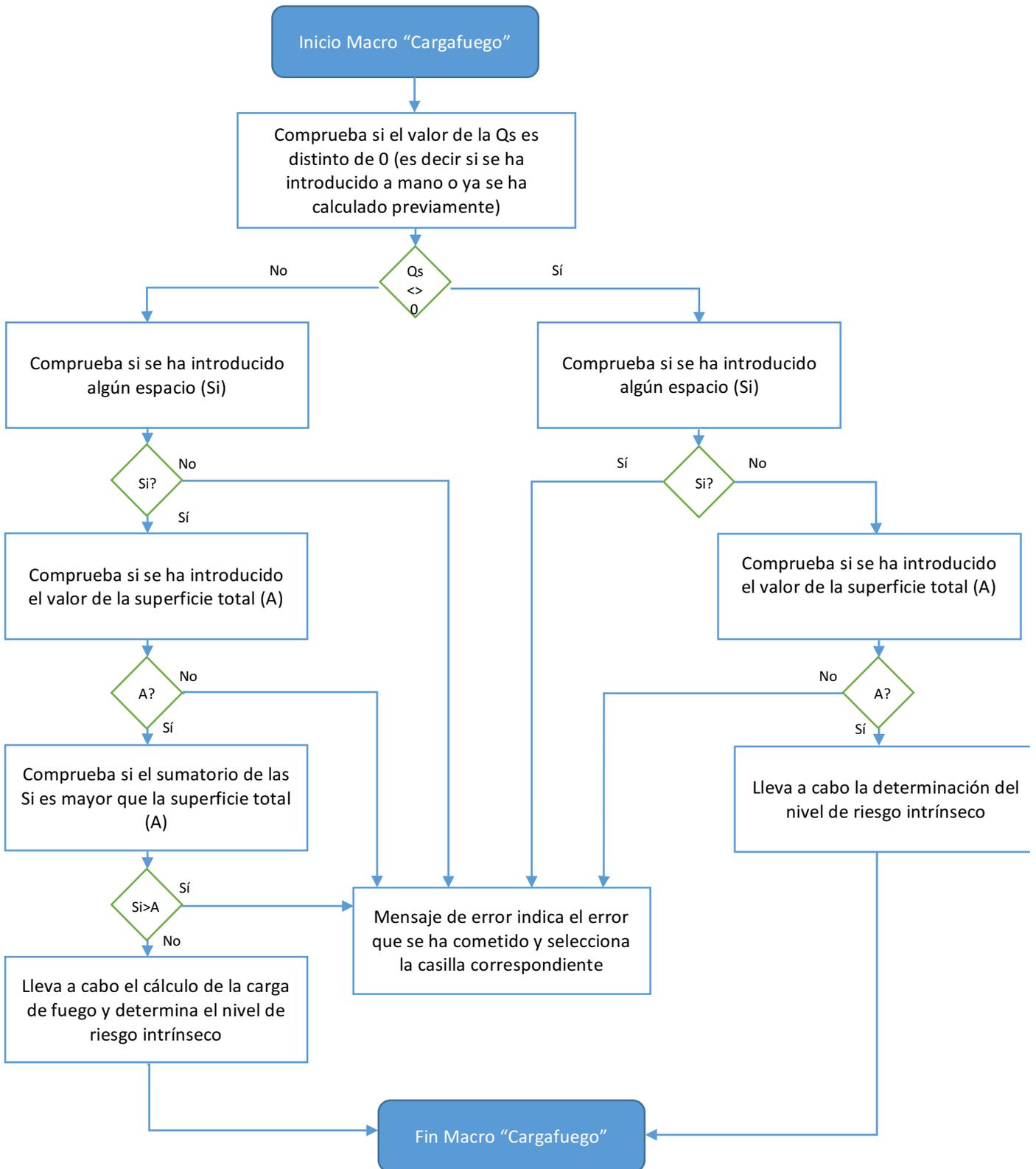


Diagrama 6. Algoritmo macro "Carga fuego" HRSCIEI.

- **Paso 2:** El botón “Paso 2->” tiene la función de dirigir al usuario a la siguiente pestaña del documento, correspondiente al paso 2. En el paso 2 se llevará a cabo la determinación de la necesidad de sectorización. La macro que tiene asociada este botón es la macro “Paso_2” recogida en el anexo VII.10. Esta macro, antes de dirigir al usuario al paso 2 comprueba que se haya llevado a cabo el cálculo de la Q_s , y si no es así la HRSCIEI muestra el siguiente mensaje:

“Debe calcular (Calcular Q_s) o introducir manualmente el valor de Q_s ”

4.2.4. Paso 2: Determinación de las necesidades de sectorización.

A continuación, se avanza al “Paso 2” de la HRSCIEI donde se llevará a cabo la determinación de la necesidad de sectorización del establecimiento industrial objeto de estudio. Previamente al desarrollo de lo referente a la necesidad de sectorización, el RSCIEI define un sector de incendios como:

“Un sector de incendio es un espacio de un edificio separado de otras zonas del mismo por elementos constructivos delimitadores resistentes al fuego durante un período de tiempo determinado, en el interior del cual se puede confinar (o excluir) el incendio para que no se pueda propagar a (o desde) otra parte del edificio.”

Conocidas ya la densidad de carga de fuego y el nivel de riesgo intrínseco del establecimiento objeto de estudio, para la determinación de la necesidad de sectorización, previamente es necesario determinar el tipo de establecimiento en función de su configuración, sus características referentes a la protección contra incendios y los espacios dedicados a tareas de carácter no industrial presentes también en el establecimiento objeto de estudio. La pantalla correspondiente a este paso “Paso 2” de la HRSCIEI es la siguiente:

PASO 2 Cálculo de sectorización del sector de incendio

1- Seleccione la configuración del edificio (más información en el tercer panel ->)

Tipo

2- Rellene el formulario con las características del sector de incendio

Cota implantación
 Fachada accesible > 5m
 h max. evacuación < 15 m
 M. forestal > 25 m
 F. accesible > 50% perímetro*
 Rociadores automáticos
 Sistema de extracción de humos
 Distancia a edificio > 3 m

Calcular Sectorización

PASO 2 Cálculo de sectorización del sector de incendio

3- Espacios dedicados a otros usos

	S(m ²)	V(m ³)	Capacidad (personas)
Comercial	0		
Zona de administración	0		
Sala de reuniones conferencias y proyecciones			0
Archivos	0	0	0
Bar, cafetería, comedor de personal y cocina	0		0
Biblioteca	0		0
Zonas de alojamiento de personal	0		0

Otros sectores

4- Resultados sectorización

PASO 2 Resultados de la sectorización

Zona actividad industrial

Superficie Nave 0

Q_s calculada M²/m²

Actividad

Tipo de edificio

Riesgo

Rasante

Superficie máxima del sector m²

Necesidad de sectorizar

Zona otros usos

Comercial

Administrativo

Salas de reuniones etc

Archivos

Bar, cafetería etc

Biblioteca

Alojamiento

PASO 3 ->

PASO 2 INFORMACIÓN Y ACLARACIONES Sectorización

El "Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales" RSCIEI establece la siguiente clasificación de edificios.

TIPO A El establecimiento industrial ocupa parcialmente un edificio que tiene, además, otros establecimientos de distinta titularidad.

TIPO B El establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio que está adosado a otro u otros edificios, o a una distancia igual o inferior a tres metros de otro u otros edificios.

TIPO C El establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio

TIPO D El establecimiento industrial ocupa un espacio abierto, que puede estar en su totalidad cubierto, alguna de cuyas fachadas carece totalmente de cerramiento lateral.

TIPO E El establecimiento industrial ocupa un espacio abierto que puede estar parcialmente cubierto (hasta un 50 por ciento de su superficie), alguna de cuyas fachadas en la parte cubierta carece totalmente de cerramiento lateral

Cota de implantación: Se refiere a la cota de implantación del sector de incendio que se está estudiando, es decir, su nivel con respecto a la rasante.

Fachada accesible > 5m: Si longitud de la fachada accesible es superior o no a 5 metros.

h. max. evacuación: Si la altura máxima de evacuación del sector en sentido descendente es inferior o no a 15 metros.

M. forestal > 25 m: Si la distancia del sector de incendio que se está estudiando es superior o no a 25 metros.

F. accesible > 50% perímetro: Si la fachada accesible del sector de incendio es superior o no al 50% de su perímetro.

Rociadores automáticos: Si el sector de incendio que se está estudiando cuenta con rociadores automáticos de agua o equivalentes.

Sistema de extracción de humos: Si el establecimiento objeto de estudio cuenta o no con un sistema de extracción de humos automático.

Distancia a edificio > 3 m: Si la distancia al edificio más próximo es mayor o no a 3 metros.

* NO ES OBLIGATORIO CONTESTAR A ESTA PREGUNTA

Imagen 9. Determinación de la sectorización.

Para explicar cómo la HRSCIEI lleva cabo la determinación de la necesidad de sectorización se llevará a cabo en cuatro secciones:

1. Determinación del tipo de establecimiento industrial.
2. Características de protección contra incendios del establecimiento objeto de estudio.
3. Introducción de las superficies dedicadas a otros usos no industriales.
4. Determinación de la necesidad de sectorización.

4.2.4.1. Determinación del tipo de establecimiento industrial.

Los tipos de edificios en los que se clasifican los establecimientos industriales dependerá de la configuración del establecimiento objeto de estudio con respecto a los otros establecimientos entorno a él de diferente titularidad. Es decir, se tendrán que tener en cuenta aspectos como, si el establecimiento industrial se encuentra en un edificio junto con otros establecimientos de diferente titularidad, si es una nave adosada, si es una nave única, la distancia a las parcelas de otras naves de distinta titularidad etc. Según estos aspectos el RSCIEI recoge una clasificación de los tipos edificios dependiendo de su configuración (A, B, C, D y E).

La selección del tipo de establecimiento será la primera sección del paso 2:

1- Seleccione la configuración del edificio (más información en el tercer panel ->)

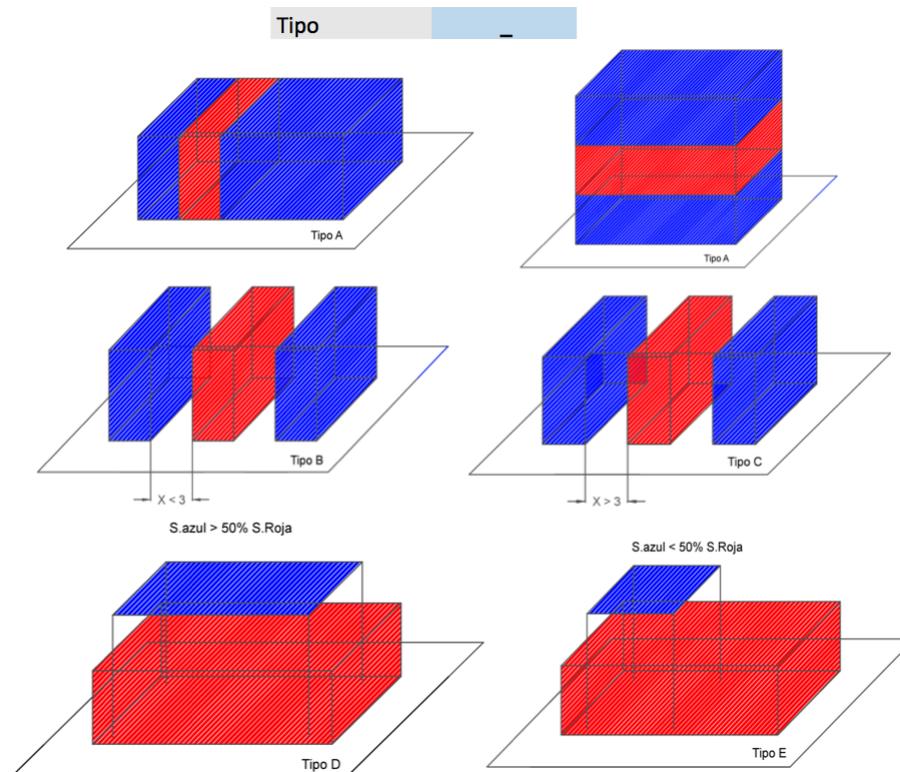


Imagen 10. Selección configuración del establecimiento objeto de estudio HRSCIEI.

La información necesaria para la determinación de que configuración presenta el establecimiento industrial objeto de estudio, está también recogida en el paso 2 para su consulta. Esta información ha sido tomada del anexo I del RSCIEI, exponiéndose a continuación:

“Características de los establecimientos industriales por su configuración y ubicación con relación a su entorno (...).

TIPO A. *El establecimiento industrial ocupa parcialmente un edificio que tiene, además, otros establecimientos, ya sean estos de uso industrial ya de otros usos.*

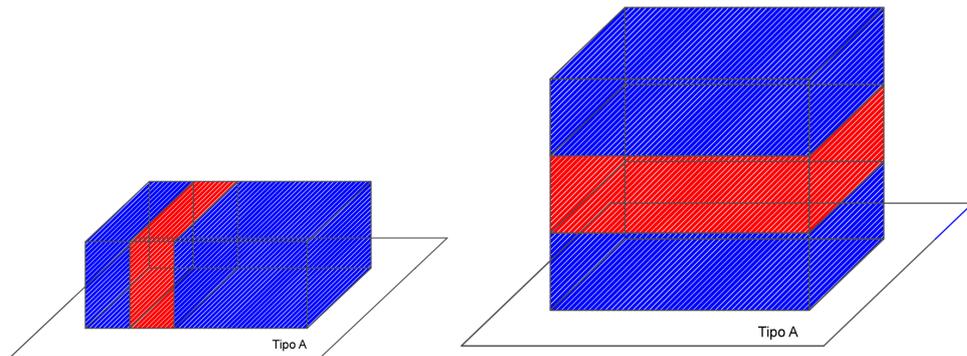


Imagen 11. Establecimiento tipo A RSCIEI.

TIPO B. *El establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio que está adosado a otro u otros edificios, o a una distancia igual o inferior a tres metros de otro u otros edificios, de otro establecimiento, ya sean estos de uso industrial o bien de otros usos.*

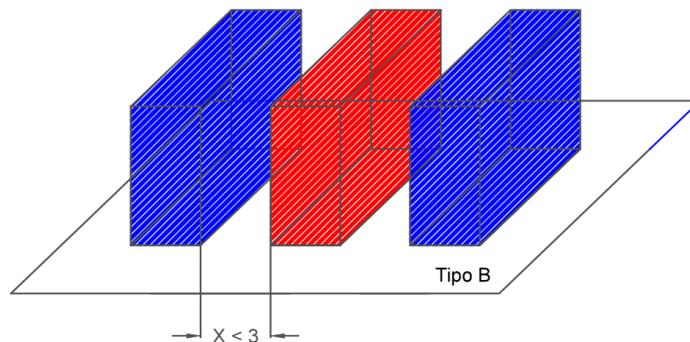


Imagen 12. Establecimiento tipo B RSCIEI.

TIPO C. *El establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.*

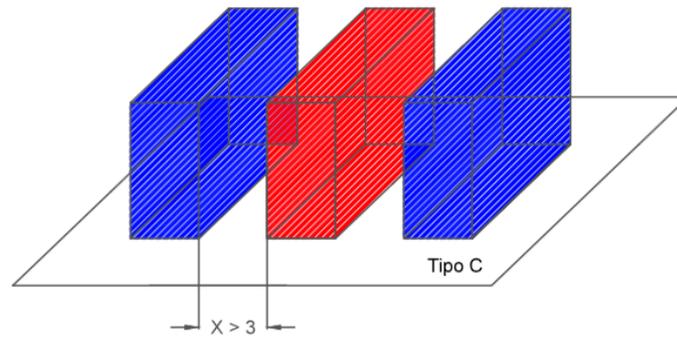


Imagen 13. Establecimiento tipo C RSCIEI.

TIPO D. El establecimiento industrial ocupa un espacio abierto, que puede estar totalmente cubierto, alguna de cuyas fachadas carece totalmente de cerramiento lateral.

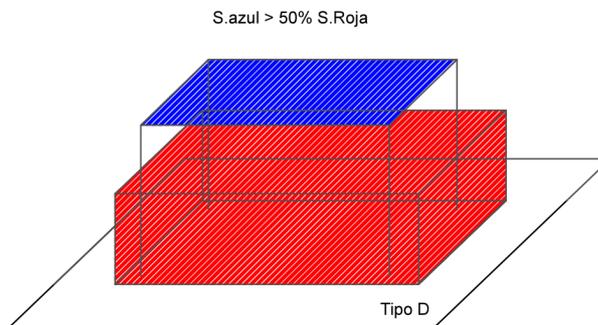


Imagen 14. Establecimiento tipo D RSCIEI.

TIPO E. El establecimiento industrial ocupa un espacio abierto que puede estar parcialmente cubierto (hasta un 50 por ciento de su superficie), alguna de cuyas fachadas en la parte cubierta carece totalmente de cerramiento lateral.

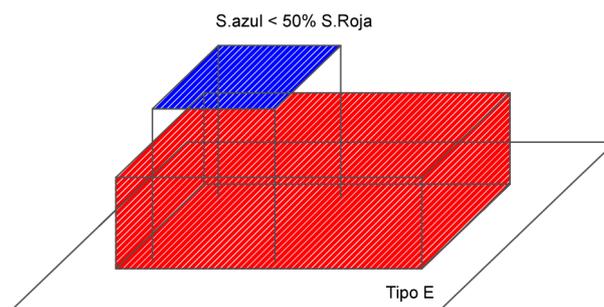
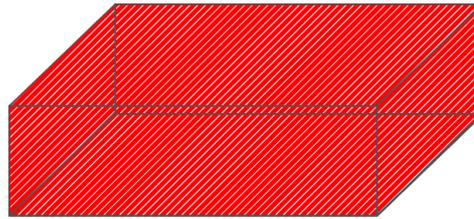


Imagen 15. Establecimiento tipo E RSCIEI.

NOTA: La ubicación de la actividad industrial se refleja como se muestra a continuación:



Establecimiento

Imagen 16. Establecimiento RSCIEI.

Una vez se ha establecido la configuración que presenta el establecimiento objeto de estudio, continuaremos a establecer otras características del establecimiento, referentes a la protección contra incendios.

4.2.4.2. *Características de protección contra incendios del establecimiento.*

Establecido el tipo de edificio con el que se cuenta, atendiendo a su configuración con respecto a otros establecimientos de distinta titularidad (A, B, C, D y E) es el momento de determinar una serie de características referidas a la protección contra incendios, que influirán en gran medida en la superficie máxima de sector que se pueda construir. La determinación de estas características corresponderá a la segunda sección de la determinación de las necesidades de sectorización del establecimiento objeto de estudio.

La determinación de las distintas singularidades de establecimiento será la segunda sección del paso 2:

2- Rellene el formulario con las características del sector de incendio

Cota implantacion	—
Fachada accesible > 5m	—
h max. evacuacion < 15 m	—
M. forestal > 25 m	—
F. accesible > 50% perimetro*	—
Rociadores automáticos	—
Sistema de extracción de humos	—
Distancia a edificio > 3 m	—

Imagen 17. Establecimiento características protección contra incendios HRSCIEI.

La “Cota implantación” es la cota de implantación con respecto al nivel de rasante que presenta el establecimiento objeto de estudio. Los establecimientos industriales pueden encontrarse sobre rasante, bajo rasante o en segundo nivel bajo rasante. Esta característica es de gran importancia ya que, para establecimiento bajo rasante, las condiciones en cuanto a las superficies máximas de sector son muy restrictivas llegando a el RSCIEI a establecer configuración no permitidas. Atendiendo a la cota de implantación, al tipo de edificio y al nivel de riesgo intrínseco, las configuraciones no permitidas que recoge el RSCIEI en el anexo II.E.1 son:

“No se permite la ubicación de sectores de incendio con las actividades industriales incluidas en el artículo 2:

(...)

b) De riesgo intrínseco medio, en planta bajo rasante, en configuraciones de tipo A, según el anexo I.

(...)

h) De cualquier riesgo, en segunda planta bajo rasante en configuraciones de tipo A, de tipo B y de tipo C, según el anexo I. “

Además, para el caso de las plantas que se encuentren en primer nivel bajo rasante, el RSCIEI en las notas de la tabla 2.1 del anexo II, recoge lo siguiente:

“(1) Si el sector de incendio está situado en primer nivel bajo rasante de calle, la máxima superficie construida admisible es de 400 m², que puede incrementarse por aplicación de las notas (2) y (3).”

La pregunta “Fachada accesible > 5m” se refiere a si la longitud a la fachada que sea accesible por parte de los servicios de emergencia contra incendios es mayor o no a 5 metros. Se considerarán, por lo tanto, como fachadas accesibles del establecimiento objeto de estudio, aquellas que permitan el acceso de los servicios de emergencia para llevar a cabo las tareas de extinción desde el exterior. Atendiendo al tamaño de la fachada accesible, al tipo de edificio y al nivel de riesgo intrínseco, las configuraciones no permitidas que recoge el RSCIEI en el anexo II.E.1 son las siguientes:

“i) De riesgo intrínseco, medio, en configuraciones de tipo A, cuando la longitud de su fachada accesible sea inferior a cinco m.”

l) e riesgo intrínseco medio o alto, en configuraciones de tipo B, cuando la longitud de su fachada accesible sea inferior a cinco m. “

La pregunta “h máx. de evacuación < 15” se refiere a si la altura máxima de evacuación de personas es menor o no a 15 metros. Atendiendo a la altura máxima de evacuación y al nivel de riesgo intrínseco, las configuraciones no permitidas que recoge el RSCIEI en el anexo II.E.1 son las siguientes:

“j) De riesgo intrínseco medio o bajo, en planta sobre rasante cuya altura de evacuación sea superior a 15 m, en configuraciones de tipo A, según el anexo I.

k) De riesgo intrínseco alto, cuando la altura de evacuación del sector en sentido descendente sea superior a 15 m, en configuración de tipo B, según el anexo I. “

La pregunta “M. forestal > 25m” se refiere a si el establecimiento objeto de estudio se encuentra a una distancia mayor de 25 metros de la masa forestal más próxima. Esta característica es de gran importancia ya que en casos en que esto no se cumpla, un incendio localizado, como es el que se produce en un establecimiento industrial, podría propagarse y descontrolarse pudiendo generar daños ecológicos y materiales de gran importancia, ajenos a la actividad industrial. Atendiendo a la distancia a la masa forestal más próxima y al nivel de riesgo intrínseco, las configuraciones no permitidas que recoge el RSCIEI en el anexo II.E.1 son las siguientes:

“p) De riesgo intrínseco medio o alto, a menos de 25 m de masa forestal, con franja perimetral permanentemente libre de vegetación baja arbustiva. “

La pregunta “F. accesible > 50% perímetro*” se refiere a si la fachada accesible por los servicios de emergencia para las labores de extinción del establecimiento objeto de estudio es superior al 50% del perímetro del establecimiento objeto de estudio. Derivado de esta no hay ninguna configuración no permitida y es la única de las características que no es obligatorio indicar debido a que en muchas ocasiones en las que se trabaja sobre plano es frecuente desconocer este dato. Por otro lado, en función de esta característica se pueden aumentar las superficies máximas recogidas por el RSCIEI como este recoge en las notas de la tabla 2.1 del anexo II la siguiente nota:

“(2) Si la fachada accesible del establecimiento industrial es superior al 50 por ciento de su perímetro, las máximas superficies construidas admisibles, indicadas en la tabla 2.1, pueden multiplicarse por 1,25.”

La pregunta “Rociadores automáticos” se refiere a si la planta objeto de estudio cuenta con sistemas de rociadores automáticos para actuar en caso de que haya un incendio. Los sistemas de rociadores automáticos pueden ser de agua o similares. Derivado de esta no hay ninguna configuración no permitida, pero al igual que en el caso de “F. accesible > 50% perímetro*” en función de esta característica se pueden aumentar las superficies máximas recogidas por el RSCIEI como recoge el RSCIEI en las notas de la tabla 2.1 del anexo II la siguiente nota:

“(3) Cuando se instalen sistemas de rociadores automáticos de agua que no sean exigidos preceptivamente por este reglamento (anexo III), las máximas superficies construidas admisibles, indicadas en la tabla 2.1, pueden multiplicarse por 2. “

La pregunta “Sistemas de extracción de humo” se refiere a si el establecimiento objeto de estudio cuenta con sistemas de extracción de humos en caso de que haya un incendio. Derivado de esta característica no hay ninguna configuración no permitida, pero si se cumplen una serie de características, entre ellas que se cuentan con sistemas de extracción de humos, se podrá reducir la resistencia contra el fuego de los elementos estructurales, tema que se tratará en el paso 3.

La pregunta “Distancia a edificio > 3m” se refiere a la distancia al establecimiento objeto de estudio al establecimiento de distinta titularidad más cercano. Derivado de esta característica no hay ninguna configuración no permitida, pero en el caso de que se cuenta con una cubierta ligera y se cumplan una serie de condicionantes, entre ellos que la distancia al edificio más cercano de distinta titularidad sea mayor de tres metros, se podrá reducir la resistencia contra el fuego de los elementos estructurales, tema que se tratará en el paso 3.

Además de las configuraciones no permitidas derivadas de cada una de las preguntas previamente desarrolladas, atendiendo al tipo de edificio y a su nivel de riesgo intrínseco, las configuraciones no permitidas que recoge el RSCIEI en el anexo II.E.1 son las siguientes:

“a) De riesgo intrínseco alto, en configuraciones de tipo A, según el anexo I.

(...)

h) De riesgo intrínseco alto A-8, en configuraciones de tipo B, según el anexo I. “

A continuación, se presenta el apartado E.1 del anexo II del RSCIEI donde se recogen todas las configuraciones no permitidas previamente mencionadas:

“No se permite la ubicación de sectores de incendio con las actividades industriales incluidas en el artículo 2:

- g) De riesgo intrínseco alto, en configuraciones de tipo A, según el anexo I.*
- h) De riesgo intrínseco medio, en planta bajo rasante, en configuraciones de tipo A, según el anexo I.*
- i) De riesgo intrínseco, medio, en configuraciones de tipo A, cuando la longitud de su fachada accesible sea inferior a cinco m.*
- j) De riesgo intrínseco medio o bajo, en planta sobre rasante cuya altura de evacuación sea superior a 15 m, en configuraciones de tipo A, según el anexo I.*
- k) De riesgo intrínseco alto, cuando la altura de evacuación del sector en sentido descendente sea superior a 15 m, en configuración de tipo B, según el anexo I.*
- l) De riesgo intrínseco medio o alto, en configuraciones de tipo B, cuando la longitud de su fachada accesible sea inferior a cinco m.*
- m) De cualquier riesgo, en segunda planta bajo rasante en configuraciones de tipo A, de tipo B y de tipo C, según el anexo I.*
- n) De riesgo intrínseco alto A-8, en configuraciones de tipo B, según el anexo I.*
- o) De riesgo intrínseco medio o alto, a menos de 25 m de masa forestal, con franja perimetral permanentemente libre de vegetación baja arbustiva.*

También, para el caso de las configuraciones D y E, se establecen una serie de límites en cuanto a distribución de materiales combustibles:

“3.2La distribución de los materiales combustibles en las áreas de incendio en configuraciones de tipo D y de tipo E deberán cumplir los siguientes requisitos:

1º Superficie máxima de cada pila: 500 m².

2º Volumen máximo de cada pila: 3500 m³.

3º Altura máxima de cada pila: 15 m.

4º Longitud máxima de cada pila: 45 m si el pasillo entre pilas es > 2,5 m; 20 m si el pasillo entre pilas es > 1,5 m. “

A partir de la información que ya se tenía en el paso 1 como era la densidad de carga de fuego y el nivel de riesgo intrínseco, y la obtenida en este paso 2 a cerca del tipo de edificio y sus características, la HRSCIEI podrá llevar a cabo la comprobación de si establecimiento objeto de estudio presenta o no alguna de las configuraciones no permitidas, además de contar con información suficiente para llevar a cabo la determinación de las necesidades de sectorización de la zona dedicada a la actividad industrial.

4.2.4.3. *Introducción de las superficies dedicadas a otros usos no industriales.*

Es muy frecuente encontrar en los establecimientos dedicados a la actividad industrial otros espacios dedicados a otros usos no industriales, como pueden ser las oficinas o zonas de venta al público, entre otros. La HRSCIEI permite introducir las superficies de estos espacios dedicados a otros usos en la tercera sección del paso 2:

3- Espacios dedicados a otros usos

	S(m2)	V(m3)	Capacidad (personas)
Comercial	0		
Administrativo	0		
Sala de reuniones conferencias y proyecciones			0
Archivos	0	0	
Bar, cafetería, comedor de personal y cocina	0		0
Biblioteca	0		
Zonas de alojamiento de personal			0
Otros sectores			

Imagen 18. Introducción superficies dedicadas a otros usos HRSCIEI.

En estos casos, en los que los establecimientos industriales donde coexisten los espacios dedicados a la actividad industrial con espacios dedicados a otros usos, siempre y cuando ambos sean de la misma titularidad, será dependiendo de las características de los espacios dedicados a otros usos lo que determinará la norma por la que estos se rijan. Estos espacios se registrarán o bien por la “Norma Básica de la Edificación: Condiciones de Protección contra incendios (CTE DB SI)” o bien por el “Reglamento de Seguridad contra incendios en establecimientos industriales (RSCIEI)”. El RSCIEI recoge los límites máximos de estos espacios dedicados a otros usos por debajo de los cuales se registrarán por el RSCIEI y por encima de los cuales por el CTE DB SI. Estos límites que recoge el RSCIEI se indican a continuación:

- **Biblioteca:** La superficie máxima que puede presentar las superficies dedicadas a bibliotecas es de 250 m² para registrarse por el RSCIEI, por encima de este valor pasaran al CTE DB SI.
- **Bar, cafetería, comedor de personal y cocina:** La superficie y capacidad máxima que puede presentar las superficies dedicadas a bar, cafetería de personal o cocina es de 150 m² o 100 personas para registrarse por el RSCIEI, con que uno de estos esté por encima de esto valores pasaran al CTE DB SI.
- **Zonas de alojamiento de personal:** La capacidad máxima que puede presentar las superficies dedicadas a zonas de alojamiento de personal es de 15 camas para registrarse por el RSCIEI, por encima de este valor pasaran al CTE DB SI.
- **Zona comercial:** La superficie máxima que puede presentar las superficies dedicadas a compra/venta es de 250 m² para registrarse por el RSCIEI, por encima de este valor pasaran al CTE DB SI.

- Zona de administración: La superficie máxima que puede presentar las superficies dedicadas a zonas de administración es de 250 m² para regirse por el RSCIEI, por encima de este valor pasaran al CTE DB SI.
- Salas de reuniones, conferencias y proyecciones: La capacidad máxima que puede presentar las superficies dedicadas a Salas de reuniones, conferencias y proyecciones es de 100 personas sentadas para regirse por el RSCIEI, con que uno de estos esté por encima de esto valores pasaran al CTE DB SI.
- Archivos: Las superficie y volumen de archivos máxima que puede presentar las superficies dedicadas archivos es de 250 m² o 750 m³ para regirse por el RSCIEI, con que uno de estos esté por encima de esto valores pasaran al CTE DB SI.

En caso de que esos límites sean superados, los espacios dedicados a otros usos se regirán por el CTE DB SI, el cual también establece unos máximos para los distintos usos. Los límites máximos establecidos por el CTE DB SI son:

- Biblioteca: Estas se recogen dentro de la categoría “Docente” del CTE DB SI. La superficie máxima que puede presentar las superficies dedicadas a bibliotecas es de 4000 m² si el edificio tiene más de una planta, y en el caso de que el espacio dedicado a la biblioteca sea de una única planta no habrá un límite de superficie de sector.
- Bar, cafetería, comedor de personal y cocina: Estas se recogen dentro de la categoría “Uso administrativo” del CTE DB SI, esto se debe a que estas zonas se consideran derivadas de la actividad de los trabajadores, y el CTE DB SI recoge que *“Las zonas de un establecimiento de uso Administrativo destinadas a otras actividades subsidiarias de la principal, tales como cafeterías, comedores, salones de actos, etc., deben cumplir las condiciones relativas a su uso previsto”*. La superficie máxima que puede presentar las superficies dedicadas a bar, cafetería, etc. es de 2500 m².
- Zonas de alojamiento de personal: Estas se recogen dentro de la categoría “Residencial público” del CTE DB SI. La superficie máxima que puede presentar las superficies dedicadas a las zonas de alojamiento de personal es de 2500 m².
- Zona comercial: Estas se recogen dentro de la categoría “Comercial” del CTE DB SI. La superficie máxima que puede presentar las superficies dedicadas a la zona comercial es de 2500 m² en general.
- Zona de administración: Estas se recogen dentro de la categoría “Administrativo” del CTE DB SI. La superficie máxima que puede presentar las superficies dedicadas a zonas administrativas es de 2500 m² en general.
- Salas de reuniones, conferencias y proyecciones: Estas se recogen dentro de la categoría “Residencial público” del CTE DB SI. La superficie máxima que puede

presentar las superficies dedicadas a salas de reuniones, conferencias y proyecciones es de 2500 m² en general.

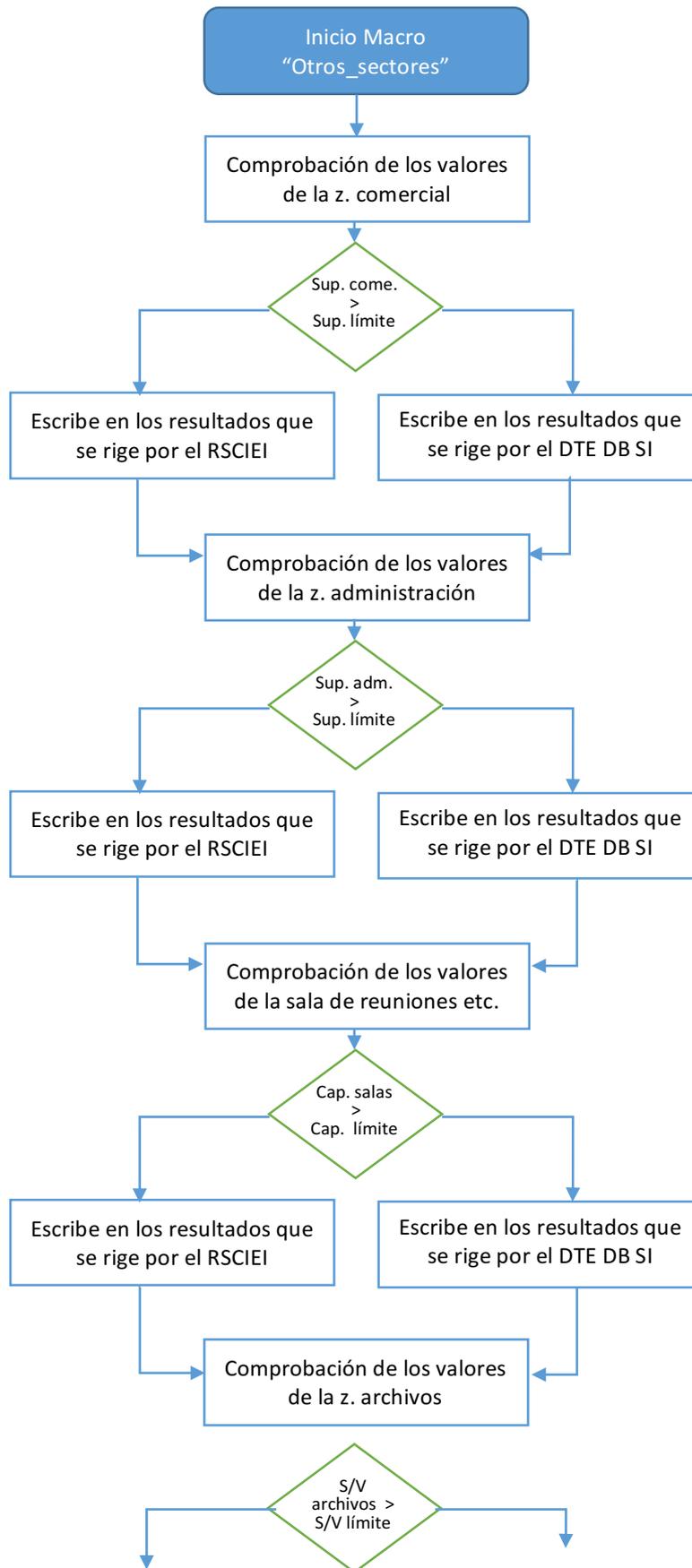
- **Archivos:** Estas se recogen dentro de la categoría “Locales y zonas de riesgo especial” del CTE DB SI y quedarán clasificados en función del volumen de archivos almacenados en ellos como recoge la tabla 2.1 del CTE DB SI. En el caso de que se cuenta con un volumen de archivos de entre 100<V<200 m³ se considera riesgo bajo, de 200<V<400 m³ se considera riesgo medio y V>400 m³ se considera riesgo alto, y en función de su clasificación deberá de cumplir una serie de requisitos recogidos en la tabla 2.2 del CTE DB SI.

Una vez se ha establecido la norma por la que se rigen cada uno de los espacios que coexisten con la actividad industrial, se podrá determinar las condiciones máximas que puede albergar un único sector de incendios. Independientemente de la norma que establezca estos límites, cada espacio dedicado a otros usos no industriales conformará como mínimo un sector de incendio único y diferenciado del resto de sectores derivados de actividades dedicadas a otros usos y de aquellos sectores derivados de la actividad industrial. El CTE DB SI indica que se podrá construir un único sector de incendio en el que convivan varias actividades no industriales, siempre que el 90% o más de la actividad se desarrolle en una planta, sus salidas comuniquen directamente con el exterior, el 75% o más de su perímetro sea fachada y no exista sobre esta ninguna zona habitable.

Con toda esta información, la HRSCIEI, en función de los valores que se hayan introducido para los espacios dedicados a otros usos, establecerá la norma por la que se rige cada uno de los espacios que coexistan con la actividad industrial. En ambos casos, la HRSCIEI, no solo determinará la norma de la cual se deben tomar los requisitos de sectorización de estos espacios, sino que además, establece los valores de superficie máximos con los que pueden contar estos espacios dedicados a otros usos. Para llevar a cabo la determinación de las necesidades de sectorización de los espacios dedicados a otros usos que coexisten con la actividad industrial en establecimiento objeto de estudio, la HRSCIEI cuenta con el botón “Otros sectores”:

- **Otros sectores:** El botón “Otros sectores” tiene la función de determinar la norma por la que se deben regir cada uno de los espacios dedicados a otros usos, además de establecer, tanto en un caso como en otro, los valores máximos de las superficies de los sectores de incendios, a partir de los datos introducidos por el usuario. La macro que tiene asociada este botón es la macro “Otros_sectores” recogida en el anexo VII.12. Una vez se han introducido los datos y se activa la macro pulsando el botón “Otros sectores” la HRSCIEI muestra el siguiente mensaje:
“La determinación de las necesidades de sectorización correspondientes a otros sectores se ha realizado correctamente”

El procedimiento que realiza esta macro para llevar a cabo la determinación de las necesidades de sectorización de los espacios dedicados a otros usos es el siguiente:



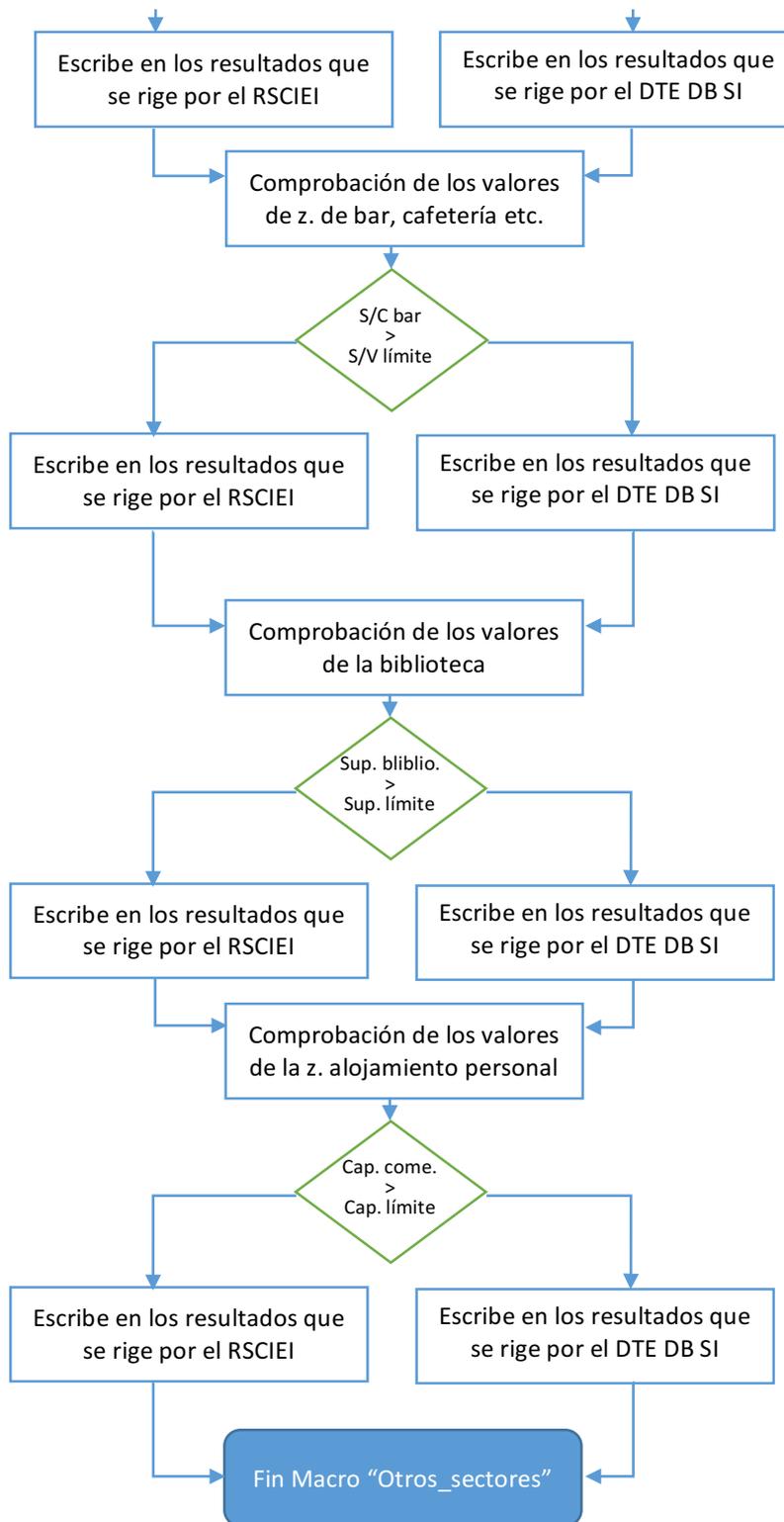


Diagrama 7. Algoritmo macro "Otros_sector" HRSCIEI.

4.2.4.4. Necesidad de sectorización.

Por último, esta cuarta sección corresponderá a la obtención de los resultados de la sectorización de la zona dedicada a la actividad industrial. Esto se llevará a cabo a partir de los datos que se han obtenido en el paso 1, como son la densidad de carga de fuego y el nivel de riesgo intrínseco, y en las dos primeras secciones del paso 2, donde se ha determinado el tipo de edificio según su configuración y sus características. Gracias a esta información se tendrá el establecimiento objeto de estudio completamente definido (tipo de edificio y nivel de riesgo intrínseco) y además se conocerán el resto de características propias de la protección contra incendios. Con todo esto, primero la HRSCIEI comprueba que la configuración no está entre aquellas configuraciones no permitidas que recoge en anexo II.1. Descartado esto, atendiendo a la tabla 2.1 del anexo II, se podrá determinar la superficie máxima con la que puede contar el sector de incendio que se está estudiando. Antes de establecer las necesidades de sectorización del establecimiento objeto de estudio, se ha de tener en cuenta lo que recoge el RSCIEI en el anexo II.E.2 en lo referente a los sectores de incendios:

“Todo establecimiento industrial constituirá, al menos, un sector de incendio cuando adopte las configuraciones de tipo A, tipo B o tipo C, o constituirá un área de incendio cuando adopte las configuraciones de tipo D o tipo E, según el anexo I. “

A continuación, y habiendo descartado los casos no permitidos y teniendo en cuenta las restricciones de sector único para las configuraciones tipo A, B y C la HRSCIEI recurrirá a la tabla 2.1 del anexo II, para determinar las superficies máximas de los sectores de incendios que se podrán construir. Gracias al conocimiento del tipo de edificio y del nivel de riesgo intrínseco, se establecerá con facilidad la superficie máxima admisible de sector de incendio:

Riesgo intrínseco del sector de incendio	Configuraciones del establecimiento			
	Nivel de riesgo	Tipo A (m ²)	Tipo B (m ²)	Tipo C (m ²)
Bajo	Notas	(1) -(2) -(3)	(2) - (3) - (5)	(3) - (4)
	1	2000	6000	SIN LÍMITE
	2	1000	4000	6000
Medio	Notas	(2) - (3)	(2) - (3)	(3) - (4)
	3	500	3500	5000
	4	400	3000	4000
	5	300	2500	3500
Alto	Notas	NO ADMITIDO	(3)	(3) - (4)
	6		2000	3000
	7		1500	2500
	8		NO ADMITIDO	2000

Tabla 3. Tabla 2.1 Anexo II RSCIE: Superficies máximas de sector de incendios.

Como puede apreciarse en la tabla 2.1 del RSCIEI, esta recoge entre paréntesis una serie de números del 1 al 5, que hacen referencia a las notas a pie de tabla que encontramos bajo la tabla 2.1. Estas notas establecen una serie de condicionantes a partir de los cuales se podrán aumentar o se tendrán que reducir las superficies máximas recogidas en la tabla 2.1. Las notas al pie de la tabla 2.1 del RSCIEI son las siguientes:

“

- (1) *Si el sector de incendio está situado en primer nivel bajo rasante de calle, la máxima superficie construida admisible es de 400 m², que puede incrementarse por aplicación de las notas (2) y (3).*
- (2) *Si la fachada accesible del establecimiento industrial es superior al 50 por ciento de su perímetro, las máximas superficies construidas admisibles, indicadas en la tabla 2.1, pueden multiplicarse por 1,25.*
- (3) *Cuando se instalen sistemas de rociadores automáticos de agua que no sean exigidos preceptivamente por este reglamento (anexo III), las máximas superficies construidas admisibles, indicadas en la tabla 2.1, pueden multiplicarse por 2.*

(Las notas (2) y (3) pueden aplicarse simultáneamente).

- (4) *En configuraciones de tipo C, si la actividad lo requiere, el sector de incendios puede tener cualquier superficie, siempre que todo el sector cuente con una instalación fija automática de extinción y la distancia a límites de parcelas con posibilidad de edificar en ellas sea superior a 10 m.*
- (5) *Para establecimientos industriales de tipo B, de riesgo intrínseco BAJO 1, cuya única actividad sea el almacenamiento de materiales de clase A y en el que los materiales de construcción empleados, incluidos los revestimientos, sean de clase A en su totalidad, se podrá aumentar la superficie máxima permitida del sector de incendio hasta 10.000 m². “*

Con toda la información ya disponible y conociendo todos los requisitos que establece el RSCIEI para la sectorización de las zonas dedicadas a la actividad industrial, la HRSCIEI podrá llevar a cabo la determinación de las necesidades de sectorización del espacio dedicado a la actividad industrial en establecimiento objeto de estudio. Para ello la HRSCIEI cuenta con el botón “Calcular Sectorización”:

- **Calcular sectorización:** El botón “Calcular Sectorización” tiene la función de determinar la superficie máxima del sector que se puede construir para un establecimiento con las características del establecimiento objeto de estudio, y comparar este valor con el valor de las superficies industriales introducido en el paso 1, para determinar si es necesario sectorizar o no. La macro que tiene asociada este botón es la macro “Sectorización” recogida en el anexo VII.11. Esta macro también será la encargada de determinar si el edificio presenta alguna de las configuraciones no permitidas.

La macro puede ofrecer por tanto diferentes resultados en función de las características del establecimiento objeto de estudio. Antes de llevar a cabo la determinación de las necesidades de sectorización, la macro comprueba si se ha completado y se ha llevado a cabo la determinación de la carga de fuego, si no es así, la HRSCIEI muestra un mensaje indicándolo y dirige al usuario a la pestaña anterior:

"Vuelva al paso 1 y determine la densidad de carga de fuego y nivel de riesgo intrínseco, antes de calcular lo referente a la sectorización"

A continuación, se comenzará con la determinación de las necesidades de sectorización, para ello se comprueba que todos los datos han sido introducidos correctamente. Si no es así, la HRSCIEI manda un mensaje de error indicado la variable que no se ha indicado. Un ejemplo de esto sería:

"Debe seleccionar el tipo de edificio"

Para los casos en que el establecimiento objeto de estudio presente alguna de las configuraciones no permitidas, la HRSCIEI manda el siguiente mensaje:

"El cálculo de la sectorización ha dado como resultado que la configuración que ha introducido no está permitida, ya que RSCIEI no lo permite, revise sus datos y vuelva al paso 1 o vaya a la pestaña de resultados"

Si se da esto, es que la configuración del establecimiento industrial objeto de estudio no está permitida, y por lo tanto la actividad que se pretende desarrollar no puede ubicarse en ese tipo de establecimiento.

Para el caso en que el establecimiento objeto de estudio no presente alguna de las configuraciones no permitidas, pero su superficie industrial sea mayor que la superficie máxima de sector permitida por el RSCIEI, la HRSCIEI manda el siguiente mensaje:

"El cálculo de la sectorización ha dado como resultado que debe sectorizar el sector de incendio estudiado, lleve a cabo la sectorización y aplique de nuevo el proceso desde el principio"

En este caso, se cuenta con una configuración permitida por el RSCIEI, pero la superficie de este es mayor que la superficie máxima permitida para un sector de sus características y por lo tanto será necesario sectorizarlo. Una vez sectorizado se volverá a repetir el proceso de implantación del RSCIEI, hasta que la superficie del sector de incendio sea menor que la máxima permitida.

Por último, para el caso en que el establecimiento objeto de estudio no presente alguna de las configuraciones no permitidas y además su superficie industrial sea menor que la superficie máxima de sector permitida por el RSCIEI, la HRSCIEI manda el siguiente mensaje:

“Sectorización calculada correctamente, continúe al paso 3: Resistencia”

En este caso, se cuenta con una configuración permitida por el RSCIEI, y la superficie de este es menor que la superficie máxima permitida para un sector de sus características y por lo tanto no será necesario sectorizarlo y se podrá continuar al siguiente paso 3 para determinar los requerimientos de resistencia contra el fuego de los elementos estructurales.

El procedimiento que realiza esta macro para llevar a cabo la determinación de la necesidad de sectorización, es el siguiente:

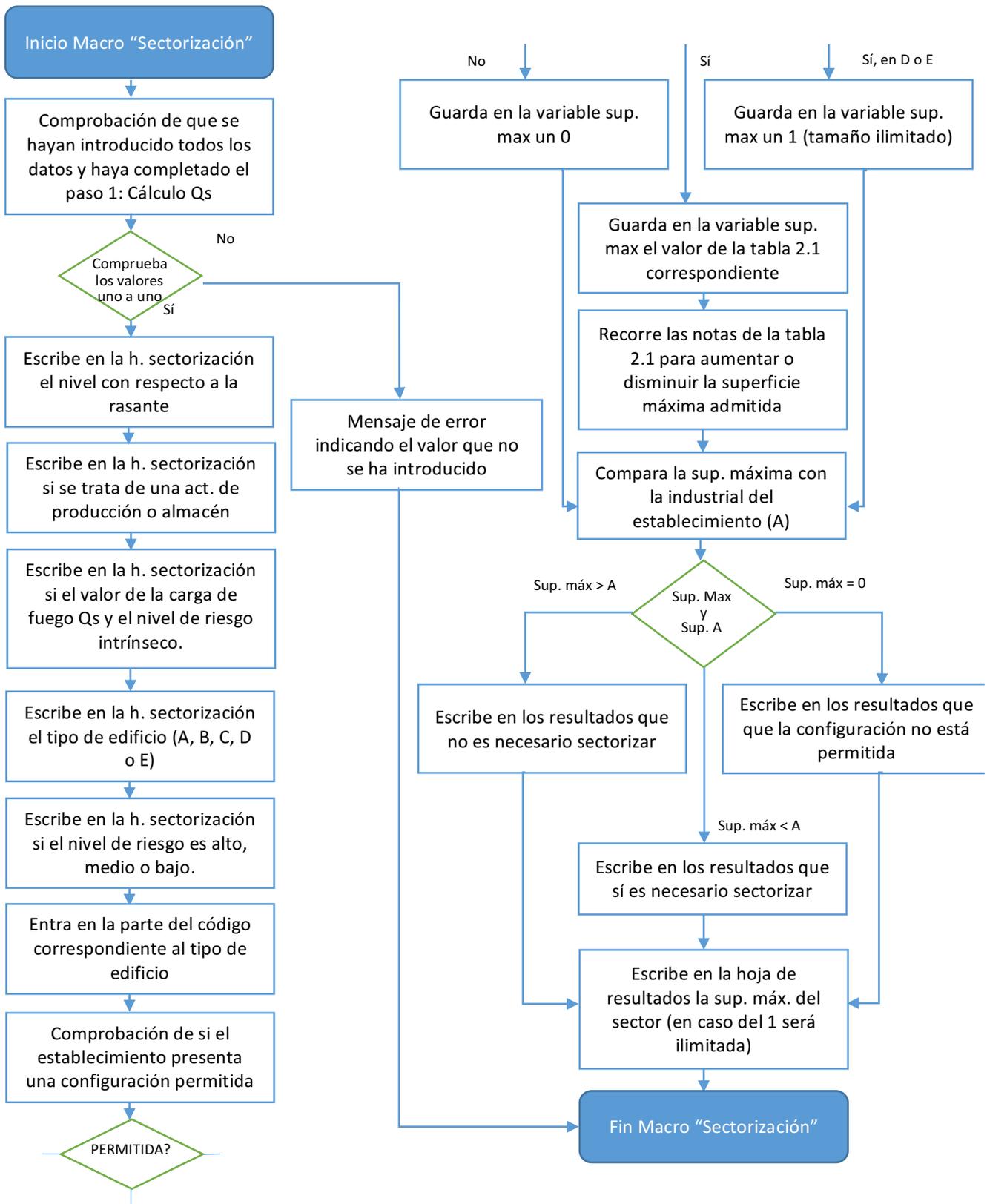


Diagrama 8. Algoritmo macro "Sectorización" HRSCIEI.

Una vez la macro “Sectorización” ha completado el recorrido de su código, los resultados quedarán recogidos tanto en la hoja de resultados como en la propia pestaña correspondiente al paso 2. Una vez calculada la sectorización se continuará al paso 3 mediante el botón “Paso 3->”:

- **Paso 3:** El botón “Paso 3->” tiene la función de dirigir al usuario a la siguiente pestaña del documento, correspondiente al paso 3. En el paso 3 se llevará a cabo la determinación de los requerimientos de resistencia contra el fuego de los elementos estructurales. La macro que tiene asociada este botón es la macro “Paso_3” recogida en el anexo VII.13. Esta macro, antes de dirigir al usuario al paso 3 comprueba que se haya llevado a la determinación de las necesidades de sectorización, y si no es así la HRSCIEI muestra el siguiente mensaje:

“Debe calcular (Calcular Sectorización) los datos de la sectorización”

4.2.5. Paso 3. Resistencia contra el fuego de los elementos estructurales.

A continuación, se avanza al “Paso 3” de la HRSCIEI donde se llevará a cabo la determinación de los requerimientos de resistencia contra el fuego de los elementos estructurales del establecimiento industrial objeto de estudio. Para la determinación de la resistencia contra el fuego de los elementos estructurales se diferenciará entre:

- Medianeras o muros colindantes a otros establecimientos con o sin función portante.
- Elementos estructurales.

Previamente al desarrollo de lo referente a la necesidad de sectorización, el RSCIEI define la resistencia contra el fuego como:

“Estabilidad al fuego de los elementos portantes: Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento portante se definen por el tiempo en minutos, durante el que dicho elemento debe mantener la estabilidad mecánica (o capacidad portante) en un ensayo normalizado.

Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento: Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo de cerramiento (o delimitador) se definen por los tiempos durante los que dicho elemento debe mantener las siguientes condiciones: Estabilidad (R) mecánica, Estanqueidad (E) al paso de llamas o gases calientes, No emisión de gases inflamables en la cara no expuesta al fuego y Aislamiento (I(solation)) térmico suficiente.”

Conocidas ya la densidad de carga de fuego, el nivel de riesgo intrínseco del establecimiento objeto de estudio, y las necesidades de sectorización, el siguiente paso será determinar la resistencia contra el fuego de los elementos estructurales. La pantalla correspondiente a este paso “Paso 3” de la HRSCIEI es la siguiente:

PASO 3 Resistencia contra el fuego de elementos estructurales

1- Conteste a las siguientes preguntas acerca de aspectos estructurales de su planta.

Nave de planta única

Presenta cubierta ligera*

* Consulte la información sobre cubiertas ligeras recogida en esta misma pestaña

2- En el caso de que su planta presente cubierta ligera seleccione el tipo de cubierta ligera de la siguiente lista (si no es ninguna de estas seleccione la opción otras).

Tipologías concretas

Cálculo resistencia

3- Resultados resistencia contra el fuego de elementos estructurales

Resistencia al fuego de las medianeras

Sin función portante Con función portante

Resistencia de los elementos estructurales (última planta o planta única)

Sector sin rociadores Sector con rociadores
de agua o similares de agua o similares

Resistencia de los elementos estructurales (resto de plantas)

Resistencia al fuego del resto de plantas

CONTINUAR A PASO 4 ->

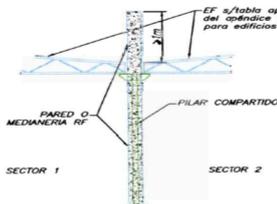
PASO 3 INFORMACIÓN Y ACLARACIONES Cubierta ligera

Cuando una medianera o un elemento constructivo de compartimentación en sectores de incendio acometa a la cubierta, la resistencia al fuego de esta será, al menos, igual a la mitad de la exigida a aquel elemento constructivo, en una franja cuya anchura sea igual a un metro. Esta franja podrá encontrarse:

- *Integrada en la propia cubierta, siempre que se justifique la permanencia de la franja tras el colapso de las partes de la cubierta no resistente.
- * Fijada en la estructura de la cubierta, cuando esta tenga al menos la misma estabilidad al fuego que la resistencia de la franja.
- * Formada por una barrera de un m de ancho que justifique la resistencia al fuego requerida y se sitúe por debajo de la cubierta fijada a la medianera. La barrera no se instalará en ningún caso a una distancia mayor de 40 cm de la parte inferior de la cubierta

La justificación de la resistencia al fuego de dicha franja se realizará mediante ensayo de tipo. Dicho ensayo se realizará en las condiciones finales de uso, incluyendo los soportes o sistemas de sujeción.

No obstante, si la medianera o el elemento compartimentador se prolonga un m por encima de la cubierta, como mínimo, no es necesario que la cubierta cumpla la condición anterior.



PASO 3 INFORMACIÓN Y ACLARACIONES Resistencia

Nave de planta única: Establecimiento de única planta o varias.

Presenta cubierta ligera: Indicar si el establecimiento estudiado cuenta con cubierta ligera o no (esto depende además de las condiciones que se exponen en la información referente a cubiertas ligeras, si no las cumple se seleccionará que no se cuenta con cubierta ligera). La definición de cubierta ligera:

"Se considera **cubierta ligera** aquella cuyo peso propio no exceda de 100 kg/m², y se entienda por estructura principal de cubierta y sus soportes, la constituida por la estructura de cubierta propiamente dicha (dintel, cercha) y los soportes que tengan como función única sustentarla, incluidos aquellos que, en su caso, soporten además un puente grúa. Las correas de cubierta no serán consideradas parte constituyente de la estructura principal de cubierta."

PASO 3 INFORMACIÓN Y ACLARACIONES Cubierta ligera

Para el caso de que la planta objeto de estudio presente cubierta ligera, y además, se cumplan los siguientes requisitos:

- *Plantas sobre rasante
- *No previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes,
- *Siempre que se justifique que su fallo no pueda ocasionar daños graves a los edificios o
- *No comprometan la estabilidad de otras plantas inferiores o la sectorización de incendios implantada

*Si su riesgo intrínseco es medio o alto, disponga de un sistema de extracción de humos

Entonces se podrá seleccionar que sí se cuenta con cubierta ligera, y a continuación seleccionar el tipo de cubierta ligera. En caso de no presentar ninguna de estas tipologías concretas, seleccione la opción "Otra".

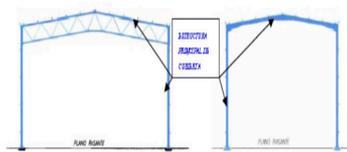
Tipo: Se debe seleccionar el tipo de cubierta ligera entre las siguientes opciones:

- 1- Cubiertas ligeras, edificios tipo A, Edificación en altura .
- 2- Naves industriales, edificios tipo A con medianeras (planta baja) .
- 3- Naves industriales en planta baja .
- 4- Naves industriales con puentes grúa .
- 5- Naves industriales, edificios tipo B y C con entreplanta .
- 6- Nave de planta única con sistema de rociadores automáticos y extracción de humos .
- 7- Otra

PASO 3 INFORMACIÓN Y ACLARACIONES Cubierta ligera

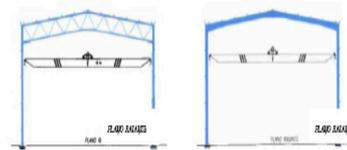
3- Naves industriales en planta baja.

Naves industriales con edificaciones en planta baja.



4- Naves industriales con puentes grúa

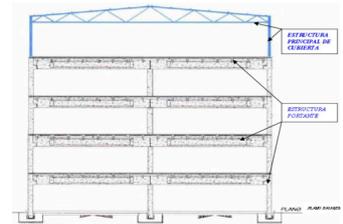
Naves con estructuras principales de cubierta ligeras que, en su caso, soporten, además, una grúa (p.ej: grúa pluma o puente grúa), considerada sin carga.



PASO 3 INFORMACIÓN Y ACLARACIONES Cubierta ligera

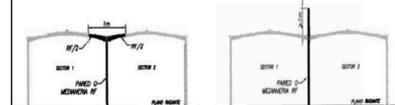
1- Cubiertas ligeras, edificios tipo A, Edificación en altura

Edificios exentos y a una distancia mayor de 3 m respecto al límite de parcela colindante.



2- Naves industriales, edificios tipo A con medianeras (planta baja)

A las cubiertas ligeras de los edificios industriales de tipo A con medianeras

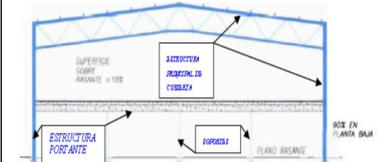


Esta condición no será aplicable cuando la cubierta sea compartida por dos o más establecimientos industriales distintos.

PASO 3 INFORMACIÓN Y ACLARACIONES Cubierta ligera

5- Naves industriales, edificios tipo B y C con entreplanta

Naves industriales con la estructura principal de cubiertas ligeras como a los soportes que sustentan una entreplanta, en edificios industriales de tipo B y C .



Que además cumplan:

- *El 90 por ciento de la superficie del establecimiento, como mínimo, esté en planta baja, y el 10 por ciento restante en planta sobre rasante,
- *Se justifique mediante cálculos que la entreplanta puede soportar el fallo de la cubierta,
- *Los recorridos de evacuación, desde cualquier punto del establecimiento industrial hasta una salida de planta o del edificio, no superen los 25 metros.

Para actividades clasificadas de riesgo intrínseco bajo, la entreplanta podrá ser de hasta el 20 por ciento de la superficie total, y los recorridos de evacuación hasta una salida del edificio, de 50 m, siempre que el número de ocupantes sea inferior a 25 personas.

6- Nave de planta única con sistema de rociadores automáticos y extracción de humos.

En edificios de una sola planta con cubierta ligera, cuando la superficie total del sector de incendios esté protegida por una instalación de rociadores automáticos de agua y un sistema de evacuación de humos, los valores de la estabilidad al fuego de las estructuras portantes podrán adoptar los siguientes valores:

Imagen 19. Resistencia contra el fuego elementos estructurales HRSCIEI.

Para explicar cómo la HRSCIEI lleva cabo la determinación de la resistencia contra el fuego de los elementos estructurales, se llevará a cabo en tres secciones:

1. Determinación de la altura de la planta y cubierta ligera.
2. Tipos de cubierta ligera.
3. Determinación de la resistencia contra el fuego de los elementos estructurales.

4.2.5.1. Determinación de la altura de la planta y cubierta ligera.

En la primera sección del paso 3 se introducirán información necesaria para que la HRSCIEI puede llevar a cabo la determinación de la resistencia contra el fuego de los elementos estructurales. Previo a la determinación de los requerimientos de resistencia contra el fuego, es necesario establecer si la planta cuenta con una o varias plantas y de si esta cuenta con cubierta ligera o no.

La determinación de si el establecimiento es de planta única y de si presenta cubierta ligera será la primera sección del paso 3:

1- Conteste a las siguientes preguntas acerca de aspectos estructurales de su planta.

Nave de planta única

Presenta cubierta ligera*

* Consulte la información sobre cubiertas ligeras recogida en esta misma pestaña

Imagen 20. Introducción características resistencia contra el fuego HRSCIE.

El conocer si el establecimiento es de planta única, o por el contrario tiene más de una planta, es necesario ya que, en función de las características del edificio, en el caso de que el establecimiento objeto de estudio no sea de planta única, el último piso de la planta puede darse el caso de que requiera una menor resistencia contra el fuego de los elementos estructurales, con el consiguiente ahorro económico que esto supone. Esta reducción de la resistencia contra el fuego de la última planta, se dará en los casos en que esta última planta cuente con cubierta ligera.

La determinación de si la planta cuenta con cubierta ligera también es importante ya que en función de una serie de características se podrá llevar a cabo una reducción de la resistencia contra el fuego de los elementos estructurales en plantas que presenten esta estructura de cubierta ligera.

Establecidas estas dos características, en el caso de que la planta presente cubierta ligera la HRSCIEI permite seleccionar en la sección dos de este paso 3 la tipología concreta de la cubierta ligera.

4.2.5.2. *Tipologías de cubierta ligera*

En la segunda sección del paso 3 será necesario en el caso de que el edificio objeto de estudio presente cubierta ligera, ya que habrá que seleccionar el tipo de cubierta ligera de la que se dispone. El RSCIEI define la cubierta ligera como:

“Se considera cubierta ligera aquella cuyo peso propio no exceda de 100 kg/m², y se entiende por estructura principal de cubierta y sus soportes, la constituida por la estructura de cubierta propiamente dicha (dintel, cercha) y los soportes que tengan como función única sustentarla, incluidos aquellos que, en su caso, soporten además un puente grúa. Las correas de cubierta no serán consideradas parte constituyente de la estructura principal de cubierta. “

La determinación de la tipología de cubierta ligera será la segunda sección del paso 3:

2- En el caso de que su planta presente cubierta ligera seleccione el tipo de cubierta ligera de la siguiente lista (si no es ninguna de estas seleccione la opción otras).

Tipologías concretas

Imagen 21. Introducción tipo de cubierta ligera HRSCIEI.

Como se ha comentado previamente, el RSCIEI permite la reducción de la resistencia contra el fuego requerida en los elementos estructurales que recoge la tabla 2.2, en caso de que se cuente con cubierta ligera y además se cumplan una serie de requisitos. En base a esto, el RSCIEI recoge en el anexo II.4.2 lo siguiente:

“Para la estructura principal de cubiertas ligeras y sus soportes en plantas sobre rasante, no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes, siempre que se justifique que su fallo no pueda ocasionar daños graves a los edificios o establecimientos próximos, ni comprometan la estabilidad de otras plantas inferiores o la sectorización de incendios implantada y, si su riesgo intrínseco es medio o alto, disponga de un sistema de extracción de humos, se podrán adoptar los valores de la tabla 2.3”

Es decir, para llevar a cabo esta reducción de la resistencia contra el fuego y tomar los datos que recoge la tabla 2.3 del anexo II.4.2, se tendrán que cumplir los siguientes requisitos estructurales, que serán comunes a todas las configuraciones:

- La planta no este previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes.
- Siempre que se justifique que su fallo no pueda ocasionar daños graves a los edificios o establecimientos próximos.
- No comprometan la estabilidad de otras plantas inferiores o la sectorización de incendios implantada.
- Si su riesgo intrínseco es medio o alto, disponga de un sistema de extracción de humos.

La tabla 2.3 a que se refiere el texto es la siguiente:

NIVEL DE RIESGO INTRINSECO	TIPO B	TIPO C
		Sobre rasante
Riesgo bajo	R 15 (EF-15)	NO SE EXIGE
Riesgo medio	R 30 (EF-30)	R 15 (EF-15)
Riesgo alto	R 60 (EF-60)	R 30 (EF-30)

Tabla 4. Tabla 2.3 Anexo II RSCIEI: Resistencia contra el fuego cubierta ligera I.

También el RSCIEI recoge una serie de configuraciones especiales a las que se le pueden aplicar estas reducciones en función de una serie de características. Estas configuraciones especiales son:

- Cubiertas ligeras de edificios tipo A para edificaciones en altura.
- Naves industriales de edificios tipo A con medianeras para edificaciones en planta baja.

- Naves industriales en planta baja y naves industriales con puente grúa.
- Naves industriales de edificios tipo B y C con entreplanta.
- Naves industriales de una planta

Además de estos casos, el RSCIEI también recoge la posibilidad de la reducción de la resistencia contra el fuego de los elementos estructurales que recoge la tabla 2.2, en caso de establecimientos de una sola planta con cubierta ligera y que cumplan una serie de requisitos, para los que se podrán aplicar los valores de resistencia contra el fuego de la tabla 2.4 del anexo II.4.3, que es la siguiente:

Nivel de riesgo intrínseco	Edificio de una sola planta		
	TIPO A	TIPO B	TIPO C
Riesgo bajo	R 60 (EF-60)	NO SE EXIGE	NO SE EXIGE
Riesgo medio	R 90 (EF-90)	R 15 (EF-15)	NO SE EXIGE
Riesgo alto	NO ADMITIDO	R 30 (EF-30)	R 15 (EF-15)

Tabla 5. Tabla 2.4 Anexo II RSCIEI: Resistencia contra el fuego cubierta ligera II.

A continuación, se pasa a explicar más detalladamente las características de estos casos concretos y las reducciones de la resistencia contra el fuego que se pueden aplicar.

Cubiertas ligeras de edificios tipo A para edificaciones en altura.

Esta configuración especial está referida a que en edificios tipo A, es decir, en los que en un mismo edificio hay varios establecimientos industriales de distinta titularidad, se puede llevar a cabo la reducción de la resistencia contra el fuego de los elementos estructurales, en función de una serie de condiciones, del establecimiento industrial situado en la última planta. La configuración de este tipo de establecimiento tipo A sería la siguiente:

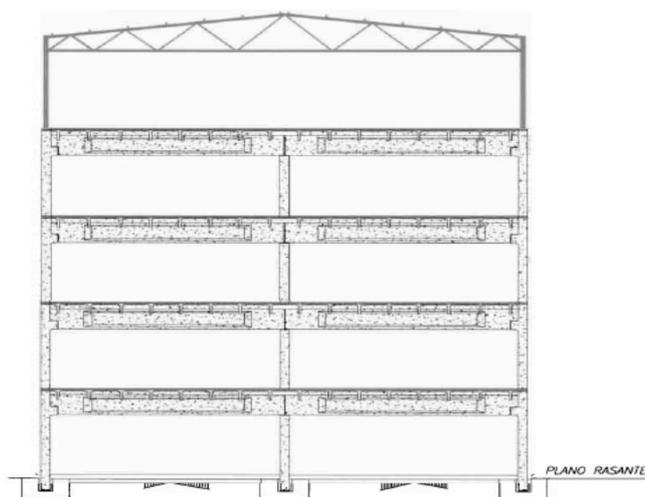


Imagen 22. Cubiertas ligeras de edificios tipo A para edificaciones en altura.

Para estos casos se podrá aplicar la reducción de la resistencia contra el fuego de los elementos estructurales de la última planta, siempre y cuando se cumplan los requisitos comunes antes mencionados, y además los siguientes requisitos propios de esta configuración especial:

- Sea un edificio exento.
- La distancia al límite de la parcela del edificio más próximo sea mayor de 3 metros.
- Establecimiento establecido en la última planta.

Una vez se ha comprobado que el establecimiento objeto de estudio, que presenta esta configuración especial, cumple con todos los requisitos previamente mencionados, se podrá aplicar la reducción de la resistencia contra el fuego de los elementos estructurales, pudiendo estos adquirir los valores de la columna referida a los edificios “Tipo C, sobre rasante” de la tabla 2.3.

Naves industriales en planta baja y naves industriales con puente grúa.

Esta configuración especial está referida a que en edificios tipo A, en el caso de establecimientos de planta única adosados unos con otros, se puede llevar a cabo la reducción de la resistencia contra el fuego de los elementos estructurales, dependiendo de la resistencia contra el fuego de la medianera y de la fachada o cubierta que esta acometa. Es decir, solo cuando la fachada o cubierta que acomete la medianera, presente al menos la mitad de a la resistencia contra el fuego de la medianera, en una franja cuya anchura será, como mínimo, de 1 metro, se podrá llevar a cabo la reducción de la resistencia contra el fuego. La configuración de este tipo de establecimiento tipo A sería la siguiente:

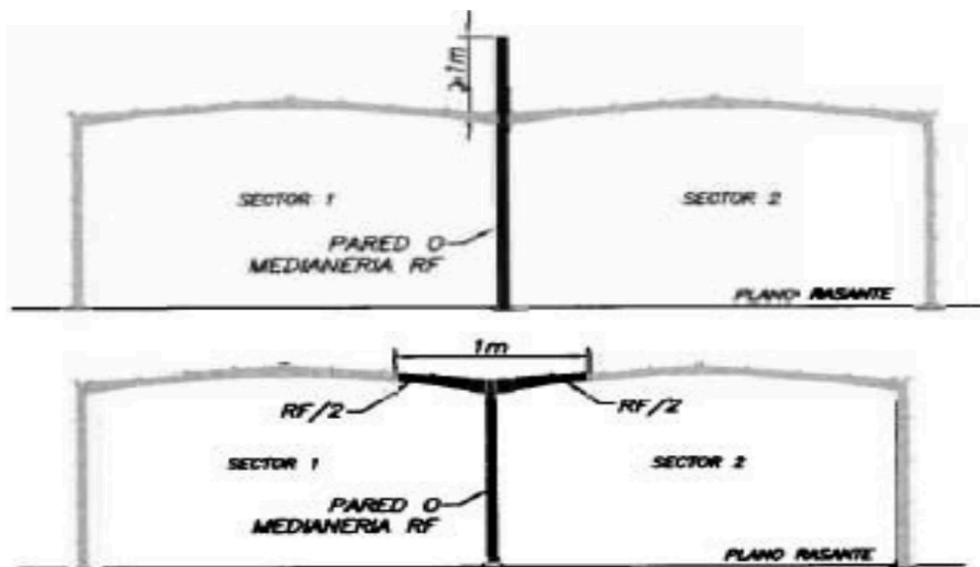


Imagen 23. Naves industriales en planta baja y naves industriales con puentes grúa.

Para estos casos se podrá aplicar la reducción de la resistencia contra el fuego de los elementos estructurales, siempre y cuando se cumplan los requisitos comunes antes mencionados, y además del siguiente requisito propios de esta configuración especial:

- La cubierta no sea compartida por dos o más establecimientos.
- Resistencia de la fachada o cubierta acometida por la medianera de al menos la mitad de la resistencia de la medianera en una franja de una anchura mínima de 1 metro.

Una vez se ha comprobado que el establecimiento objeto de estudio, que presenta esta configuración especial, cumple con todos los requisitos previamente mencionados, se podrá aplicar la reducción de la resistencia contra el fuego de los elementos estructurales, pudiendo estos adquirir los valores de la columna referida a los edificios “Tipo B, sobre rasante” de la tabla 2.3.

Naves industriales en planta baja y naves industriales con puente grúa

Para las estructuras principales de cubiertas ligeras en edificios tipo B y C en planta baja además de para aquellas naves industriales que estén dotadas de un puente grúa, considerada sin carga, también se podrá llevar a cabo la reducción de la resistencia contra el fuego de los elementos estructurales. La configuración de este tipo de establecimientos sería la siguiente:

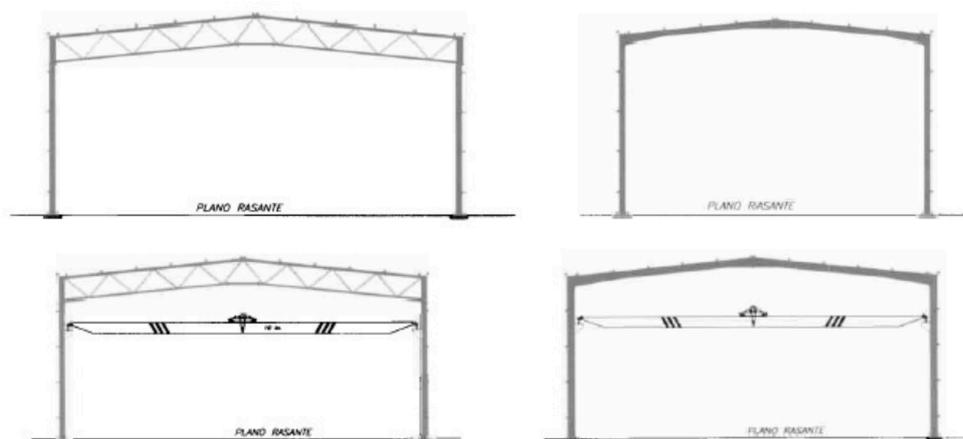


Imagen 24. Naves industriales en planta baja y naves industriales con puente grúa.

Para estos casos se podrá aplicar la reducción de la resistencia contra el fuego de los elementos estructurales, siempre y cuando se cumplan los requisitos comunes antes mencionados, y además del siguiente requisito propios de esta configuración especial:

- Naves industriales de planta baja.

Una vez se ha comprobado que el establecimiento objeto de estudio, que presenta esta configuración especial, cumple con todos los requisitos previamente mencionados, se podrá aplicar la reducción de la resistencia contra el fuego de los elementos estructurales, pudiendo estos adquirir los valores de la tabla 2.3, escogiéndose una columna u otra en función del tipo de edificio.

Naves industriales de edificios tipo B y C con entreplanta.

Esta configuración especial está referida a que, en edificios tipo B y C, que cuenten con una edificación con entreplanta, se puede llevar a cabo la reducción de la resistencia contra el fuego de los elementos estructurales, en función de una serie de condiciones, del establecimiento industrial. La configuración de este tipo de establecimiento sería la siguiente:

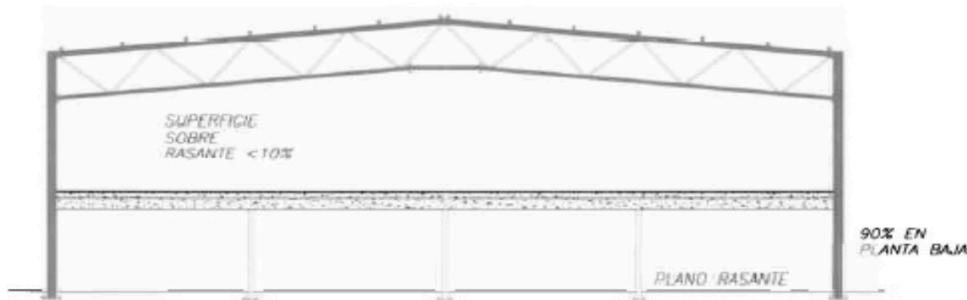


Imagen 25. Naves industriales de edificios tipo B y C con entreplanta.

Para estos casos, se podrá aplicar la reducción de la resistencia contra el fuego de los elementos estructurales, siempre y cuando se cumplan los requisitos comunes antes mencionados, y además los siguientes requisitos propios de esta configuración especial:

- El 90% de la superficie del establecimiento debe estar en la planta baja, y tan solo el 10% sobre rasante, en la parte correspondiente a la entreplanta.
- Debe justificarse mediante los cálculos oportunos que la entreplanta sería capaz de aguantar el peso de la cubierta en caso del fallo de esta última.
- Los recorridos de evacuación de personas no deben superar la distancia de 25 metros desde ningún punto del establecimiento hasta la salida del edificio.

Una vez se ha comprobado que el establecimiento objeto de estudio, que presenta esta configuración especial, cumple con todos los requisitos previamente mencionados, se podrá aplicar la reducción de la resistencia contra el fuego de los elementos estructurales, pudiendo estos adquirir los valores de la tabla 2.3, escogiéndose una columna u otra en función del tipo de edificio.

Naves industriales de una planta

Este caso es un caso especial para la reducción de la resistencia contra el fuego de los elementos estructurales en establecimientos industriales de una sola planta. Esta reducción de la resistencia contra el fuego estará condicionada por el cumplimiento de una serie de requisitos con los que debe de cumplir el establecimiento. Si se cumplen estos requisitos, el RSCIEI recoge en el anexo II.4.3 la tabla 2.4 con los valores de resistencia contra el fuego que se podrán adoptar para edificios tipo A, B y C. Los requisitos que deben de cumplir estos establecimientos son:

- La nave o edificio industrial donde se desarrolle la actividad industrial sea de planta única.
- La nave o edificio industrial debe contar con una estructura de cubierta ligera.
- La nave o edificio industrial cuente con un sistema de rociadores automáticos de agua que abarque la superficie total dedicada a la actividad industrial.
- La nave o edificio industrial cuente con un sistema de extracción de humos que abarque la superficie total dedicada a la actividad industrial.

Una vez se ha comprobado que el establecimiento objeto de estudio de planta única, cumple con todos los requisitos previamente mencionados, se podrá aplicar la reducción de la resistencia contra el fuego de los elementos estructurales, pudiendo estos adquirir los valores de la tabla 2.4, escogiéndose una columna u otra en función del tipo de edificio.

4.2.5.3. *Determinación de la resistencia contra el fuego de los elementos estructurales*

Por último, en la tercera sección del paso 3 se llevará a cabo la determinación de las resistencias contra el fuego de los elementos estructurales del establecimiento objeto de estudio. Par llevar a cabo la determinación de la resistencia contra el fuego de los elementos estructurales es necesaria la información obtenida en las dos primeras secciones, referente a si la nave es de planta única o no y si cuenta con cubierta ligera, el nivel de riesgo intrínseco obtenida en el paso 1 y del tipo de edificio, obtenida en el paso 2. Una vez se cuenta con todos estos datos, la HRSCIEI dispondrá de toda la información necesaria para llevar a cabo la determinación de la resistencia contra el fuego de los elementos estructurales.

La HRSCIEI establecerá la resistencia contra el fuego de los elementos estructurales, diferenciando entre aquellas que delimitan sectores de incendios o separen naves o establecimientos de diferente titularidad, y los elementos estructurales propios del establecimiento objeto de estudio.

Para el caso de las medianeras o muros colindantes con otro establecimiento, el RSCIEI recoge en el anexo II.E.5.2 que la resistencia contra el fuego de estos elementos deberá ser como mínimo:

“La resistencia al fuego de toda medianería o muro colindante con otro establecimiento será, como mínimo,

	Sin función portante	Con función portante
Riesgo bajo:	EI 120	REI 120 (RF-120)
Riesgo medio:	EI 180	REI 180 (RF-180)
Riesgo alto:	EI 240	REI 240 (RF-240) “

Atendiendo ahora a los elementos estructurales propios del establecimiento objeto de estudio, la resistencia contra el fuego de estos queda recogida en el RSCIEI en la tabla 2.2 del anexo II.4.1:

NIVEL DE RIESGO INTRINSECO	TIPO A		TIPO B		TIPO C	
	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante
Bajo	R-120 (EF-120)	R-90 (EF-90)	R-90 (EF-90)	R-60 (EF-60)	R-60 (EF-60)	R-30 (EF-30)
Medio	NO ADMITIDO	R-120 (EF-120)	R-120 (EF-120)	R-90 (EF-90)	R-90 (EF-90)	R-60 (EF-60)
Alto	NO ADMITIDO	NO ADMITIDO	R-180 (EF-180)	R-120 (EF-120)	R-120 (EF-120)	R-90 (EF-90)

Tabla 6. Tabla 2.2 Anexo II RSCIEI: Resistencia contra el fuego e. estructurales.

Estos datos de resistencia contra el fuego, como ya se ha comentado en la sección dos, podrán reducirse en los casos en que el establecimiento objeto de estudio cuente con una estructura de cubierta ligera, ya además cumpla con los requisitos necesarios para la reducción de la resistencia contra el fuego para estos casos.

Con toda la información ya disponible y conociendo todos los requisitos que establece el RSCIEI para la determinación de la resistencia contra el fuego de las zonas dedicadas a la actividad industrial, la HRSCIEI podrá llevar a cabo la determinación de la resistencia contra el fuego de los espacios dedicados a la actividad industrial en establecimiento objeto de estudio. Para ello la HRSCIEI cuenta con el botón "Resistencia":

- **Calcular resistencia:** El botón "Calcular resistencia" tiene la función de determinar la resistencia mínima contra el fuego de los elementos estructurales y medianeras para un establecimiento con las características del establecimiento objeto de estudio. La macro que tiene asociada este botón es la macro "Resistencia" recogida en el anexo VII.14. Antes de realizar la determinación de la resistencia contra el fuego, la macro lleva a cabo comprobaciones previas de si se ha completado y se ha llevado a cabo la determinación de la necesidad de sectorización, si no es así, la HRSCIEI muestra un mensaje indicándolo y dirige al usuario a la pestaña anterior:

"Vuelva al paso 2 y calcule la sectorización antes de calcular lo referente a la resistencia contra el fuego"

En el caso de que si se haya calculado la sectorización, pero esta haya dado como resultado que se cuenta con una de las configuraciones no permitidas por el RSCIEI, la HRSCIEI muestra el siguiente mensaje:

"El cálculo de la sectorización ha dado como resultado que la configuración que ha introducido no está permitida, ya que RSCEIE no lo permite, revise sus datos y vuelva al paso 1"

Además, la HRSCIEI también comprueba que no exista incoherencia a la hora de la introducción de datos comprobando el tipo de edificio introducido en el paso 2 y el tipo de cubierta ligera (específica para el tipo de edificio) introducida en el paso 3. En el caso de que si haya incoherencia la HRSCIEI muestra el siguiente mensaje de error. Un ejemplo de esto sería:

“Ha seleccionado, en el apartado 1 'aspectos estructurales', que su nave es de varias plantas, y a la vez, en el apartado 2 de 'cubierta ligera', que es de planta única, revise sus datos”

A continuación, se comenzará con la determinación de las necesidades de sectorización, para ello se comprueba que todos los datos han sido introducidos correctamente. Si no es así, la HRSCIEI manda un mensaje de error indicado la variable que no se ha indicado. Un ejemplo de esto sería:

“Seleccione si su planta presenta cubierta ligera”

En el caso de que se hayan introducido correctamente todos los datos, la HRSCIEI podrá llevar a cabo la determinación de la resistencia contra el fuego de medianeras y elementos estructurales. En este caso la HRSCIEI mostrará el siguiente mensaje:

“La resistencia contra el fuego de los elementos estructurales se ha calculado correctamente, continúe al paso 4: Instalaciones”

Una vez se han establecido las resistencias contra el fuego del establecimiento objeto de estudio, se podrá continuar al paso 4 donde se determinarán los requerimientos de instalaciones de protección contra incendios con las que debe contar el establecimiento objeto de estudio.

El procedimiento que realiza esta macro para llevar a cabo la determinación de la resistencia contra el fuego, es el siguiente:

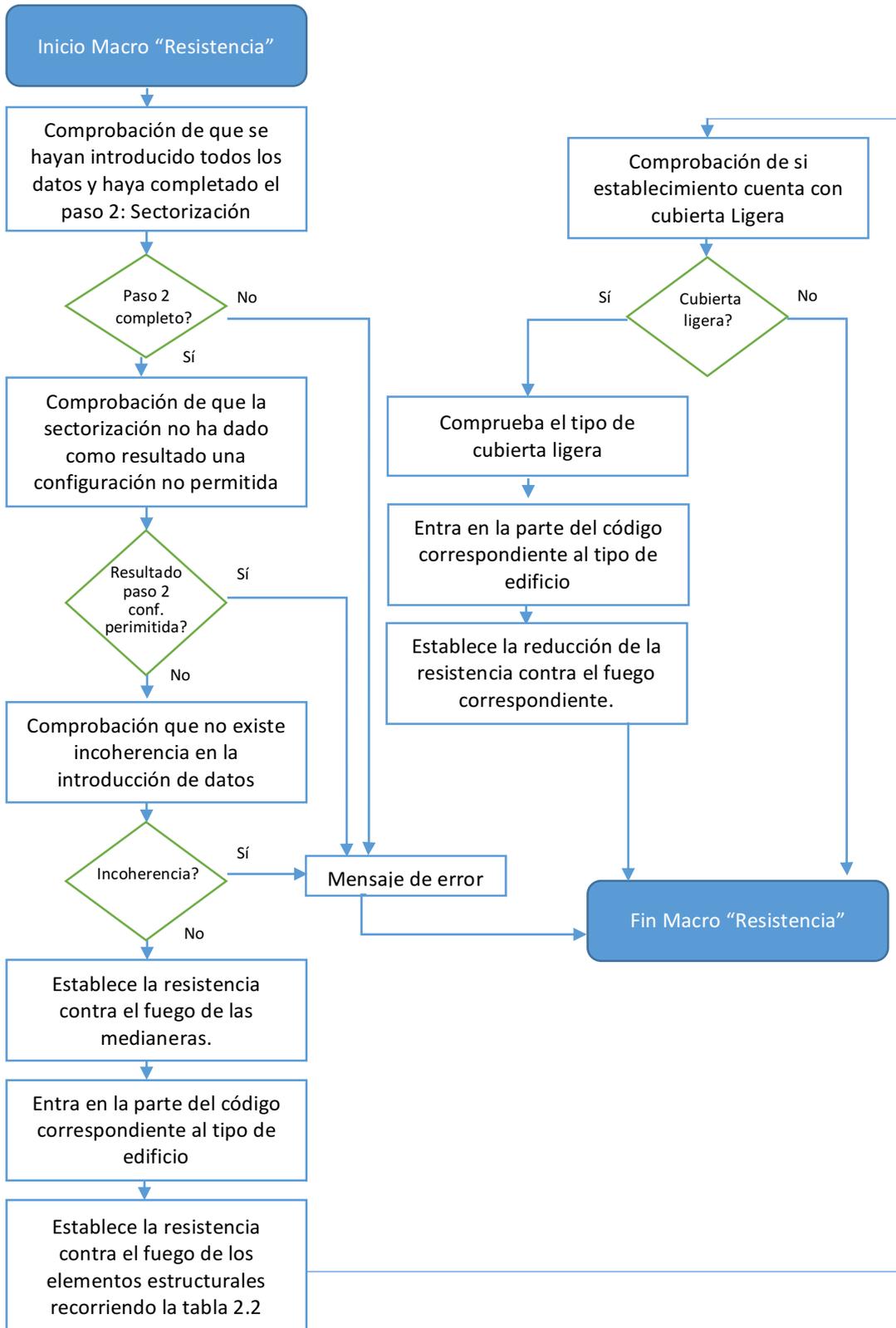


Diagrama 9. Algoritmo macro "Resistencia" HRSCIEI.

- Paso 4:** El botón “Paso 4->” tiene la función de dirigir al usuario a la siguiente pestaña del documento, correspondiente al paso 4. En el paso 4 se llevará a cabo la determinación de los requerimientos en cuanto a instalaciones de protección contra incendios de las que tiene que estar dotado el establecimiento objeto de estudio. La macro que tiene asociada este botón es la macro “Paso_4” recogida en el anexo X. Esta macro, antes de dirigir al usuario al paso 4 comprueba que se haya llevado a cabo la determinación de la resistencia contra el fuego de los elementos estructurales y los recorridos máximos de evacuación, y si no es así la HRSCIEI muestra el siguiente mensaje:

“Debe calcular (Botón calcular resistencia) los datos de la resistencia contra el fuego”

4.2.6. Paso 4: Instalaciones de protección contra incendios requeridas, ocupación y recorridos máximos de evacuación.

A continuación, se avanza al último “Paso 4” de la HRSCIEI donde se llevará a cabo la determinación de las instalaciones de protección contra el fuego requeridas en el establecimiento industrial objeto de estudio, la ocupación y los recorridos máximos de evacuación.

Conocidas ya la densidad de carga de fuego, el nivel de riesgo intrínseco, las necesidades de sectorización y la resistencia contra el fuego de los elementos estructurales, el siguiente y último paso será determinar las instalaciones de protección contra el fuego requeridas en el establecimiento objeto de estudio la ocupación y los recorridos máximos de evacuación. La pantalla correspondiente a este paso “Paso 4” de la HRSCIEI es la siguiente:

PASO 4 Instalaciones de protección contra incendios.		PASO 4 INFORMACIÓN Y ACLARACIONES Instalaciones protección.	
1- Ocupación y recorridos máximos de evacuación		(*) En actividades de producción o almacenamiento clasificadas como riesgo bajo nivel 1, en las que se justifique que los materiales implicados sean exclusivamente de clase A y los productos de construcción, incluidos los revestimientos, sean de clase A, podrá aumentarse la distancia máxima de recorridos de evacuación a 100 m.	
Trabajadores en el sector	0 personas	(**) Si no se requiere la instalación de sistemas automáticos de detección de incendios, entonces los sistemas manual SI es exigido instalarlos	
Ocupación máxima	0 personas	(***) Un extintor más por cada 200m2, o fracción, en exceso	
Recorrido máximo de las salidas de emergencia	Única salida: _ Dos salidas alternativas: _	(***) Cuando se realice la instalación de un sistema de rociadores automáticos de agua, concurrentemente con la de un sistema automático de detección de incendio que emplee detectores térmicos de acuerdo con las condiciones de diseño, quedará cancelada la exigencia del sistema de detección.	
Calcular ocupación y recorridos			
2- Instalaciones de protección contra incendios			
Sistema de evacuación de humos	-		
Sistemas automáticos de detección de incendios	Producción: _ Almacen: _		
Sistemas manuales de alamar de incendios	Producción: _ Almacen: _		
Sistemas de bocas de incendio equipadas	-		
Sistema de hidrantes exteriores	-		
Extintores de incendios	- Area protegida -		
Sistemas columna seca	-		
Sistemas rociadores automáticos de agua (o equivalentes)	Producción: _ Almacen: _		
Calcular Instalaciones			
HOJA DE RESULTADOS ->			

Imagen 26. Instalaciones, ocupación y recorridos máximos HRSCIEI.

Para explicar cómo la HRSCIEI lleva cabo la determinación de las instalaciones contra el fuego, la ocupación y los recorridos máximos de evacuación, se llevará a cabo en dos secciones:

1. Ocupación máxima del sector de incendio y recorridos de evacuación.
2. Instalaciones contra incendios.

4.2.6.1. *Ocupación máxima del sector de incendio y recorridos de evacuación.*

En esta primera sección del paso 4, se va a explicar el método que recoge el RSCIEI para la determinación de la ocupación máxima del sector de incendios objeto de estudio, así como los recorridos máximos de evacuación, de los que deberá disponer el establecimiento objeto de estudio. La primera sección de este paso 4 es la siguiente:

1- Ocupación y recorridos máximos de evacuación

Trabajadores en el sector	0 personas	
Ocupación máxima	0 personas	
Recorrido máximo de las salidas de emergencia	Unica salida: _ Dos salidas alternativas: _	
		Calcular ocupación y recorridos

Imagen 27. Cálculo de ocupación y recorridos máximos de evacuación HRSCIEI.

A partir del número de personas que ocupa el sector de incendio, de acuerdo con la documentación laboral que legalice el funcionamiento de la actividad, se va a determinar el nivel máximo de ocupación en el sector de incendio. Las expresiones que recoge el RSCIEI en su anexo II.6.1 para determinar los niveles máximos de ocupación (P) en función del número de personas (p) que ocupa el sector son:

$$P = 1.10 p, \text{ cuando } p < 100$$

$$P = 110 + 1.05(p - 100), \text{ cuando } 100 < p < 200$$

$$P = 215 + 1.03(p - 200), \text{ cuando } 200 < p < 500$$

$$P = 524 + 1.01(p - 500), \text{ cuando } 500 < p$$

Una vez se ha determinado el nivel de ocupación máxima del sector a partir de las expresiones recogidas por el RSCIEI, se podrá determinar los recorridos máximos de evacuación permitidos para el establecimiento objeto de estudio. Para ello, el RSCIEI recoge en su anexo II.6.3 una tabla donde establece los recorridos máximos de evacuación:

Longitud del recorrido de evacuación según el número de salidas		
Riesgo	1 salida recorrido único	2 salidas alternativas
Bajo(*)	35m(**)	50m
Medio	25m(**)	50m
Alto	-	25m

() Para actividades de producción o almacenamiento clasificadas como riesgo bajo nivel 1, en las que se justifique que los materiales implicados sean exclusivamente de clase A y los productos de construcción, incluidos los revestimientos, sean igualmente de clase A, podrá aumentarse la distancia máxima de recorridos de evacuación hasta 100 m.*

*(**) La distancia se podrá aumentar a 50 m si la ocupación es inferior a 25 personas.*

*(***) La distancia se podrá aumentar a 35 m si la ocupación es inferior a 25 personas*

Tabla 7. Tabla Anexo II RSCIEI: Recorridos máximos de evacuación.

Como queda reflejado en la tabla, la determinación de los recorridos máximos de evacuación del establecimiento objeto de estudio se llevará a cabo a partir de nivel de riesgo intrínseco del edificio, y además se tendrá en cuenta el número de empleados del sector, ya que el RSCIEI, recoge en este mismo apartado, lo siguiente:

“Los establecimientos industriales clasificados, de acuerdo con el anexo I de este reglamento, como de riesgo intrínseco alto deberán disponer de dos salidas alternativas.

Los de riesgo intrínseco medio deberán disponer de dos salidas cuando su número de empleados sea superior a 50 personas”

Por lo tanto, conociendo el nivel de riesgo intrínseco del establecimiento objeto industrial, obtenido en el paso 1, y el número de trabajadores del sector, que se indicará en este paso 3, se podrán establecer los recorridos máximos de evacuación. Para llevar a cabo la determinación del nivel de ocupación y de los recorridos de evacuación máximos la HRSCIEI cuenta en esta primera sección con el siguiente botón:

- **Calcular ocupación y recorridos:** El botón “Calcular ocupación y recorridos” tiene la función de determinar el nivel de ocupación máxima en función de los trabajadores del sector y los recorridos máximos de evacuación para un establecimiento con las características del establecimiento objeto de estudio. La macro que tiene asociada este botón es la macro “Ocupación_recorridos” recogida en el anexo VII.16. Antes de llevar a cabo la determinación los niveles de ocupación y recorridos de evacuación máximos, la macro lleva a cabo comprobaciones previas de si se ha llevado a cabo la determinación de las necesidades de sectorización, si no es así, la HRSCIEI muestra un mensaje indicándolo y dirige al usuario a la pestaña anterior:

"Vuelva al paso 2 y calcule la sectorización antes de calcular lo referente a la resistencia contra el fuego"

En el caso de que si se haya calculado la sectorización, pero esta haya dado como resultado que se cuenta con una de las configuraciones no permitidas por el RSCIEI, la HRSCIEI muestra el siguiente mensaje:

“El cálculo de la sectorización ha dado como resultado que la configuración que ha introducido no está permitida, ya que RSCEIE no lo permite, revise sus datos y vuelva al paso 1”

A continuación, se comenzará con la determinación del nivel máximo de ocupación y de los recorridos de evacuación máximos, para ello se comprueba que se hayan introducido el número de trabajadores del sector. Si no es así, la HRSCIEI muestra un mensaje de error indicado lo siguiente:

“Introduzca el número de trabajadores del sector”

En el caso de que se hayan introducido el número de trabajadores del sector, la HRSCIEI podrá llevar a cabo la determinación del nivel de ocupación máxima del sector y de los recorridos de evacuación máximos. En este caso la HRSCIEI mostrará el siguiente mensaje:

“La ocupación y los recorridos de evacuación máximos se ha calculado correctamente, continúe a la sección 2: Instalaciones”

Una vez se han establecido los niveles de ocupación y recorridos de evacuación máximos del establecimiento objeto se podrá continuar a la sección 2 del paso 4 para determinar los requerimientos de instalaciones de protección contra incendios con las que debe contar el establecimiento objeto de estudio.

El procedimiento que realiza esta macro para llevar a cabo la determinación de la resistencia contra el fuego, es el siguiente:

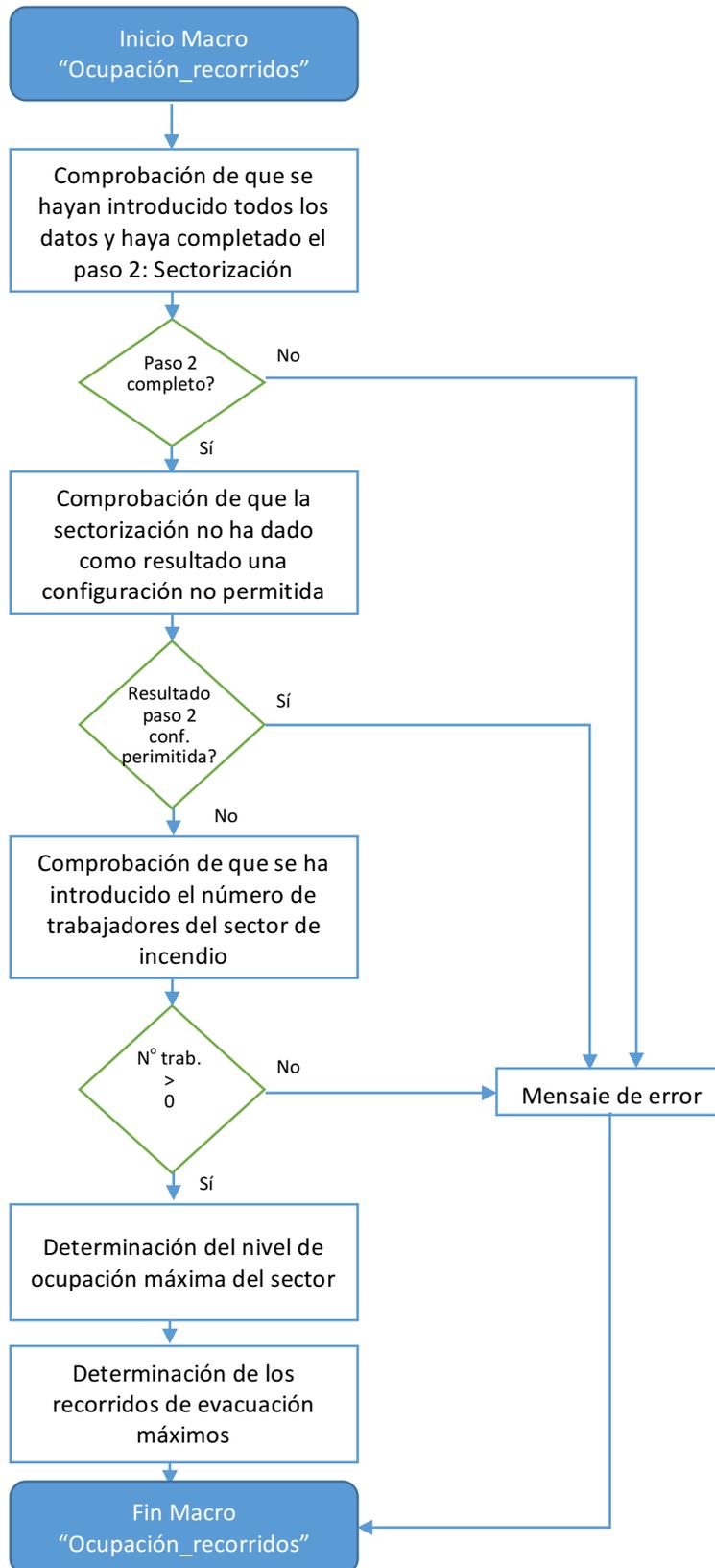


Diagrama 10. Algoritmo macro "Ocupación_recorridos" HRSCIEI.

4.2.6.2. *Instalaciones de protección contra incendios.*

En la segunda sección del paso 4, se van a explicar las distintas instalaciones de protección contra incendios que recoge el RSCIEI y como este determina el requerimiento o no de cada uno de ellos en el establecimiento objeto de estudio. La segunda sección de este paso 4 es la siguiente:

2- Instalaciones de protección contra incendios

Sistema de evacuación de humos	—		
Sistemas automáticos de detección de incendios	Producción: — Almacen: —		
Sistemas manuales de alarma de incendios	Producción: — Almacen: —		
Sistemas de bocas de incendio equipadas	—		
Sistema de hidrantes exteriores	—		
Extintores de incendios	—	Area protegida	—
Sistemas columna seca	—		
Sistemas rociadores automáticos de agua (o equivalentes)	Producción: — Almacen: —		

Calcular Instalaciones

Imagen 28. Determinación instalaciones requeridas HRSCIEI.

A continuación, se expondrá uno a uno, como el RSCIEI establece la necesidad o no de instalar estos equipos de protección contra incendios en el establecimiento objeto de estudio.

Sistemas de evacuación de humos.

La instalación, o no, de los sistemas de evacuación de humos dependerá principalmente de la actividad que se esté desarrollando en el sector de incendio objeto de estudio, entendiendo por diferentes actividades aquellas dedicadas a actividades de producción y aquellas dedicadas a actividades de almacenamiento, y por otro lado en función del nivel de riesgo intrínseco del establecimiento objeto de estudio. En función de esto, el

RSCIEI en el anexo II.7.1 recoge los siguientes casos en los que sí será necesario disponer de un sistema de extracción de humos:

“a) Los sectores con actividades de producción:

1.º De riesgo intrínseco medio y superficie construida > 2000 m2.

2.º De riesgo intrínseco alto y superficie construida >1000 m2.

b) Los sectores con actividades de almacenamiento:

1.º De riesgo intrínseco medio y superficie construida > 1000 m2.

2.º De riesgo intrínseco alto y superficie construida > 800 m2. “

Sistemas automáticos de detección de incendios.

Los sistemas de detección de alarma automáticos son señales que no necesitan de la intervención humana para llevar a cabo la detección y transmisión de una señal de alarma cuando se produce un incendio. La transmisión de esta señal puede realizarse mediante la iniciación de sistemas de alarma visuales o sonoros, iniciación de sistemas automáticos de protección contra incendios y también mediante le aviso al servicio de bomberos.

La instalación, o no, de los sistemas automáticos de alarma dependerá principalmente de la actividad que se esté desarrollando en el sector de incendio objeto de estudio, entendiéndose por diferentes actividades aquellas dedicadas a actividades de producción y aquellas dedicadas a actividades de almacenamiento, del nivel de riesgo intrínseco y de la superficie del sector de incendio del establecimiento objeto de estudio. En función de esto, el RSCIEI en el anexo III.3.1 recoge los siguientes casos en los que sí será necesario disponer de un sistema de alarma automático:

“Se instalarán sistemas automáticos de detección de incendios en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen:

a) Actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento si:

1.º Están ubicados en edificios de tipo A y su superficie total construida es de 300 m2 o superior.

2.º Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 2.000 m2 o superior.

3.º Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 1.000 m2 o superior.

4.º Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 3.000 m2 o superior.

5.º Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 2.000 m2 o superior.

b) Actividades de almacenamiento si:

1.º Están ubicados en edificios de tipo A y su superficie total construida es de 150 m2 o superior.

2.º Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 1.000 m² o superior.

3.º Están ubicados en edificios tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 500 m² o superior.

4.º Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 1.500 m² o superior.

5.º Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 800 m² o superior.

NOTA: cuando es exigible la instalación de un sistema automático de detección de incendio y las condiciones del diseño (apartado 1 de este anexo) den lugar al uso de detectores térmicos, aquella podrá sustituirse por una instalación de rociadores automáticos de agua. “

Sistemas manuales de alarma de incendios.

Los sistemas de protección manuales sí que necesitaran de la intervención humana para iniciar las señales de alarma. Será mediante de una red de pulsadores, distribuidos en la zona industrial, con lo que se llevará a cabo la activación de los sistemas de alarma. Estos pulsadores deben de ser fácilmente inidentificables y de fácil acceso, facilitando su pulsado por parte de los ocupantes del sector.

La instalación, o no, de los sistemas manuales de alarma dependerá principalmente de la actividad que se esté desarrollando en el sector de incendio objeto de estudio, entendiéndose por diferentes actividades aquellas dedicadas a actividades de producción y aquellas dedicadas a actividades de almacenamiento, del nivel de riesgo intrínseco y de la superficie del sector de incendio del establecimiento objeto de estudio. En función de esto, el RSCIEI en el anexo III.4.1 recoge los siguientes casos en los que sí será necesario disponer de un sistema de alarma automático:

“Se instalarán sistemas manuales de alarma de incendio en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen:

a) Actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento, si:

1.º Su superficie total construida es de 1.000 m² o superior.

2.º No se requiere la instalación de sistemas automáticos de detección de incendios, según el apartado 3.1 de este anexo.

b) Actividades de almacenamiento, si:

1.º Su superficie total construida es de 800 m² o superior.

2.º No se requiere la instalación de sistemas automáticos de detección de incendios, según el apartado 3.1 de este anexo. “

Sistemas de bocas de incendios equipadas (BIEs).

Las BIES o bocas de incendio equipadas, son bocas de incendios equipadas con una fuente de abastecimiento de agua, las bocas de incendio equipadas necesarias y una red de tuberías para la alimentación de agua.

La instalación, o no, de las bocas de incendios equipadas dependerá principalmente del tipo de edificio, el nivel de riesgo intrínseco y de la superficie del sector de incendio del establecimiento objeto de estudio. En función de esto, el RSCIEI en el anexo III.9.1 recoge los siguientes casos en los que sí será necesario disponer bocas de incendios equipadas:

“Se instalarán sistemas de bocas de incendio equipadas en los sectores de incendio de los establecimientos industriales si:

a) Están ubicados en edificios de tipo A y su superficie total construida es de 300 m² o superior.

b) Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 500 m² o superior.

c) Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 200 m² o superior.

d) Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 1000 m² o superior.

e) Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 500 m² o superior.

f) Están ubicados en establecimientos de configuraciones de tipo D o E, su nivel de riesgo intrínseco es alto y la superficie ocupada es de 5.000 m² o superior.

Nota: en las zonas de los almacenamientos operados automáticamente, en los que la actividad impide el acceso de personas, podrá justificarse la no instalación de bocas de incendio equipadas. “

Sistemas de hidrantes exteriores.

Estos sistemas están compuestos principalmente por una fuente de agua conectada a una red de tuberías para agua de alimentación, que puede ser pública, y los hidrantes exteriores necesarios. Como su propio nombre indica, son sistemas que se encuentran en el exterior del edificio o establecimiento industrial.

La instalación, o no, de los sistemas de hidrantes exteriores dependerá principalmente del tipo de edificio, el nivel de riesgo intrínseco y de la superficie del sector de incendio del establecimiento objeto de estudio. En función de esto, el RSCIEI en la tabla 3.1 del anexo III.7.1 recoge las condiciones para la determinación de si es necesario o no llevar a cabo la instalación de los sistemas de hidrantes exteriores:

Configuración de la zona de incendio	Superficie del sector o área de incendio (m²)	Riesgo intrínseco		
		<i>Bajo</i>	<i>Medio</i>	
A	≥ 300	<i>No</i>	<i>Sí</i>	
	≥ 1000	<i>Sí</i>	<i>Sí</i>	
B	≥ 3000	<i>No</i>	<i>No</i>	<i>Sí</i>
	≥ 2500	<i>No</i>	<i>Sí</i>	<i>Sí</i>
	≥ 3500	<i>Sí</i>	<i>Sí</i>	<i>Sí</i>
C	≥ 2000	<i>No</i>	<i>No</i>	<i>Sí</i>
	≥ 3500	<i>No</i>	<i>Sí</i>	<i>Sí</i>
D o E	≥ 5000	<i>Sí</i>	<i>Sí</i>	<i>Sí</i>
	≥ 15000		<i>Sí</i>	<i>Sí</i>

*Nota: cuando se requiera un sistema de hidrantes, la instalación debe proteger todas las zonas de incendio que constituyen el establecimiento industrial. * No es necesario cuando el riesgo es bajo 1 (tabla 1.3).*

Tabla 8. Tabla 3.1 Anexo III.7.1: Sistemas de hidrantes exteriores.

Extintores de incendios.

El reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios define extintores como recipientes cerrados que contienen en su interior una sustancia extintora que puede ser proyectada y dirigida sobre un fuego. Deberán ser compatibles con la clase de fuego.

La instalación de los extintores dependerá principalmente del nivel de riesgo intrínseco y de la superficie del sector de incendio del establecimiento objeto de estudio. En función de esto, el RSCIEI en la tabla 3.1 del anexo III.8.2 recoge las condiciones para la determinación de la necesidad de instalación de los extintores:

GRADO DE RIEISGO INTRINSECO DEL SECTOR DE INCENDIO	EFICACIA MÍNIMA DEL EXTINTOR	AREA MÁXIMA PROTEGIDA DEL SECTOR DE INCENDIO
BAJO	21 A	Hasta 600 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso)
MEDIO	21 A	Hasta 400 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso)
ALTO	34 A	Hasta 200 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso)

Tabla 9. Tabla 3.1 Anexo III.8.2 RSCIEI: Extintores.

Sistemas de columna seca.

Los sistemas de columna seca es una red de agua para la protección contra incendios que está compuesto por una toma de fachada, una columna ascendente de tubería de acero galvanizado, tomas de agua en las plantas del edificio (en plantas pares hasta la 8ª y en todas a partir de ésta) y llaves de seccionamiento cada 4 plantas. Este sistema de protección contra incendios es de uso exclusivo del cuerpo de bomberos.

Cada toma incorpora una bifurcación con dos conexiones (llave siamesa) para mangueras. El término “seca” indica que la tubería se encuentra normalmente vacía, hasta su carga por parte del Cuerpo de Bomberos para proceder a la extinción de un incendio dentro de un edificio en altura.

La instalación, o no, de los sistemas de sistemas de columna seca dependerá la actividad que se esté desarrollando en el sector de incendio objeto de estudio, entendiendo por diferentes actividades aquellas dedicadas a actividades de producción y aquellas dedicadas a actividades de almacenamiento, del tipo de edificio, el nivel de riesgo intrínseco y de la superficie del sector de incendio del establecimiento objeto de estudio. En función de esto, el RSCIEI en el anexo III.10.1 recoge los siguientes casos en los que sí será necesario disponer de un sistema de alarma automático:

“Se instalarán sistemas de columna seca en los establecimientos industriales si son de riesgo intrínseco medio o alto y su altura de evacuación es de 15 m o superior.

Las bocas de salida de la columna seca estarán situadas en recintos de escaleras o en vestíbulos previos a ellas. Sistemas de rociadores automáticos de agua

Se instalarán en los sectores de incendios donde se desarrollen:

- *Actividades de producción, montajes, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento si:*

1) Están ubicados en edificios de tipo A, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 500 m² o superior.

2) Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 2500 m² o superior.

3) Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 1000 m² o superior.

4) Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 3500 m² o superior.

5) Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 2000 m² o superior.

- *Actividades de almacenamiento si:*

1) Están ubicados en edificios de tipo A, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 300 m² o superior.

2) Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 1500 m² o superior.

3) Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 800 m² o superior.

4) Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 2000 m² o superior.

5) Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 1000 m² o superior.

NOTA: Cuando se realice la instalación de un sistema de rociadores automáticos de agua, concurrentemente con la de un sistema automático de detección de incendio que emplee detectores térmicos de acuerdo con las condiciones de diseño, quedará cancelada la exigencia del sistema de detección.”

Sistemas de rociadores automáticos.

Los sistemas de rociadores automáticos se componen de una red de tuberías que se distribuyen por la zona que se pretende proteger, y en esta red de tuberías se disponen cada cierta distancia de rociadores automáticos o “sprinklers” que cuando se produce un incendio distribuyen el agente extintor.

La instalación, o no, de los sistemas de sistemas de sistemas de rociadores automáticos dependerá la actividad que se esté desarrollando en el sector de incendio objeto de estudio, entendiendo por diferentes actividades aquellas dedicadas a actividades de producción y aquellas dedicadas a actividades de almacenamiento, del tipo de edificio, el nivel de riesgo intrínseco y de la superficie del sector de incendio del establecimiento objeto de estudio. En función de esto, el RSCIEI en el anexo III.11 recoge los siguientes casos en los que sí será necesario disponer de un sistema de alarma automático:

“Se instalarán sistemas de rociadores automáticos de agua en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen:

a) Actividades de producción, montajes, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento si:

1.º Están ubicados en edificios de tipo A, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 500m² o superior.

2.º Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 2500 m² o superior.

3.º Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 1000 m² o superior.

4.º Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 3500 m² o superior.

5.º Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 2000 m² o superior.

b) Actividades de almacenamiento si:

1.º Están ubicados en edificios de tipo A, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 300 m² o superior.

2.º Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 1500 m² o superior.

3.º Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 800 m² o superior.

4.º Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 2000 m² o superior.

5.º Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 1000 m² o superior.

NOTA:

Cuando se realice la instalación de un sistema de rociadores automáticos de agua, concurrentemente con la de un sistema automático de detección de incendio que emplee detectores térmicos de acuerdo con las condiciones de diseño (apartado 1 de este anexo), quedará cancelada la exigencia del sistema de detección, quedará cancelada la exigencia del sistema de detección.”

Determinación de las instalaciones de protección contra incendios.

La HRSCIEI recorrerá todos y cada uno de estos casos estableciendo, en función de las características del establecimiento objeto de estudio, las instalaciones de protección contra incendios de las que será obligatorio disponer en el establecimiento objeto de estudio. Para llevar a cabo la determinación de las instalaciones de protección contra incendios necesarias, la HRSCIEI cuenta en esta segunda sección con el siguiente botón:

- **Calcular instalaciones:** El botón “Calcular instalaciones” tiene la función de determinar cuáles de estos equipos de protección contra incendios será necesario instalar en el establecimiento con las características del establecimiento objeto de estudio. La macro que tiene asociada este botón es la macro “Instalaciones” recogida en el anexo VII.17. Antes de llevar a cabo la determinación las instalaciones requeridas, la macro lleva a cabo la comprobación previa de si se ha finalizado la determinación de las necesidades de sectorización, si no es así, la HRSCIEI muestra un mensaje indicándolo y dirige al usuario a la pestaña anterior:

"Vuelva al paso 2 y calcule la sectorización antes de calcular lo referente a la resistencia contra el fuego"

En el caso de que si se haya calculado la sectorización, pero esta haya dado como resultado que se cuenta con una de las configuraciones no permitidas por el RSCIEI, la HRSCIEI muestra el siguiente mensaje:

“El cálculo de la sectorización ha dado como resultado que la configuración que ha introducido no está permitida, ya que RSCEIE no lo permite, revise sus datos y vuelva al paso 1”

En el caso de que la sectorización se haya calculado de manera correcta, la HRSCIEI podrá llevar a cabo la determinación de las instalaciones contra incendios requeridos en el establecimiento objeto de estudio. En este caso la HRSCIEI mostrará el siguiente mensaje:

"Las instalaciones de protección contra incendios se han calculado correctamente, continúe a la hoja de resultados para consultar el informe completo de su establecimiento"

Una vez se han establecido las instalaciones de protección contra incendios requeridas, se habrán establecido todas las características recogidas el RSCIEI para el establecimiento objeto de estudio, y se podrá avanzar a la siguiente pestaña, que corresponderá a la hoja de resultados, para consultar el informe completo.

El procedimiento que realiza esta macro para llevar a cabo la determinación de la resistencia contra el fuego, es el siguiente:

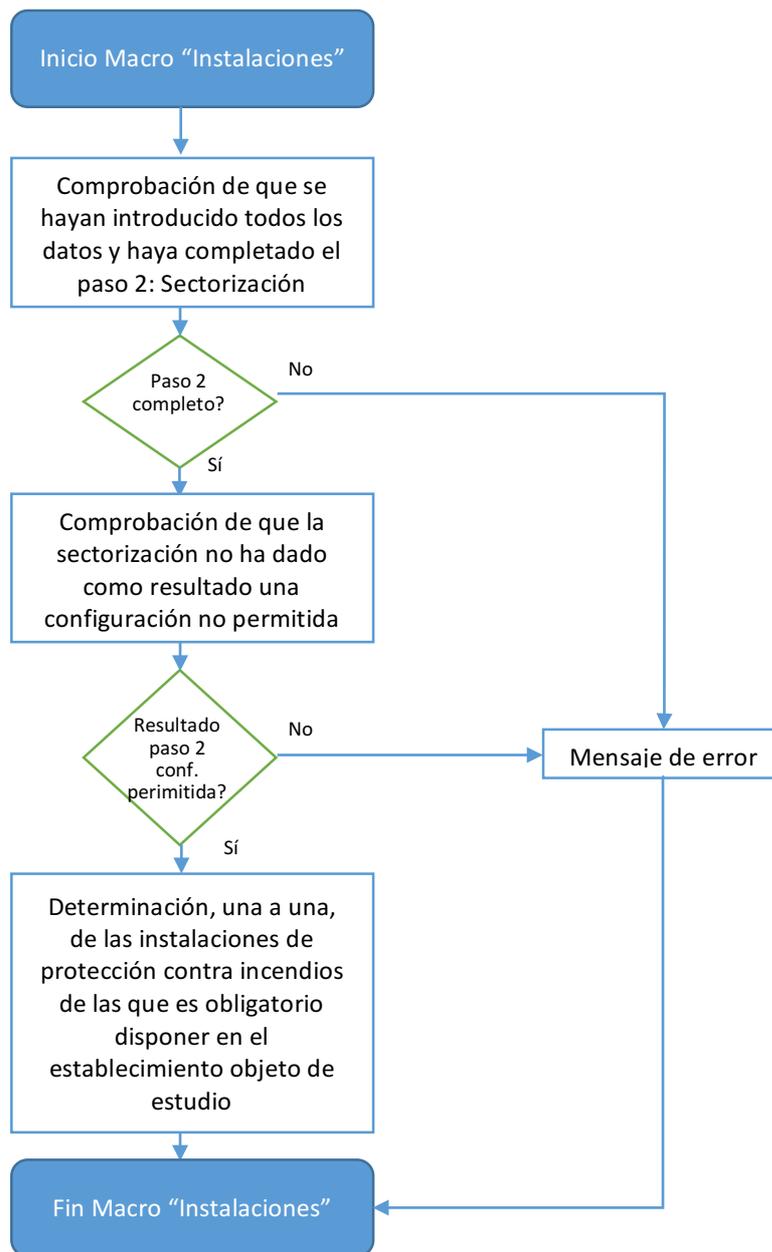


Diagrama 11. Algoritmo macro "Instalaciones" HRSCIEI.

Una vez se complete este último paso se habrán establecidos los requerimientos de protección contra incendios, en lo referente a los niveles máximos de ocupación de los sectores de incendios, los recorridos máximos de evacuación y las instalaciones de protección contra incendios con los que el establecimiento objeto de estudio debe contar. A continuación, el usuario deberá dirigirse a la hoja de resultados donde quedará recogida toda la información obtenida por la HRSCIEI, para ello la HRSCIEI cuenta con el botón "Hoja de resultados":

- **Hoja de resultados:** El botón "Hoja de resultados>" tiene la función de dirigir al usuario a la siguiente pestaña del documento, correspondiente a la hoja de resultados. En esta pestaña se podrán consultar todos los datos que se han obtenido en cada uno de los pasos anteriores. La macro que tiene asociada este botón es la macro "Paso_resultados" recogida en el anexo VII.18.

4.2.7. Fin: Hoja de resultados

Una vez completados todos los pasos, y por lo tanto establecidos todos los requerimientos de protección contra incendios del establecimiento objeto de estudio, desde los tamaños de sector de incendios, hasta las instalaciones de protección contra incendios, pasando por la resistencia contra el fuego de los elementos estructurales la ocupación máxima de los sectores o los recorridos máximos de evacuación, toda esta información quedará recogida en esta pestaña. Estos datos se podrán consultar en la hoja de resultados que la HRSICIE elabora con toda la información que se ha ido estableciendo durante la aplicación de esta al establecimiento objeto de estudio. En esta pestaña quedaran recogidos por un lado todos los datos de cada uno de los pasos de la HRSCIEI y por otro lado los resultados.

HRSCIEI

Datos del autor

Empresa

Nombre

Profesión

Datos del proyecto

Título

Dirección

Población

Provincia

País

NOTA: Para el cálculo de la Qs el método de cálculo utilizado es el método simplificado que esta recogido en el "Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales" RSCIEI, el cual utiliza las siguientes expresiones.

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{si} \cdot C_i \cdot S_i}{A} \cdot R_a \quad \text{Producción} \quad Q_s = \frac{\sum_i q_{vi} \cdot C_i \cdot S_i \cdot h_i}{A} \cdot R_a \quad \text{Almacenamiento}$$

A: superficie construida del sector de incendio en m².
 Q_s: densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector de incendio, MJ/m² o Mcal/m².
 q_{si} y q_{vi}: poder calorífico, en MJ/kg o Mcal/kg, del combustible (i).
 C_i: coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad del combustible "i".
 R_a: coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad.
 S_i: superficie de cada area "i" con actividad distinta distinto.
 h_i: altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles, (i), en m.
 s_i: superficie ocupada por la pila de almacenamiento "i".
 v_i: Volumen ocupado por la pila de almacenamiento "i".

HRSCIEI

DATOS DE ENTRADA CARGA DE FUEGO Y N. RIESGO INTRÍNSECO	
Superficie total de la nave (A) (m2)	0 m2
Actividades que se llevan a cabo	-

DATOS DE ENTRADA CARGA DE FUEGO Y N. RIESGO INTRÍNSECO espacios "I"				
Actividad	qsi(MJ/m2)	si	vi	Tipo

Nota: P = Producción , A = Almacenamiento

RESULTADOS CARGA DE FUEGO Y N. RIESGO INTRÍNSECO	
Ra (Mayor Rai con si > 10% A)	0
Qs (MJ/m2)	MJ/m2
	-

Imagen 29. Hoja de resultados HRSICIE I.

HRSCIEI			
DATOS DE ENTRADA CÁLCULO DE LA SECTORIZACIÓN			
Zona industrial			
Tipo de edificio	--		
Cota de implantación de la nave	--		
Fachada accesible mayor de 5 metros	--		
Altura máxima de evacuación menor de 15 metros	--		
Masa forestal a distancia mayor de 25 metros	--		
F. accesible mayor del 50% del perímetro de la nave	--		
Sistema de rociadores automáticos	--		
Sistema de extracción de humos	--		
Otros usos			
Actividad	S(m2)	V(m3)	Personas
Comercial	0		
Zona de administración	0		
Sala de reuniones, conferencias etc.			0
Archivos	0	0	
Bar, cafetería, comedor de personal etc.	0		0
Biblioteca	0		
Alojamiento de personal			0
RESULTADOS CÁLCULO DE LA SECTORIZACIÓN			
Zona industrial			
Superficie industrial total (A)	0 m2		
Superficie máxima del sector (RSCIEI)	m2		
Necesidad de sectorización	--		
RESULTADOS CÁLCULO DE LA SECTORIZACIÓN			
Otros usos			
Actividad	Norma	Si max	
Comercial	--		
Administración	--		
Sala de reuniones, conferencias etc.	--		
Archivos	--		
Bar, cafetería, comedor etc.	--		
Biblioteca	--		
Alojamientos	--		
Notas otros usos:			
*) La superficie podrá ser mayor si se cuenta con un sistema de rociadores automático			

HRSCIEI	
DATOS DE ENTRADA CÁLCULO DE LA RESISTENCIA	
Nave de planta única	--
Cubierta ligera	--
Tipo de cubierta ligera	--
RESULTADOS RESISTENCIA CONTRA EL FUEGO	
Medianeras	
Sin función portante	--
Con función portantes	--
Elementos estructurales (última planta o planta única)	
Sector sin rociadores de agua	--
Sector con rociadores de agua	--
Elementos estructurales (resto de plantas)	
Resistencia resto de plantas	--
DATOS DE ENTRADA CÁLCULO OCUPACIÓN MÁXIMA	
Cantidad de trabajadores del sector	0 personas
RESULTADOS OCUPACIÓN MÁXIMA	
Ocupación máxima	0 personas
RESULTADOS RECORRIDOS MÁXIMOS Y SALIDAS DE EMERGENCIA	
Una única salida	--
Dos salidas alternativas	--
RESULTADOS RECORRIDOS MÁXIMOS Y SALIDAS DE EMERGENCIA	
S. de evacuación de humo	--
S. automáticos de detección de incendios	Producción: -- Almacén: --
Sistemas manuales de alarma de incendios	Producción: -- Almacén: --
BIES	
S. hidratantes exteriores	--
Extintores de incendios	Tipo: -- A. protegida: --
Sistema de columna seca	--
Sistemas de rociadores automáticos de agua o	Producción: -- Almacén: --

Imagen 30. Hoja de resultados HRSCIEI II.

La hoja de resultados presenta el botón imprimir mediante el cual se podrán imprimir los resultados obtenidos mediante la aplicación de la HRSCIEI, para ello la HRSCIEI cuenta con el botón “Imprimir”:

- **Imprimir:** El botón “Imprimir” tiene la función de imprimir los resultados obtenidos para el establecimiento objeto de estudio. Este genera un archivo PDF con los resultados obtenidos en la misma ubicación que el archivo en el que se está trabajando. La macro que tiene asociada este botón es la macro “Guardar_pdf” recogida en el anexo VII.19.

5. Aplicación práctica de la HRSCIEI

En este apartado se va a llevar a cabo el análisis de los requerimientos de protección contra incendios, mediante la HRSCIEI, que establece el RSCIEI para dos establecimientos industriales de diferentes características. Los dos casos que se van a estudiar corresponden a:

- Planta industrial dedicada a la fabricación de muebles.
- Planta industrial dedicada a la fabricación de neumáticos.

Para cada uno de estos casos se expondrán los datos de entrada que se le deberán indicar a la HRSCIEI y los resultados obtenidos.

5.1. CASO 1: Planta industrial dedicada a la fabricación de muebles.

El primer caso de estudio será el de una planta dedicada a la fabricación de muebles, cuya distribución de las actividades que se desarrollan en ella es la siguiente:

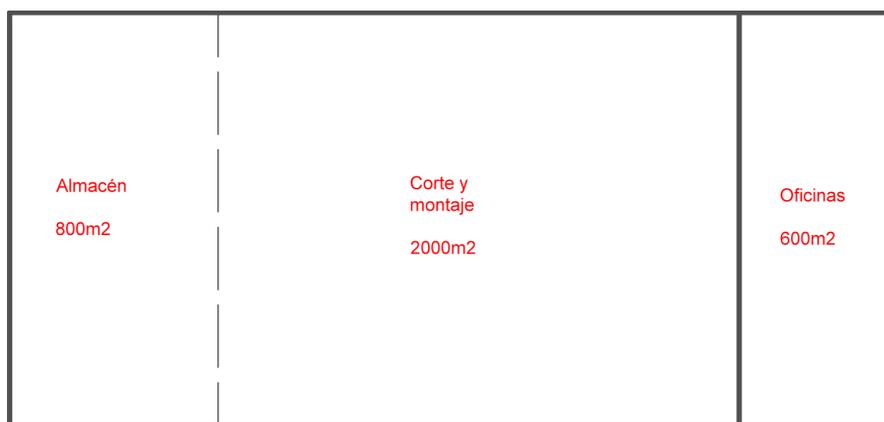


Imagen 31. Distribución en planta caso 1.

El plano de la planta con dimensiones reales puede consultarse en el anexo I y II.

Los datos de entrada para la aplicación del RSCIEI mediante la HRSCIEI se muestran a continuación:

5.1.1. Datos para el cálculo de la Q_s y el nivel de riesgo intrínseco (CASO 1).

- ✓ Superficie industrial total (A) = 2800 m²
- ✓ Superficies "i"
 - Superficie para el almacenamiento de madera de 800 m² y capacidad para albergar 2000 m³ de madera.
 - Superficie para el corte y montaje de la madera de 2000 m².

DATOS DE ENTRADA CÁLCULO DE LA CARGA DE FUEGO Y NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO (CASO 1)	
Superficie total de la nave (A)	2800 m ²
Actividad que se lleva a cabo en la nave	Producción y almacenamiento

Tabla 10. Datos cálculo carga de fuego y nivel de riesgo intrínseco I caso 1.

DATOS DE ENTRADA CÁLCULO DE LA CARGA DE FUEGO Y NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO ESPACIOS "i" (CASO 1)					
ACTIVIDAD	FABRICACIÓN		ALMACENAMIENTO		SUPERFICIE
	MJ/m ²	Ra	MJ/m ²	Ra	
Almacén (C_i = 1.3)	-	-	800	2	800
Corte/montaje (C_i = 1.3)	700	1.5	-	-	2000

Tabla 11. Datos cálculo carga de fuego y nivel de riesgo intrínseco II caso 1.

5.1.2. Datos para la determinación de las necesidades de sectorización (CASO 1).

Zonas dedicadas a la actividad industrial

- ✓ Nave de planta única sobre rasante.
- ✓ Fachada accesible de longitud superior a 5 metros.
- ✓ La altura máxima de la evacuación es inferior a 15 metros.
- ✓ La distancia a la masa forestal más cercana es mayor de 25 metros.
- ✓ La fachada accesible de la planta es inferior al 50% del perímetro de la planta.
- ✓ No cuenta con sistemas de rociadores automáticos de ningún tipo.
- ✓ La planta dispone de un sistema de extracción de humos.
- ✓ La distancia al edificio más próximo es mayor de 5 metros (Edificio tipo C).

Zonas dedicadas a otros usos

- ✓ Oficinas con una superficie de 600 m².

DATOS DE ENTRADA CÁLCULO DE LA SECTORIZACIÓN (CASO 1)	
Zona industrial	
Tipo de edificio	C
Cota de implantación de la nave	Sobre rasante
Fachada accesible mayor de 5 metros	Si
Altura máxima de evacuación menor de 15 metros	Si
Masa forestal a distancia mayor de 25 metros	Si
Fachada accesible mayor que el 50% del perímetro de la nave	No
Sistema de rociadores automáticos	No
Sistema de extracción de humos	Si
Otros usos	
Oficinas	600 m ²

Tabla 12. Datos cálculo de la sectorización caso 1.

5.1.3. Datos para la determinación de la resistencia contra el fuego de los elementos estructurales (CASO 1).

- ✓ Nave de planta única.
- ✓ Cuenta con estructura de cubierta ligera.

DATOS DE ENTRADA CÁLCULO DE LA RESISTENCIA	
Nave planta única	Si
Cubierta ligera	Si
Tipo de cubierta ligera	Naves industriales de planta baja

Tabla 13. Datos cálculo resistencia caso 1.

5.1.4. Datos para la determinación de las instalaciones de protección contra incendios, ocupación y recorridos máximos de evacuación (CASO 1).

- ✓ La planta cuenta con 55 trabajadores en la zona dedicada a la actividad industrial.

DATOS DE ENTRADA CÁLCULO OCUPACIÓN, RECORRIDOS E INSTALACIONES (CASO 1)	
Cantidad de trabajadores del sector	55 personas

Tabla 14. Datos cálculo ocupación, recorridos e instalaciones caso 1.

Una vez introducidos todos los datos de esta planta, donde se lleva a cabo la producción de muebles, la HRSCIEI aporta todos los requisitos necesarios de protección contra incendios con los que el establecimiento industrial debe contar para cumplir con el RSCIEI. Los resultados obtenidos se muestran a continuación:

5.1.5. Resultados cálculo de la Q_s y el nivel de riesgo intrínseco (CASO 1).

El valor de la Q_s (MJ/m^2) y el nivel de riesgo intrínseco obtenidos por la HRSCIEI para el establecimiento objeto de estudio son:

RESULTADOS DE LA CARGA DE FUEGO Y NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO (CASO 1)	
Q_s	5942,86 MJ/m^2
Nivel de riesgo intrínseco 6	Riesgo alto

Tabla 15. Resultado carga de fuego y nivel de riesgo intrínseco caso 1.

5.1.6. Resultados sectorización (CASO 1).

En cuanto a las necesidades de sectorización, en lo referente a la zona industrial, esta ha dado como resultado que la planta cuenta con una superficie industrial menor que la máxima permitida por el RSCIEI. En cuanto a la zona de oficinas esta se registrará por el CTE y será un sector de incendio diferenciado.

RESULTADOS SECTORIZACIÓN (CASO 1)	
Número de sectores	2 sectores
Zona industrial	
Superficie industrial total (A)	2800 m ²
Superficie máxima del sector (RSCIEI)	3000 m ²
Necesidad de sectorización	No es necesario sectorizar
Zona de oficinas	
Superficie oficinas	600 m ²
Superficie máxima del sector (CTE DB SI)	2500 m ²
Necesidad de sectorización	No es necesario sectorizar

Tabla 16. Resultados sectorización caso 1.

5.1.7. Resultados resistencia contra el fuego (CASO 1).

En cuanto a la resistencia contra el fuego de los elementos estructurales se han obtenidos las siguientes resistencias requeridas:

RESULTADOS RESISTENCIA CONTRA EL FUEGO (CASO 1)	
Medianeras	
Con función portante	Sin función portante
EI 240	REI 240 (RF-240)
Elementos estructurales	
Sector sin rociadores automáticos	R 30 (EF-30)

Tabla 17. Resultados resistencia contra el fuego caso 1.

5.1.8. Resultados ocupación, recorridos e instalaciones (CASO 1).

En lo referente a la ocupación máxima del sector objeto de estudio se ha obtenido el siguiente resultado:

RESULTADO OCUPACIÓN MÁXIMA (CASO 1)	
Ocupación máxima	61 personas

Tabla 18. Resultados ocupación máxima caso 1.

En cuanto a los recorridos máximos de evacuación y el número de salidas de emergencia requeridas se han obtenido los siguientes resultados:

RESULTADOS RECORRIDOS MÁXIMOS Y SALIDAS DE EMERGENCIA (CASO 1)	
Una única salida	No permitida un única salida
Dos salidas alternativas	Recorrido máximo de 25 m

Tabla 19. Resultados recorridos máximos caso 1.

Finalmente, en cuanto a las instalaciones requeridas se han obtenido los siguientes resultados.

RESULTADOS INSTALACIONES (CASO 1)		
Sistema de evacuación de humos	Si exigido por el RSCIEI	
Sistemas automáticos de detección de incendios	Producción	No exigido por el RSCIEI
	Almacén	No exigido por el RSCIEI
Sistemas manuales de alarma de incendios	Producción	Si exigido por el RSCIEI
	Almacén	No exigido por el RSCIEI
Sistema de bocas de incendios equipadas (BIES)	Si exigido por el RSCIEI	
Sistema de hidrantes exteriores	Si exigido por el RSCIEI	
Extintores de incendios	Tipo	34 A
	Área protegida	300 m ²
Sistema de columna seca	No exigido por el RSCIEI	
Sistemas de rociadores automáticos de agua o equivalentes	Producción	No exigido por el RSCIEI
	Almacén	Si exigido por el RSCIEI

Tabla 20. Resultado instalaciones caso 1.

El archivo generado por la HRSCIEI, con los resultados de la aplicación del RSCIEI en la planta objeto de estudio, queda recogido en el anexo V.

5.2. CASO 2: Planta industrial dedicada a la fabricación de neumáticos.

El segundo caso de estudio será el de una planta dedicada la fabricación de neumáticos, cuya distribución de las actividades que se desarrollan en ella es la siguiente:

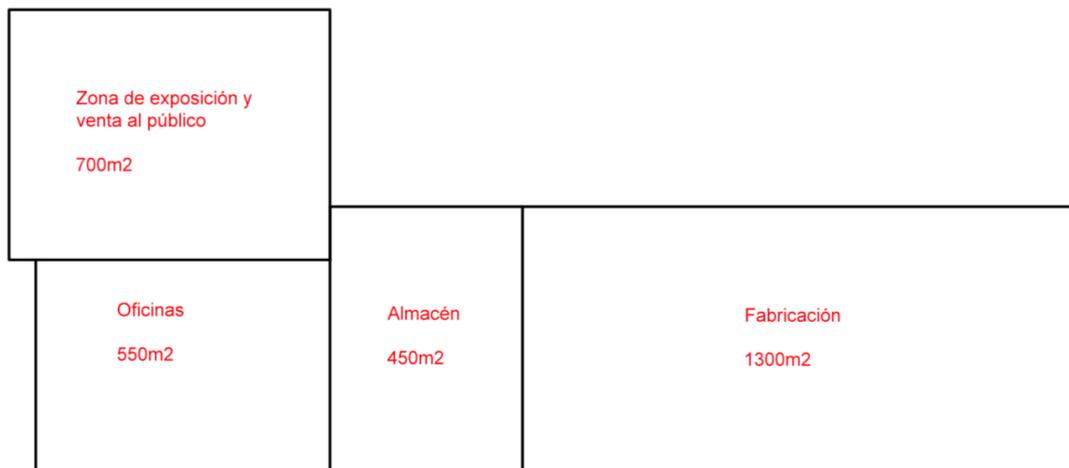


Imagen 32. Distribución en planta caso 2.

El plano de la planta con dimensiones reales puede consultarse en el anexo III y IV.

Los datos de entrada para la aplicación del RSCIEI mediante la HRSCIEI se muestran a continuación:

5.2.1. Datos para el cálculo de la Q_s y el nivel de riesgo intrínseco (CASO 2).

- ✓ Superficie industrial total (A) = 1750 m²
- ✓ Superficies "i"
 - Superficie para el almacenamiento de neumáticos de 450 m² y capacidad para albergar 900 m³ de neumáticos.
 - Superficie para la fabricación de neumáticos de 1300 m².

DATOS DE ENTRADA CÁLCULO DE LA CARGA DE FUEGO (CASO 2)	
Superficie total de la nave (A)	1750 m ²
Actividad que se lleva a cabo en la nave	Producción y almacenamiento

Tabla 21. Datos cálculo carga de fuego y nivel de riesgo intrínseco I caso 2.

DATOS DE ENTRADA CÁLCULO DE LA CARGA DE FUEGO ESPACIOS "i" (CASO 2)					
ACTIVIDAD	FABRICACIÓN		ALMACENAMIENTO		SUPERFICIE
	MJ/m ²	Ra	MJ/m ²	Ra	
Almacén (C_i = 1.3)	-	-	1800	2	450
Fabricación (C_i = 1.3)	700	1.5	-	-	1300

Tabla 22. Datos cálculo carga de fuego y nivel de riesgo intrínseco II caso 2.

5.2.2. Datos para la determinación de las necesidades de sectorización (CASO 2).

Zonas dedicadas a la actividad industrial

- ✓ Nave de planta única sobre rasante.
- ✓ Fachada accesible de longitud mayor a 5 metros.
- ✓ La altura máxima de la evacuación es inferior a 15 metros.
- ✓ La distancia a la masa forestal más cercana es mayor de 25 metros.
- ✓ La fachada accesible de la planta es superior al 50% del perímetro de la planta.
- ✓ No cuenta con sistemas de rociadores automáticos de ningún tipo.
- ✓ La planta no dispone de un sistema de extracción de humos.
- ✓ La distancia al edificio más próximo es de 2 metros (Establecimiento tipo C).

Zonas dedicadas a otros usos

- ✓ Oficinas con una superficie de 550 m².
- ✓ Zona de exposición y venta al público de 700 m².

DATOS DE ENTRADA CÁLCULO DE LA SECTORIZACIÓN (CASO 2)	
Zona industrial	
Tipo de edificio	B
Cota de implantación de la nave	Sobre rasante
Fachada accesible mayor de 5 metros	Si
Altura máxima de evacuación menor de 15 metros	Si
Masa forestal a distancia mayor de 25 metros	Si
Fachada accesible mayor que el 50% del perímetro de la nave	Si
Sistema de rociadores automáticos	No
Sistema de extracción de humos	No
Otros usos	
Oficinas	550 m ²
Exposición y venta	700 m ²

Tabla 23. Datos cálculo de la sectorización caso 2.

5.2.3. Datos para la determinación de la resistencia contra el fuego de los elementos estructurales (CASO 2).

- ✓ Nave de planta única.
- ✓ Cuenta con estructura de cubierta ligera.

DATOS DE ENTRADA CÁLCULO DE LA RESISTENCIA (CASO 2)	
Nave planta única	Si
Cubierta ligera	Si
Tipo de cubierta ligera	Naves industriales de planta baja

Tabla 24. Datos cálculo resistencia caso 2.

5.2.4. Datos para la determinación de las instalaciones de protección contra incendios, ocupación y recorridos máximos de evacuación (CASO 2).

La planta cuenta con 45 trabajadores en la zona dedicada a la actividad industrial.

DATOS DE ENTRADA CÁLCULO OCUPACIO, RECORRIDOS E INSTALACIONES (CASO 2)	
Cantidad de trabajadores del sector	45 personas

Tabla 25. Datos cálculo ocupación, recorridos e instalaciones caso 2.

Una vez introducidos todos los datos de esta planta donde se lleva a cabo la producción de muebles, la HRSCIEI aporta todos los requisitos necesarios de protección contra incendios con los que el establecimiento industrial debe contar para cumplir con el RSCIEI. Los resultados obtenidos se muestran a continuación:

5.2.5. Resultados cálculo de la Q_s y el nivel de riesgo intrínseco (CASO 2).

El valor de la Q_s (MJ/m^2) y el nivel de riesgo intrínseco obtenidos por la HRSCIEI para el establecimiento objeto de estudio son:

RESULTADOS DE LA CARGA DE FUEGO Y NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO (CASO 2)	
Q_s	3758,86 MJ/m^2
Nivel de riesgo intrínseco 6	Riesgo alto

Tabla 26. Resultado carga de fuego y nivel de riesgo intrínseco caso 2.

5.2.6. Resultados sectorización (CASO 2).

En cuanto a las necesidades de sectorización, en lo referente a la zona industrial, esta ha dado como resultado que la planta cuenta con una superficie industrial menor que la máxima permitida por el RSCIEI. En cuanto a la zona de oficinas esta se regirá por el CTE y será un sector de incendio diferenciado.

RESULTADOS SECTORIZACIÓN (CASO 2)	
Número de sectores	3 sectores
Zona industrial	
Superficie industrial total (A)	1750 m^2
Superficie máxima del sector (RSCIEI)	2000 m^2
Necesidad de sectorización	No es necesario sectorizar
Zona de oficinas	
Superficie oficinas	550 m^2
Superficie máxima del sector (CTE DB SI)	2500 m^2
Necesidad de sectorización	No es necesario sectorizar
Zona de exposición y venta	
Superficie oficinas	700 m^2
Superficie máxima del sector (CTE DB SI)	2500 m^2
Necesidad de sectorización	No es necesario sectorizar

Tabla 27. Resultados sectorización caso 2.

5.2.7. Resultados resistencia contra el fuego (CASO 2).

En cuanto a la resistencia contra el fuego de los elementos estructurales se han obtenidos las siguientes resistencias requeridas:

RESULTADOS RESISTENCIA CONTRA EL FUEGO (CASO 2)	
Medianeras	
Con función portante	Sin función portante
El 240	REI 240 (RF-240)
Elementos estructurales	
Sector sin rociadores automáticos	R 120

Tabla 28. Resultados resistencia contra el fuego caso 2.

5.2.8. Resultados ocupación, recorridos e instalaciones (CASO 2).

En lo referente a la ocupación máxima del sector objeto de estudio se ha obtenido el siguiente resultado:

RESULTADO OCUPACIÓN MÁXIMA (CASO 2)	
Ocupación máxima	50 personas

Tabla 29. Resultados ocupación máxima caso 2.

En cuanto a los recorridos máximos de evacuación y el número de salidas de emergencia requeridas se han obtenido los siguientes resultados:

RESULTADOS RECORRIDOS MÁXIMOS Y SALIDAS DE EMERGENCIA (CASO 2)	
Una única salida	No permitida un única salida
Dos salidas alternativas	Recorrido máximo de 25 m

Tabla 30. Resultados recorridos máximos caso 2.

Finalmente, en cuanto a las instalaciones requeridas se han obtenido los siguientes resultados.

RESULTADOS INSTALACIONES (CASO 2)		
Sistema de evacuación de humos	Si exigido por el RSCIEI	
Sistemas automáticos de detección de incendios	Producción	Si exigido por el RSCIEI
	Almacén	No exigido por el RSCIEI
Sistemas manuales de alarma de incendios	Producción	Si exigido por el RSCIEI
	Almacén	No exigido por el RSCIEI
Sistema de bocas de incendios equipadas (BIES)	Si exigido por el RSCIEI	
Sistema de hidrantes exteriores	Si exigido por el RSCIEI	
Extintores de incendios	Tipo	34 A
	Área protegida	300 m ²
Sistema de columna seca	No exigido por el RSCIEI	
Sistemas de rociadores automáticos de agua o equivalentes	Producción	Si exigido por el RSCIEI
	Almacén	No exigido por el RSCIEI

Tabla 31. Resultados instalaciones caso 2.

El archivo generado por la HRSCIEI, con los resultados de la aplicación del RSCIEI en la planta objeto de estudio, queda recogido en el Anexo VI.

6. Presupuesto

A continuación, se va a detallar el presupuesto para la elaboración de la herramienta informática que aquí se ha expuesto, a la que se le ha dado el nombre de HRSCIEI.

En el presente presupuesto solo se tendrán en cuenta los recursos humanos empleados, ya que para la elaboración de esta herramienta únicamente será necesario el conocimiento de expertos en la materia, tanto de programación como de análisis del RSCIEI. No se tendrán en cuenta los recursos materiales, ya que se entiende que ya se cuenta con los equipos informáticos requeridos, y el coste de la utilización de estos está incluido en el propio coste/hora de cada uno de los profesionales requeridos.

Por lo tanto, los elementos principales a determinar para la elaboración del presupuesto para el desarrollo de la HRSCIEI, serán el número de horas necesarias para su desarrollo, así como el coste por hora de cada uno de los profesionales involucrados en el proyecto.

Para el desarrollo del presupuesto se van a plantear dos casos:

1. Situación en la que la programación y el análisis de la norma (RSCIEI) sean llevadas a cabo por distintos especialistas expertos en cada uno de los campos, de aquí en adelante "Caso A".
2. Situación en la que tanto la programación como el análisis de la norma (RSICIEI) sean llevadas a cabo por el mismo especialista que sea experto en ambos campos, de aquí en adelante "Caso B".

En el caso es que sea necesario requerir los servicios de dos profesionales, expertos cada uno en uno de los campos que abarca el desarrollo de la aplicación, supondrá previsiblemente un mayor coste debido a que el flujo de información entre ellos será más lento que el de un único profesional capacitado para desempeñar ambas tareas. Los conocimientos requeridos, ya sea a profesionales distintos o a uno solo, serán:

- Técnico experto en programación de software.
- Ingeniero especializado en construcción industrial.

Para elaborar el presupuesto de desarrollo de la herramienta se tendrán en cuenta los dos aspectos previamente comentados:

1. Coste por hora que implica la contratación de cada uno de los profesionales.
2. Número de horas que emplean cada uno de los profesionales para llevar a cabo su tarea.

6.1. Coste por hora de cada uno de los especialistas

Llevando a cabo un estudio de mercado se han establecido los siguientes precios medios por hora para cada uno de los especialistas requeridos:

COSTE POR HORA ESPECIALISTAS	
Especialista	Coste (€/hr)
Programador	20
Ingeniero	30
Ingeniero/Programador	30

Tabla 32. Coste (€/hr) especialista.

6.2. Estudio de tiempos para cada una de las partes del proyecto

Una vez establecido el precio medio por hora que requiere la contratación de cada uno de los especialistas involucrados en el desarrollo de la aplicación, será necesario establecer el número de horas que cada uno de ellos deberá emplear para la elaboración de la misma. Para ello dividiremos el proyecto en cuatro fases:

- Diseño de la herramienta.
- Desarrollo de la herramienta.
- Documentación de la herramienta.
- Quality Assurance (QA).

Durante toda la elaboración de la herramienta será necesario el trabajo conjunto de los conocimientos de construcción industrial como de programación, con el fin de elaborar una herramienta que refleje fielmente la norma a la que está referida y con un código de programación profesional.

6.2.1. Diseño de la herramienta

Esta es la primera fase para el desarrollo de la herramienta. En esta primera fase se establecen las bases de la herramienta y cómo funcionará de manera general.

Al tratarse de una herramienta que va a recoger toda la información recogida en una norma de edificación, el RSCIEI, en esta fase de diseño será de gran importancia el análisis detallado de la misma. Será labor del experto en construcción industrial llevar a cabo un análisis detallado de la norma y realizar un diseño de la estructura general que deberá quedar clara en la herramienta.

Será el programador el encargado de dar a esta información, aportada por el ingeniero, una estructura de datos, estableciendo la arquitectura general del software y diseñar los algoritmos y la interfaz de la herramienta.

En caso de que se cuente con un profesional capacitado para ambas tareas, esto reducirá el número de horas necesarias, ya que ambas tareas, el análisis de la norma y

el diseño inicial de la herramienta, irán de la mano, y los posibles retrasos por aclaraciones que una parte debiera necesitar de la otra, no serían tales.

El presupuesto parcial de esta primera fase, para el caso A, se muestra a continuación:

DISEÑO DE LA HERRAMIENTA (CASO A)			PRECIO		
Duración		Tarea	Profesional	Precio unitario	Precio Total
16	horas	Diseño aplicación	Programador	20€/hr	320€
24	horas	Diseño aplicación	Ingeniero	30€/hr	720€
Presupuesto Total del Diseño					1040€

Tabla 33. Coste diseño de la herramienta caso A.

El presupuesto parcial de esta primera fase, para el caso B, se muestra a continuación:

DISEÑO DE LA HERRAMIENTA (CASO B)			PRECIO		
Duración		Tarea	Profesional	Precio unitario	Precio Total
32	horas	Diseño aplicación	Ingeniero/Programador	30€/hr	960€
Presupuesto Total del Diseño					960€

Tabla 34. Coste diseño de la herramienta caso B.

6.2.2. Desarrollo de la herramienta

Esta segunda fase del proyecto consistirá en la elaboración del código. En esta fase se va a traducir el diseño de la herramienta llevado a cabo en la primera fase, a un código de programación que permita a la herramienta llevar a cabo la tarea para la que se ha diseñado.

El programador será el encargado de traducir la información obtenida por el ingeniero, mediante el análisis de la norma, a un código de programación que sea capaz de llevar a cabo el análisis de datos introducidos por el usuario y aporte la información correspondiente derivada de la norma. Será de gran importancia el trabajo conjunto entre programador e ingeniero para que el código refleje fielmente la información recogida en la norma.

En caso de que sea un único profesional el que se encargue de ambas tareas, el flujo de información será mucho más rápido permitiendo reducir el tiempo y por lo tanto el coste de desarrollo de la herramienta.

Para elaborar el presupuesto de esta segunda fase, se establecerán por separados las horas necesarias para la programación de cada uno de los bloques que componen la herramienta, siendo estos:

1. Información inicial.
2. Carga de fuego y nivel de riesgo intrínseco.
3. Sectorización.
4. Resistencia contra el fuego.
5. Ocupación, recorridos de emergencia e instalaciones.
6. Resultados.
7. Pruebas.

Cada uno de estos bloques conllevarán un número de horas para desarrollar su código. En esta fase de desarrollo de la herramienta, también estarán incluidas las pruebas que se llevarán a cabo para comprobar que esta responde correctamente. Para ello se comprobará, a partir de casos cuyos resultados son conocidos, si esta aporta información correcta.

El presupuesto parcial detallado de esta segunda fase, para el caso A, se muestra a continuación:

DESARROLLO DE LA HERRAMIENTA (CASO A)			PRECIO		
Duración		Tarea	Profesional	Precio unitario	Precio Total
1	horas	Inicio	Programador	20	20 €
2	horas		Ingeniero	30	60 €
9	horas	Carga de fuego y riesgo	Programador	20	180 €
7	horas		Ingeniero	30	210 €
9	horas	Sectorización	Programador	20	180 €
7	horas		Ingeniero	30	210 €
9	horas	Resistencia contra el fuego	Programador	20	180 €
4	horas		Ingeniero	30	120 €
7	horas	Ocupación, recorridos etc.	Programador	20	140 €
5	horas		Ingeniero	30	150 €
4	horas	Resultados	Programador	20	80 €
4	horas		Ingeniero	30	120 €
4	horas	Pruebas	Programador	20	80 €
6	horas		Ingeniero	30	180 €
78	horas	Presupuesto total de desarrollo			1.910 €

Tabla 35. Coste detallado desarrollo de la herramienta caso A.

De manera resumida el presupuesto parcial, caso A, para el desarrollo de la herramienta:

DESARROLLO DE LA HERRAMIENTA (CASO A)				PRECIO	
Duración		Tarea	Profesional	Precio unitario	Precio Total
43	horas	Desarrollo aplicación	Programador	20€/hr	860€
35	horas	Desarrollo aplicación	Ingeniero	30€/hr	1.050€
Presupuesto Total del Diseño					1.910€

Tabla 36. Coste desarrollo de la herramienta caso A.

Para el caso B el presupuesto parcial detallado de la segunda fase es el siguiente:

DESARROLLO DE LA HERRAMIENTA (CASO B)				PRECIO	
Duración		Tarea	Profesional	Precio unitario	Precio Total
2,5	horas	Inicio	Ingeniero/Programador	30	75 €
11	horas	Carga de fuego y riesgo	Ingeniero/Programador	30	330 €
13	horas	Sectorización	Ingeniero/Programador	30	390 €
10	horas	Resistencia contra el fuego	Ingeniero/Programador	30	300 €
13	horas	Ocupación, recorridos etc.	Ingeniero/Programador	30	390 €
5	horas	Resultados	Ingeniero/Programador	30	150 €
6,5	horas	Pruebas	Ingeniero/Programador	30	195 €
61	horas	Presupuesto total de desarrollo			1.830 €

Tabla 37. Coste detallado desarrollo de la herramienta caso B.

De manera resumida tendremos el siguiente presupuesto parcial, caso B, para el desarrollo de la herramienta:

DESARROLLO DE LA HERRAMIENTA (CASO B)				PRECIO	
Duración		Tarea	Profesional	Precio unitario	Precio Total
61	horas	Desarrollo aplicación	Programador	30€/hr	1.830€
Presupuesto Total del Diseño					1.830€

Tabla 38. Coste desarrollo de la herramienta caso B.

6.2.3. Documentación de la herramienta

En esta tercera fase del proyecto se llevará a cabo la elaboración de toda la documentación que deberá acompañar a la herramienta que se está desarrollando. Esta documentación abarcará aspectos como la documentación del desarrollo del software, diagramas de funcionamiento, pruebas realizadas, manuales de usuario, manual técnico, etc. Toda esta documentación asegurará al usuario la usabilidad de la herramienta y posibles correcciones o ampliaciones del sistema.

El presupuesto parcial de esta tercera fase, para el caso A, se muestra a continuación:

DOCUMENTACIÓN DE LA HERRAMIENTA (CASO A)			PRECIO		
Duración		Tarea	Profesional	Precio unitario	Precio Total
20	horas	Documentación herramienta	Programador	20€/hr	400€
20	horas	Documentación herramienta	Ingeniero	30€/hr	600€
Presupuesto Total del Diseño					1000€

Tabla 39. Coste elaboración de la documentación de la herramienta caso A.

El presupuesto parcial de esta tercera fase, para el caso B, se muestra a continuación:

DOCUMENTACIÓN DE LA HERRAMIENTA (CASO B)			PRECIO		
Duración		Tarea	Profesional	Precio unitario	Precio Total
30	horas	Documentación herramienta	Ingeniero/Programador	30€/hr	900€
Presupuesto Total del Diseño					900€

Tabla 40. Coste elaboración de la documentación de la herramienta caso B.

6.2.4. Quality Assurance (QA)

La fase de QA se llevará a cabo durante todo el proceso. El termino “Quality Assurance” o aseguramiento de la calidad, se compone de un conjunto de actividades mediante las que se va a llevar a cabo la evaluación de la calidad de la herramienta durante las distintas etapas del proceso. El plan de QA será el encargado de poner siempre en primer plano los objetivos que persigue el producto y en función de ello determinar las metodologías de diseño para guiar el desarrollo de la herramienta. El proceso de QA se compone de una serie de pruebas o test, a los que será sometida la herramienta, para asegurar su correcto funcionamiento y de esta manera asegurar que el usuario recibe un producto de calidad.

El presupuesto parcial de esta fase, para el caso A, se muestra a continuación:

QUALITY ASSURANCE DE LA HERRAMIENTA (CASO A)			PRECIO		
Duración		Tarea	Profesional	Precio unitario	Precio Total
10	horas	Quality Assurance	Programador	20€/hr	200€
2	horas	Quality Assurance	Ingeniero	30€/hr	60€
Presupuesto Total del Diseño					260€

Tabla 41. Coste QA de la herramienta caso A.

El presupuesto parcial de esta tercera fase, para el caso B, se muestra a continuación:

QUALITY ASSURANCE DE LA HERRAMIENTA (CASO B)			PRECIO		
Duración		Tarea	Profesional	Precio unitario	Precio Total
10	horas	Quality Assurance	Ingeniero/Programador	30€/hr	300€
Presupuesto Total del Diseño					300€

Tabla 42. Coste QA de la herramienta caso B.

6.3. Presupuesto total

A partir de los presupuestos parciales y aplicando los impuestos correspondientes, el presupuesto total obtenido, para el caso A, es el siguiente:

PRESUPUESTO TOTAL (CASO A)	Importes	
	Importe parcial	Importe acumulado
Partida		
Diseño de la herramienta	1.040€	1.040€
Desarrollo de la herramienta	1.910€	2.950€
Documentación de la herramienta	1.000€	3.950€
Quality Assurance	260€	4.210€
TOTAL	4210€	
IVA	884,10€	5.094,10€
PRESUPUESTO TOTAL DE EJECUCIÓN	5.094,10€	

Tabla 43. Presupuesto total caso A.

A partir de los presupuestos parciales y aplicando los impuestos correspondientes, el presupuesto total obtenido, para el caso B, es el siguiente:

PRESUPUESTO TOTAL (CASO B)	Importes	
Partida	Importe parcial	Importe acumulado
Diseño de la herramienta	960€	960€
Desarrollo de la herramienta	1.830€	2.790€
Documentación de la herramienta	900€	3.690€
Quality Assurance	300€	3.990€
TOTAL		3990€
IVA	837,90€	4.827,90€
PRESUPUESTO TOTAL DE EJECUCIÓN		4.827,90€

Tabla 44. Presupuesto total caso B.

7. Conclusiones

Finalmente, una vez estudiada la evolución de la protección contra incendios, desarrollado la herramienta y analizado el “Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales”, los resultados de los casos prácticos y las propuestas económicas para su ejecución, se han obtenido las siguientes conclusiones:

- El desarrollo de la protección contra incendios en la historia, ha ido acompañado de grandes incendios de notables consecuencias, que han sacado a la luz la necesidad de mejorar la protección contra incendios de las personas, los bienes e inmuebles y el medio ambiente.
- En España, la protección contra incendios en establecimientos industriales no estaba regulada, con obligatoriedad, a nivel nacional hasta la aparición del “Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales” lo que supuso un gran avance en la protección contra incendios en nuestro país. Este eliminó las diferencias entre las distintas comunidades y provincias, estableciendo una norma común.
- El “Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales” es una norma que requiere un análisis muy detallado que deja a elección de los técnicos muchos aspectos de la protección contra incendios, no siendo una norma excesivamente estricta en su aplicación pero que por ello requiere unos conocimientos amplios en la protección contra incendios.
- La gran cantidad de aspectos que presenta la norma, así como el gran número de excepciones, ha derivado en un código de programación muy extenso, que recoge todos estos aspectos y sus excepciones.
- Se ha comprobado la gran utilidad del uso de la técnica de programación en Visual Basic utilizando como interfaz el programa de Microsoft Excel, debido a la sencillez a la hora de elaborar el código, así como la facilidad que aporta el uso del Microsoft Excel como interfaz.
- La herramienta responde de manera precisa y fiel a la información recogida en el “Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales”, aportando un informe detallado de los requisitos de protección contra incendios requeridos para un establecimiento objeto de estudio.
- El presupuesto de desarrollo de la herramienta establece un precio final acorde con el mercado, lo que hace de la herramienta aquí desarrollada un producto con una proyección comercial real.

8. Bibliografía

Artículos y libros consultados

Becerra, R. F. (2015). *Desarrollo de las normas contra incendios en España*. Sevilla: COAAT de Sevilla.

Gross, D. (EEUU). *Fire research at NBS: The first 75 year*. Gaithersburg: National Institute of Standards and Technology.

Lide, D. R. (2002). *A Century of Excellence in Measurements, Standards, and Technology*. Londres, Nueva York, Washington, Inglaterra, EEUU: National Institute of Standards and Technology.

P. Ferrer Gisbert, E. C. (2007). *Evolución de la legislación y normativa contra incendios en instalaciones industriales*. Lugo: XI CONGRESO INTERNACIONAL DE INGENIERIA DE PROYECTOS.

Richardson, K. (2003). *Historical Evolution of Fire Protection Engineering*. Quincy: National Fire Protection Association.

Normativa consultada

Ministerio de trabajo. (1971). *Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo*. Madrid: Gobierno de España.

Ministerio de Vivienda. (1974). *Norma Tecnológica de Edificación NTE "Instalaciones de protección contra incendios"*. Madrid: Gobierno de España.

Ministerio de Sanidad y Seguridad Social. (1978). *Real Decreto 2177/1978, sobre registro, catalogación, inspección de Centros, Servicios y Establecimientos sanitarios*. Madrid: Gobierno de España.

Ministerio de Comercio y Turismo. (1979). *Orden de 25 de septiembre de 1979 sobre prevención de incendios en establecimientos turísticos*. Madrid: Gobierno de España.

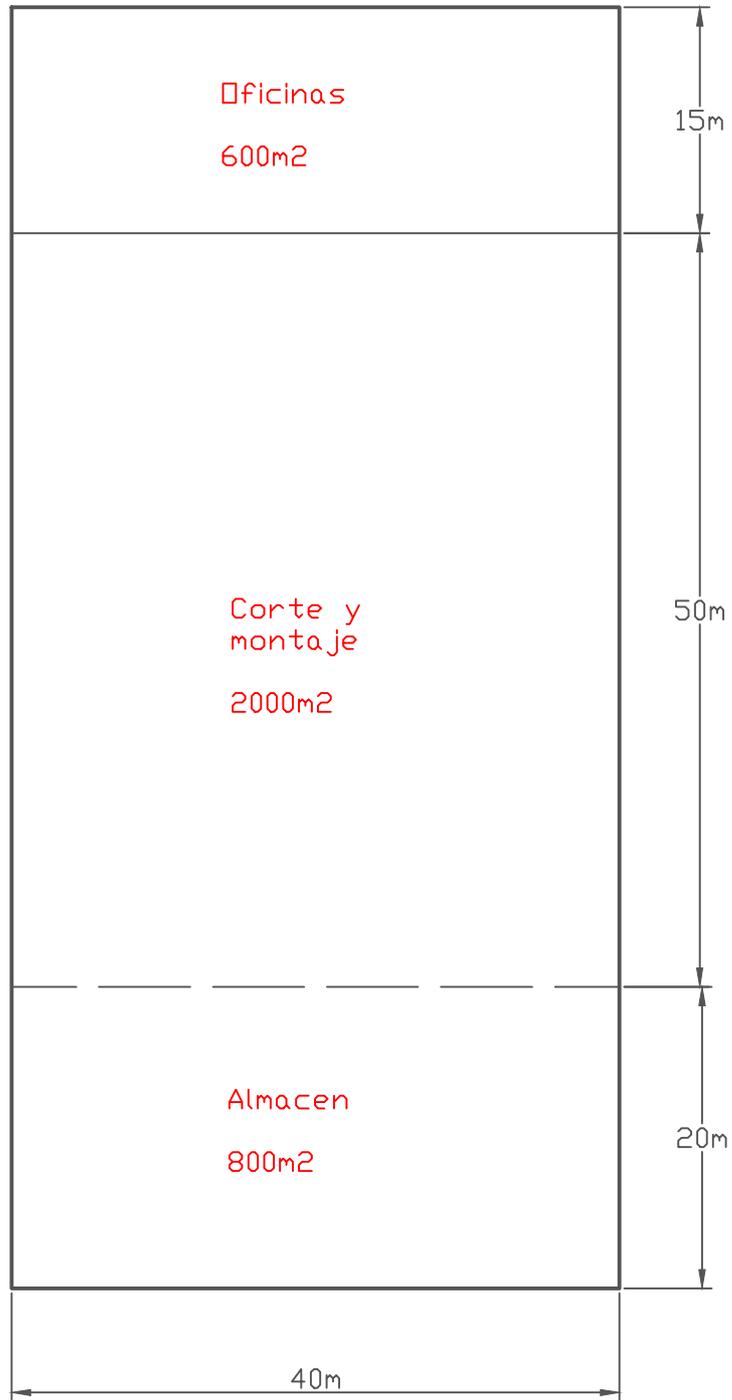
Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. (1981). *Real Decreto 2059/1981, de 10 de abril, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación «Condiciones de protección contra incendio en los edificios»*. Madrid: Gobierno de España.

Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. (1982). *Real Decreto 1587/1982, de 25 de junio, por el que se modifica la Norma Básica de la Edificación NBE-CPI-81, sobre condiciones de protección contra incendio en los edificios*. Madrid: Gobierno de España.

- Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. (1991). *Real Decreto 279/1991, de 1 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación «NBE-CPI/91: Condiciones de protección contra incendios en los edificios»*. Madrid: Gobierno de España.
- Ministerio de Industria y Energía. (1993). *Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios*. Madrid: Gobierno de España.
- Ministerio de Fomento. (1996). *Real Decreto 2177/1996, de 4 de octubre, por el que se aprueba la norma básica de la edificación «NBE-CPI/96: Condiciones de protección contra incendios de los edificios»*. Madrid: Gobierno de España.
- Ministerio de Ciencia y Tecnología. (2001). *Real Decreto 786/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales*. Madrid: Gobierno de España.
- Ministerio de Industria Turismo y Comercio. (2004). *Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales*. Madrid: Gobierno de España.
- Ministerio de Vivienda. (2006). *Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación*. Madrid: Gobierno de España.
- Ministerio de Vivienda. (2007). *Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación*. Madrid: Gobierno de España.

9. Anexos

ANEXO I



ESCALA: 1:500

FECHA: 1/2/2017

FICHERO: PLANTA

Nº PLANO: 1

PROYECTO: APLICACIÓN DEL RSCIEI MEDIANTE LA HRSCIEI EN UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE MUEBLES

PROYECTISTA: JOSE CARLOS SÁNCHEZ



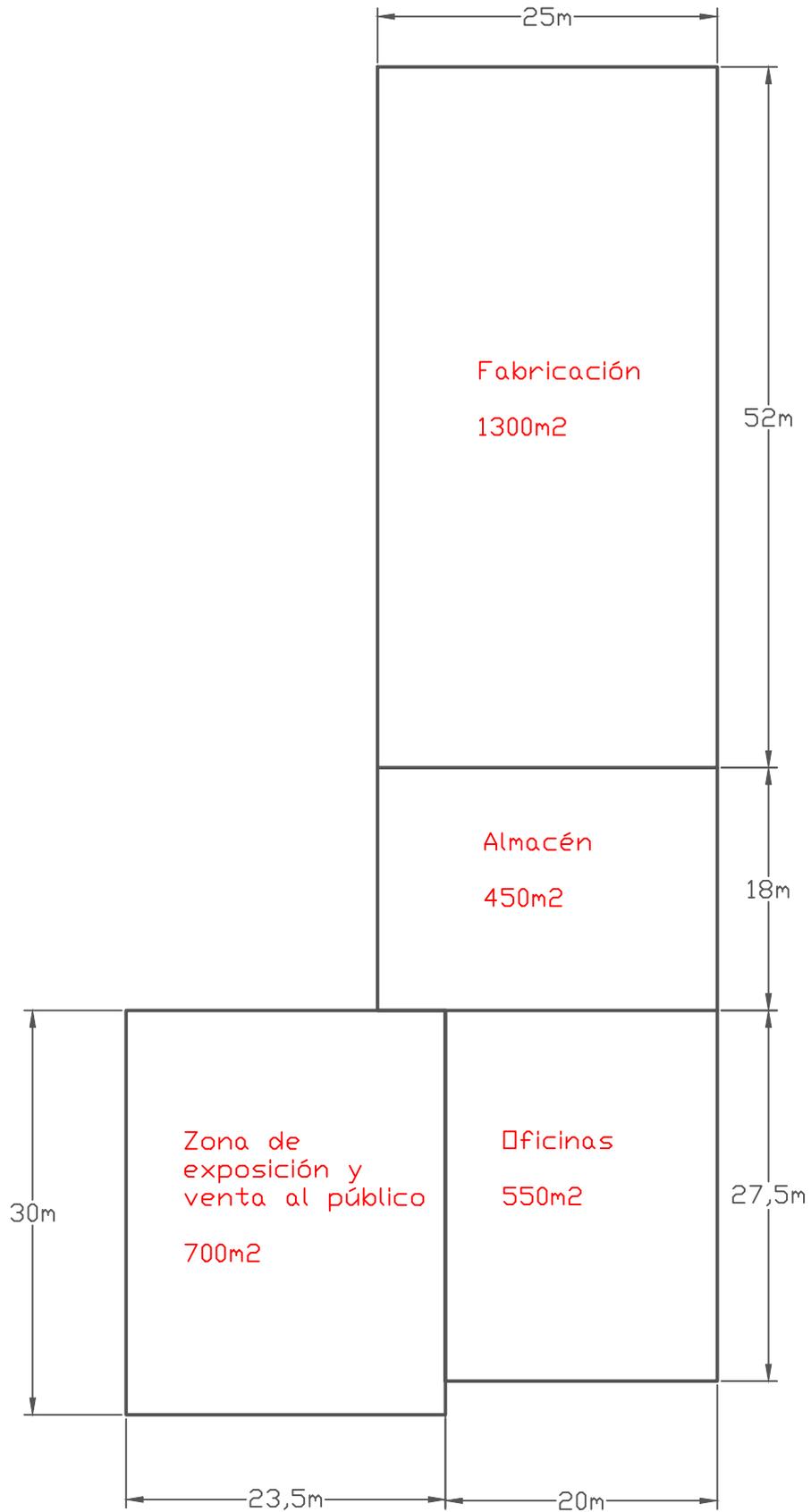
FIRMA

ANEXO II



ESCALA: 1:500	PROYECTO: APLICACIÓN DEL RSCIEI MEDIANTE LA HRSCIEI EN UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE MUEBLES		
FECHA: 1/2/2017			
FICHERO: FACHADA LATERAL	PROYECTISTA: JOSE CARLOS SÁNCHEZ	 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA	FIRMA
Nº PLANO: 2			

ANEXO III



ESCALA: 1:500	PROYECTO: APLICACIÓN DEL RSCIEI MEDIANTE LA HRSCIEI EN UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE NEUMÁTICOS		
FECHA: 1/2/2017			
FICHERO: PLANTA	PROYECTISTA: JOSE CARLOS SÁNCHEZ		FIRMA
Nº PLANO: 1			

ANEXO IV



ESCALA: 1:500	PROYECTO: APLICACIÓN DEL RSCIEI MEDIANTE LA HRSCIEI EN UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE NEUMÁTICOS		
FECHA: 1/2/2017			
FICHERO: FACHADA LATERAL	PROYECTISTA: JOSE CARLOS SÁNCHEZ	 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA	FIRMA
Nº PLANO: 2			

ANEXO V

HRSCIEI

Datos del autor

Empresa Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales
 Nombre Jose Carlos Sánchez Martínez
 Profesión Ingeniero Químico

Datos del proyecto

Título Master en ingeniera Química: Muebles
 Dirección Camino de Vera s/n - Edificio 5F
 Población Valencia
 Provincia Valencia
 País España

NOTA: Para el cálculo de la Q_s el método de cálculo utilizado es el método simplificado que esta recogido en el "Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales" RSCIEI, el cual utiliza las siguientes expresiones.

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} \cdot C_i \cdot S_i}{A} \cdot R_a \quad \text{Producción} \quad Q_s = \frac{\sum_1^i q_{vi} \cdot C_i \cdot s_i \cdot h_i}{A} \cdot R_a \quad \text{Almacenamiento}$$

A: superficie construida del sector de incendio en m^2 .

Q_s : densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector de incendio, MJ/m^2 o $Mcal/m^2$.

q_{si} y q_{vi} : poder calorífico, en MJ/kg o $Mcal/kg$, del combustible (i).

C_i : coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad del combustible "i".

R_a : coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad.

S_i : superficie de cada area "i" con actividad distinta distinto.

h_i : altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles, (i), en m.

s_i : superficie ocupada por la pila de almacenamiento "i".

v_i : Volumen ocupado por la pila de almacenamiento "i".

HRSCIEI

DATOS DE ENTRADA CARGA DE FUEGO Y N. RIESGO INTRÍNSECO	
Superficie total de la nave (A) (m ²)	2800 m ²
Actividades que se llevan a cabo	Producción y almacen

DATOS DE ENTRADA CARGA DE FUEGO Y N. RIESGO INTRÍNSECO espacios "i"				
Actividad	qsi(MJ/m ²)	si	vi	Tipo
Almacen de madera	2500	800	2000	A
Corte y montaje de madera	700	2000	-	P

Nota: P = Producción , A = Almacenamiento

RESULTADOS CARGA DE FUEGO Y N. RIESGO INTRÍNSECO	
Ra (Mayor Rai con si > 10% A)	2
Qs (MJ/m ²)	5942,85714 MJ/m ²
Riesgo alto	6

HRSCIEI

DATOS DE ENTRADA CÁLCULO DE LA SECTORIZACIÓN			
Zona industrial			
Tipo de edificio	C		
Cota de implantación de la nave	Sobre rasante		
Fachada accesible mayor de 5 metros	Si		
Altura máxima de evacuación menor de 15 metros	Si		
Masa forestal a distancia mayor de 25 metros	Si		
F. accesible mayor del 50% del perímetro de la nave	No		
Sistema de rociadores automáticos	No		
Sistema de extracción de humos	Si		
Otros usos			
Actividad	S(m2)	V(m3)	Personas
Comercial	0		
Zona de administración	600		
Sala de reuniones, conferencias etc.			0
Archivos	0	0	
Bar, cafetería, comedor de personal etc.	0		0
Biblioteca	0		
Alojamiento de personal			0

RESULTADOS CÁLCULO DE LA SECTORIZACIÓN	
Zona industrial	
Superficie industrial total (A)	2800 m2
Superficie máxima del sector (RSCIEI)	3000 m2
Necesidad de sectorización	No es necesario sectorizar

RESULTADOS CÁLCULO DE LA SECTORIZACIÓN		
Otros usos		
Actividad	Norma	Si max
Comercial	—	2500 m2
Administración	Este espacio se rige por el CTE DB SI	
Sala de reuniones, conferencias etc.	—	
Archivos	—	
Bar, cafetería, comedor etc.	—	
Biblioteca	—	
Alojamientos	—	

Notas otros usos:

*) La superficie podrá ser mayor si se cuenta con un sistema de rociadores automático

HRSCIEI

DATOS DE ENTRADA CÁLCULO DE LA RESISTENCIA	
Nave de planta única	Si, planta única
Cubierta ligera	Si
Tipo de cubierta ligera	
Naves industriales en planta baja	

RESULTADOS RESISTENCIA CONTRA EL FUEGO	
Medianeras	
Sin función portante	EI 240
Con función portantes	REI 240 (RF-240)
Elementos estructurales (última planta o planta única)	
Sector sin rociadores de agua	R 30 (EF-30)
Sector con rociadores de agua	—
Elementos estructurales (resto de plantas)	
Resistencia resto de plantas	—

DATOS DE ENTRADA CÁLCULO OCUPACIÓN MÁXIMA	
Cantidad de trabajadores del sector	55 personas

RESULTADOS OCUPACIÓN MÁXIMA	
Ocupación máxima	61 personas

RESULTADOS RECORRIDOS MÁXIMOS Y SALIDAS DE EMERGENCIA	
Una única salida	No permitida una única salida
Dos salidas alternativas	Recorrido máximo de 25 m

RESULTADOS RECORRIDOS MÁXIMOS Y SALIDAS DE EMERGENCIA	
S. de evacuación de humos	Si, el RSCIEI exige que se instale
S. automáticos de detección de incendios	Producción: No exigido Almacén: No exigido
Sistemas manuales de alarma de incendios	Producción: Si, el RSCIEI exige que se instale Almacén: No exigido (**)
BIES	Si, el RSCIEI exige que se instale
S. hidratantes exteriores	Si, el RSCIEI exige que se instale
Extintores de incendios	Tipo: 34A A. protegida: 300 m2 (***)
Sistema de columna seca	No se exige
Sistemas de rociadores automáticos de agua o	Producción: No exigido Almacén: Si, el RSCIEI exige que se instale(****)

HRSCIEI

Notas Instalaciones:

(*) En actividades de producción o almacenamiento clasificadas como riesgo bajo nivel 1, en las que se justifique que los materiales implicados sean exclusivamente de clase A y los productos de construcción, incluidos los revestimientos, sean de clase A, podrá aumentarse la distancia máxima de recorridos de evacuación a 100 m.

(**) Si no se requiere la instalación de sistemas automáticos de detección de incendios, entonces

(***) Un extintor más por cada 200m², o fracción, en exceso

(****) Cuando se realice la instalación de un sistema de rociadores automáticos de agua, concurrentemente con la de un sistema automático de detección de incendio que emplee detectores térmicos de acuerdo con las condiciones de diseño, quedará cancelada la exigencia del sistema de detección.

ANEXO VI

HRSCIEI

Datos del autor

Empresa Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales
 Nombre Jose Carlos Sánchez Martínez
 Profesión Ingeniero Químico

Datos del proyecto

Título Master en ingeniera Química: Neumáticos
 Dirección Camino de Vera s/n - Edificio 5F
 Población Valencia
 Provincia Valencia
 País España

NOTA: Para el cálculo de la Q_s el método de cálculo utilizado es el método simplificado que esta recogido en el "Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales" RSCIEI, el cual utiliza las siguientes expresiones.

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} \cdot C_i \cdot S_i}{A} \cdot R_a \quad \text{Producción} \quad Q_s = \frac{\sum_1^i q_{vi} \cdot C_i \cdot s_i \cdot h_i}{A} \cdot R_a \quad \text{Almacenamiento}$$

A: superficie construida del sector de incendio en m^2 .

Q_s : densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector de incendio, MJ/m^2 o $Mcal/m^2$.

q_{si} y q_{vi} : poder calorífico, en MJ/kg o $Mcal/kg$, del combustible (i).

C_i : coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad del combustible "i".

R_a : coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad.

S_i : superficie de cada area "i" con actividad distinta distinto.

h_i : altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles, (i), en m.

s_i : superficie ocupada por la pila de almacenamiento "i".

v_i : Volumen ocupado por la pila de almacenamiento "i".

HRSCIEI

DATOS DE ENTRADA CARGA DE FUEGO Y N. RIESGO INTRÍNSECO	
Superficie total de la nave (A) (m ²)	1750 m ²
Actividades que se llevan a cabo	Producción y almacen

DATOS DE ENTRADA CARGA DE FUEGO Y N. RIESGO INTRÍNSECO espacios "i"					
Actividad	qsi(MJ/m ²)	si	vi	Tipo	
Neumaticos	1800	450	900	A	
Neumaticos	700	1300	-	P	

Nota: P = Producción , A = Almacenamiento

RESULTADOS CARGA DE FUEGO Y N. RIESGO INTRÍNSECO	
Ra (Mayor Rai con si > 10% A)	2
Qs (MJ/m ²)	3758,85714 MJ/m ²
Riesgo alto	6

HRSCIEI

DATOS DE ENTRADA CÁLCULO DE LA SECTORIZACIÓN			
Zona industrial			
Tipo de edificio	B		
Cota de implantación de la nave	Sobre rasante		
Fachada accesible mayor de 5 metros	Si		
Altura máxima de evacuación menor de 15 metros	Si		
Masa forestal a distancia mayor de 25 metros	Si		
F. accesible mayor del 50% del perímetro de la nave	Si		
Sistema de rociadores automáticos	No		
Sistema de extracción de humos	No		
Otros usos			
Actividad	S(m2)	V(m3)	Personas
Comercial	700		
Zona de administración	550		
Sala de reuniones, conferencias etc.			0
Archivos	0	0	
Bar, cafetería, comedor de personal etc.	0		0
Biblioteca	0		
Alojamiento de personal			0

RESULTADOS CÁLCULO DE LA SECTORIZACIÓN	
Zona industrial	
Superficie industrial total (A)	1750 m2
Superficie máxima del sector (RSCIEI)	2000 m2
Necesidad de sectorización	No es necesario sectorizar

RESULTADOS CÁLCULO DE LA SECTORIZACIÓN		
Otros usos		
Actividad	Norma	Si max
Comercial	Este espacio se rige por el CTE DB SI	2500 m2
Administración	Este espacio se rige por el CTE DB SI	2500 m2
Sala de reuniones, conferencias etc.	—	
Archivos	—	
Bar, cafetería, comedor etc.	—	
Biblioteca	—	
Alojamientos	—	

Notas otros usos:

*) La superficie podrá ser mayor si se cuenta con un sistema de rociadores automático

HRSCIEI

DATOS DE ENTRADA CÁLCULO DE LA RESISTENCIA	
Nave de planta única	Si, planta única
Cubierta ligera	Si
Tipo de cubierta ligera	
Naves industriales en planta baja	

RESULTADOS RESISTENCIA CONTRA EL FUEGO	
Medianeras	
Sin función portante	EI 240
Con función portantes	REI 240 (RF-240)
Elementos estructurales (última planta o planta única)	
Sector sin rociadores de agua	R120
Sector con rociadores de agua	—
Elementos estructurales (resto de plantas)	
Resistencia resto de plantas	—

DATOS DE ENTRADA CÁLCULO OCUPACIÓN MÁXIMA	
Cantidad de trabajadores del sector	45 personas

RESULTADOS OCUPACIÓN MÁXIMA	
Ocupación máxima	50 personas

RESULTADOS RECORRIDOS MÁXIMOS Y SALIDAS DE EMERGENCIA	
Una única salida	No permitida una única salida
Dos salidas alternativas	Recorrido máximo de 25 m

RESULTADOS RECORRIDOS MÁXIMOS Y SALIDAS DE EMERGENCIA	
S. de evacuación de humo	Si, el RSCIEI exige que se instale
S. automáticos de detección de incendios	Producción: Si, el RSCIEI exige que se instale Almacén: No exigido
Sistemas manuales de alarma de incendios	Producción: Si, el RSCIEI exige que se instale Almacén: No exigido (**)
BIES	Si, el RSCIEI exige que se instale
S. hidratantes exteriores	Si, el RSCIEI exige que se instale
Extintores de incendios	Tipo: 34A A. protegida: 300 m2 (***)
Sistema de columna seca	No se exige
Sistemas de rociadores automáticos de agua o	Producción: Si, el RSCIEI exige que se instale(****) Almacén: No exigido

HRSCIEI

Notas Instalaciones:

(*) En actividades de producción o almacenamiento clasificadas como riesgo bajo nivel 1, en las que se justifique que los materiales implicados sean exclusivamente de clase A y los productos de construcción, incluidos los revestimientos, sean de clase A, podrá aumentarse la distancia máxima de recorridos de evacuación a 100 m.

(**) Si no se requiere la instalación de sistemas automáticos de detección de incendios, entonces

(***) Un extintor más por cada 200m², o fracción, en exceso

(****) Cuando se realice la instalación de un sistema de rociadores automáticos de agua, concurrentemente con la de un sistema automático de detección de incendio que emplee detectores térmicos de acuerdo con las condiciones de diseño, quedará cancelada la exigencia del sistema de detección.

ANEXO VII

A continuación, se recoge el código de programación de la HRSCIEI. Este se ha dividido en cada una de las macros que componen la HRSCIEI. El orden en que estas aparecen en este anexo será el mismo orden en que aparecen en la HRSCIEI, que es el siguiente:

1.	Paso_0	1
2.	Reiniciar	3
3.	Datos	10
4.	Paso_1	14
5.	Producción_automático	16
6.	Almacenamiento_automático	22
7.	Producción_manual	28
8.	Almacenamiento_manual	34
9.	Carga_fuego	40
10.	Paso_2	46
11.	Sectorización	48
12.	Otros_sectores	64
13.	Paso_3	70
14.	Resistencia	72
15.	Paso_4	96
16.	Ocupación_recorridos	98
17.	Instalaciones	102
18.	Paso_resultados	126
19.	Guardar_PDF	128

1. Paso_0

Código correspondiente a la macro "Paso_0":

```
Sub Paso_0()  
  
' Paso a la hoja correspondiente al paso 0 o hoja de introducción  
de los datos del proyecto  
  
    Application.ScreenUpdating = False  
  
If IsEmpty(Range("K6")) Then  
  
    MsgBox ("Debe introducir un nombre para su documento"),  
    vbExclamation, "RSCIEI"  
    Range("K6").Select  
  
Else  
  
    MsgBox ("Se ha generado un documento EXCEL en el escritorio  
con el nombre de documento especificado"), vbExclamation,  
    "RSCIEI"  
  
    x = 1  
    Sheets(x).Name = Sheets(x).Range("K6")  
    On Error Resume Next  
    archivo = Range("K6")  
  
        ActiveWorkbook.SaveAs Filename:=archivo & ".xlsb", _  
        FileFormat:=xlExcel12, CreateBackup:=False  
  
    x = 1  
    Sheets(x).Name = Sheets(x).Range("K17")  
  
    Sheets("Inicio").Select  
    Range("K6").Select  
    Selection.Copy  
    Sheets("5-RSCIEI").Select  
    Range("D1").Select  
    ActiveSheet.Paste  
    Range("D1").Select  
    ExecuteExcel4Macro "PATTERNS(1,0,1,TRUE,2,4,0,0)"  
    Application.CutCopyMode = False  
  
    x = 1  
    Sheets(x).Name = Sheets(x).Range("K6")  
  
    Sheets("0-Datos").Select  
    Range("D8").Select  
  
End If  
End Sub
```


2. Reiniciar

Código correspondiente a la macro "Reiniciar":

```
Sub Reiniciar()  
  
' Reinicia la aplicación devolviendo a esta a su estado inicial  
Application.ScreenUpdating = False  
  
Dim Resp As Byte  
  
Resp = MsgBox("Deseas continuar y borrar todos los datos  
del documento?", vbQuestion + vbYesNo, "RSCIEI")  
  
If Resp = vbYes Then  
MsgBox "La aplicación ha sido reiniciada", vbExclamation,  
"RSCIEI"  
'Aquí se ejecutaría el código  
  
x = 1  
Sheets(x).Name = Sheets(x).Range("K17")  
Range("K6").Select  
ActiveCell.FormulaR1C1 = "RSCIEI"  
  
Sheets("0-Datos").Select  
Range("D8").Select  
Selection.ClearContents  
Range("D10").Select  
Selection.ClearContents  
Range("D12").Select  
Selection.ClearContents  
Range("D15").Select  
Selection.ClearContents  
Range("D17").Select  
Selection.ClearContents  
Range("D19").Select  
Selection.ClearContents  
Range("D21").Select  
Selection.ClearContents  
Range("D23").Select  
Selection.ClearContents  
Range("K6").Select  
  
Sheets("1-Qs").Select  
Range("D8").Select  
ActiveCell.FormulaR1C1 = "0"  
Range("07:U37").Select  
Selection.ClearContents  
Range("K31").Select  
ActiveCell.FormulaR1C1 = "0"
```

```
Range("K37").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "0"
Range("L38").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_ "
Range("K38").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "0"
Range("C22").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_ "
Range("C23").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "0"
Range("C24").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_ "
Range("J11").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_ "
Range("J12").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "0"
Range("J13").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_ "
Range("L11").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "0"
Range("N11").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "0"
Range("C30").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_ "
Range("C31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "0"
Range("C32").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_ "
Range("C33").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "0"
Range("C34").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "0"
Range("J18").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_ "
Range("J19").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "0"
Range("J20").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_ "
Range("J21").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "0"
Range("J22").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "0"
Range("L18").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "0"
Range("N18").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "0"
Range("D8").Select
```

```
Sheets("2-Sectorizacion").Select
Range("D8").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_ "
Range("D35").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_ "
```

```
Range("D36").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_"
Range("D37").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_"
Range("D38").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_"
Range("D39").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_"
Range("D40").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_"
Range("D41").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_"
Range("D42").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_"
Range("M9").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "0"
Range("M10").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "0"
Range("O11").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "0"
Range("M12").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "0"
Range("N12").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "0"
Range("M13").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "0"
Range("O13").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "0"
Range("M14").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "0"
Range("O15").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "0"
Range("K24").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "0"
Range("K25").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_"
Range("K26").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_"
Range("K28").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_"
Range("K29").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_"
Range("L29").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_"
Range("K30").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_"
Range("L32").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_"
Range("L33").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_"
Range("K36").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_"
Range("K37").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_"
```

```
Range("K38").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_ "
Range("K39").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_ "
Range("K40").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_ "
Range("K41").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_ "
Range("K42").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_ "
Range("D8").Select
```

```
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("G21").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "0"
Range("D10").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_ "
Range("D12").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_ "
Range("B19").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_ "
Range("D27").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_ "
Range("G27").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_ "
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_ "
Range("G31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_ "
Range("D35").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_ "
Range("D10").Select
Range("A37").Select
Selection.ClearContents
Range("A38").Select
Selection.ClearContents
Range("A39").Select
Selection.ClearContents
```

```
Sheets("4-Instalaciones").Select
Range("C8").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "0"
Range("D11").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "0"
Range("E13").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_ "
Range("E15").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_ "
Range("D20").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_ "
Range("E22").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_ "
Range("E23").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_ "
```

```
Range("E25").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_"
Range("E26").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_"
Range("D29").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_"
Range("D32").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_"
Range("D34").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_"
Range("F34").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_"
Range("D36").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_"
Range("E38").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_"
Range("E39").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_"
Range("C8").Select
```

```
Sheets("RSCIEI").Select
Range("H10:O39").Select
Selection.ClearContents
Range("B7").Select
Selection.ClearContents
Range("B9").Select
Selection.ClearContents
Range("B11").Select
Selection.ClearContents
Range("B15").Select
Selection.ClearContents
Range("B17").Select
Selection.ClearContents
Range("B19").Select
Selection.ClearContents
Range("B21").Select
Selection.ClearContents
Range("B23").Select
Selection.ClearContents
Range("V35:V43").Select
Selection.ClearContents
```

```
Sheets("Datos usuarios").Select
Range("B4:G33").Select
Selection.ClearContents
Range("J4:P33").Select
Selection.ClearContents
Range("A39").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "0"
Range("A1").Select
Range("A41").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "0"
Range("A42").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "0"
```

```
Range("A43").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "0"
Range("A44").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "0"
Range("D42").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "0"

Sheets("Inicio").Select
Range("K6").Select

Else
    MsgBox "El borrado de los datos ha sido cancelado",
vbCritical, "RSCIEI"
End If
End Sub
```


3. Datos

Código correspondiente a la macro "Datos":

```
Sub Datos()
```

```
' Paso de los datos del proyecto a la hoja de resultados
```

```
Application.ScreenUpdating = False
```

```
Sheets("0-Datos").Select  
Range("D8").Select  
Selection.Copy  
Sheets("5-RSCIEI").Select  
Range("A1").Select  
ActiveSheet.Paste  
Range("H1").Select  
ActiveSheet.Paste  
Range("O1").Select  
ActiveSheet.Paste  
Range("V1").Select  
ActiveSheet.Paste  
Range("AD1").Select  
ActiveSheet.Paste
```

```
Sheets("0-Datos").Select  
Range("D10").Select  
Application.CutCopyMode = False  
Selection.Copy  
Sheets("5-RSCIEI").Select  
Range("A2").Select  
ActiveSheet.Paste  
Range("H2").Select  
ActiveSheet.Paste  
Range("O2").Select  
ActiveSheet.Paste  
Range("V2").Select  
ActiveSheet.Paste  
Range("AD2").Select  
ActiveSheet.Paste
```

```
Sheets("0-Datos").Select  
Range("D12").Select  
Application.CutCopyMode = False  
Selection.Copy  
Sheets("5-RSCIEI").Select  
Range("A3").Select  
ActiveSheet.Paste  
Range("H3").Select  
ActiveSheet.Paste  
Range("O3").Select  
ActiveSheet.Paste  
Range("V3").Select
```

```
ActiveSheet.Paste  
Range("AD3").Select  
ActiveSheet.Paste
```

```
Sheets("0-Datos").Select  
Range("D15").Select  
Application.CutCopyMode = False  
Selection.Copy  
Sheets("5-RSCIEI").Select  
Range("G1").Select  
ActiveSheet.Paste  
Range("N1").Select  
ActiveSheet.Paste  
Range("U1").Select  
ActiveSheet.Paste  
Range("AC1").Select  
ActiveSheet.Paste  
Range("AL1").Select  
ActiveSheet.Paste
```

```
Sheets("0-Datos").Select  
Range("D17").Select  
Application.CutCopyMode = False  
Selection.Copy  
Sheets("5-RSCIEI").Select  
Range("G2").Select  
ActiveSheet.Paste  
Range("N2").Select  
ActiveSheet.Paste  
Range("U2").Select  
ActiveSheet.Paste  
Range("AC2").Select  
ActiveSheet.Paste  
Range("AL2").Select  
ActiveSheet.Paste
```

```
Sheets("0-Datos").Select  
Range("D19").Select  
Application.CutCopyMode = False  
Selection.Copy  
Sheets("5-RSCIEI").Select  
Range("G3").Select  
ActiveSheet.Paste  
Range("N3").Select  
ActiveSheet.Paste  
Range("U3").Select  
ActiveSheet.Paste  
Range("AC3").Select  
ActiveSheet.Paste  
Range("AL3").Select  
ActiveSheet.Paste
```

```
Sheets("0-Datos").Select  
Range("D21").Select
```

```
Application.CutCopyMode = False
Selection.Copy
Sheets("5-RSCIEI").Select
Range("G4").Select
ActiveSheet.Paste
Range("N4").Select
ActiveSheet.Paste
Range("U4").Select
ActiveSheet.Paste
Range("AC4").Select
ActiveSheet.Paste
Range("AL4").Select
ActiveSheet.Paste
```

```
Sheets("0-Datos").Select
Range("D23").Select
Application.CutCopyMode = False
Selection.Copy
```

```
Sheets("5-RSCIEI").Select
Range("G5").Select
ActiveSheet.Paste
Range("N5").Select
ActiveSheet.Paste
Range("U5").Select
ActiveSheet.Paste
Range("AC5").Select
ActiveSheet.Paste
Range("AL5").Select
ActiveSheet.Paste
```

```
Range("G1:G5").Select
Application.CutCopyMode = False
With Selection
    .HorizontalAlignment = xlRight
    .VerticalAlignment = xlBottom
    .WrapText = False
    .Orientation = 0
    .AddIndent = False
    .ShrinkToFit = False
    .MergeCells = False
End With
```

```
Range("N1:N5").Select
Application.CutCopyMode = False
With Selection
    .HorizontalAlignment = xlRight
    .VerticalAlignment = xlBottom
    .WrapText = False
    .Orientation = 0
    .AddIndent = False
    .ShrinkToFit = False
    .MergeCells = False
End With
```

```

Range("U1:U5").Select
Application.CutCopyMode = False
With Selection
    .HorizontalAlignment = xlRight
    .VerticalAlignment = xlBottom
    .WrapText = False
    .Orientation = 0
    .AddIndent = False
    .ShrinkToFit = False
    .MergeCells = False
End With

```

```

Range("AC1:AC5").Select
Application.CutCopyMode = False
With Selection
    .HorizontalAlignment = xlRight
    .VerticalAlignment = xlBottom
    .WrapText = False
    .Orientation = 0
    .AddIndent = False
    .ShrinkToFit = False
    .MergeCells = False
End With

```

```

Range("AL1:AL5").Select
Application.CutCopyMode = False
With Selection
    .HorizontalAlignment = xlRight
    .VerticalAlignment = xlBottom
    .WrapText = False
    .Orientation = 0
    .AddIndent = False
    .ShrinkToFit = False
    .MergeCells = False
End With

```

```

Range("A1:AL5").Select
ExecuteExcel4Macro "PATTERNS(1,0,1,TRUE,2,4,0,0)"
Range("A1").Select

```

```

Sheets("0-Datos").Select
Range("D8").Select

```

```

    MsgBox ("Sus datos han sido añadidos correctamente, continúe al PASO 1"), vbExclamation, "RSCIEI"

```

```

End Sub

```

4. Paso_1

Código correspondiente a la macro "Paso_1":

```
Sub Paso_1()
```

```
' Paso a la hoja correspondiente al paso 1 o hoja donde se llevará  
a cabo el cálculo de la carga de fuego
```

```
    Application.ScreenUpdating = False  
    Sheets("1-Qs").Select  
    Range("D8").Select
```

```
End Sub
```


5. Producción_automático

Código correspondiente a la macro "Producción_automático":

```
Sub Produccion_automatico()  
  
' Introducción de superficies dedicadas a actividades de  
producción a partir de la lista recogida en el RSCIEI  
  
actividad = Worksheets("1-Qs").Range("E22").Value  
superficie = Worksheets("1-Qs").Range("C23").Value  
riesgo = Worksheets("1-Qs").Range("E24").Value  
  
    Application.ScreenUpdating = False  
  
If actividad = 0 Then  
    MsgBox ("Seleccione una actividad"), vbExclamation, "RSCIEI"  
  
ElseIf superficie = 0 Then  
    MsgBox ("Introduzca el valor de la superficie"),  
    vbExclamation, "RSCIEI"  
  
ElseIf riesgo = 0 Then  
    MsgBox ("Seleccione un nivel de riesgo"), vbExclamation,  
    "RSCIEI"  
  
Else  
  
    i = Worksheets("Datos usuarios").Range("D42").Value  
  
If i = 30 Then  
    MsgBox ("Ha alcanzado el número máximo de superficies que  
puede introducir"), vbExclamation, "RSCIEI"  
  
Else  
    MsgBox ("Superficie añadida correctamente"), vbExclamation,  
    "RSCIEI"  
    i = i + 1  
    Worksheets("Datos usuarios").Range("D42") = i  
    Sheets("1-Qs").Select  
    Range("C23").Select  
    Selection.Copy  
    Range("O37").Select  
    Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,  
    SkipBlanks:=False, Transpose:=False  
    Range("C22").Select  
    Application.CutCopyMode = False  
    Selection.Copy  
    Range("P37").Select  
    Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,  
    SkipBlanks:=False, Transpose:=False  
    Range("C24").Select  
    Application.CutCopyMode = False
```

```

Selection.Copy
Range("Q37").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,
SkipBlanks:=False, Transpose:=False
Range("E22").Select
Application.CutCopyMode = False
Selection.Copy
Range("R37").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,
SkipBlanks:=False, Transpose:=False
Range("E24").Select
Application.CutCopyMode = False
Selection.Copy
Range("S37").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,
SkipBlanks:=False, Transpose:=False
Range("G22").Select
Application.CutCopyMode = False
Selection.Copy
Range("T37").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,
SkipBlanks:=False, Transpose:=False
Selection.Borders(xlEdgeRight).LineStyle = xlNone
Application.CutCopyMode = False

```

```

Range("07:U37").Select
ActiveWorkbook.Worksheets("1-Qs").Sort.SortFields.Clear
ActiveWorkbook.Worksheets("1-Qs").Sort.SortFields.Add
Key:=Range("07:037"), _
SortOn:=xlSortOnValues, Order:=xlDescending,
DataOption:=xlSortNormal
With ActiveWorkbook.Worksheets("1-Qs").Sort
    .SetRange Range("07:U37")
    .Header = xlNo
    .MatchCase = False
    .Orientation = xlTopToBottom
    .SortMethod = xlPinYin
    .Apply
End With

```

```

Sheets("1-Qs").Select
Range("C23").Select
Selection.Copy
Sheets("Datos usuarios").Select
Range("B33").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,
SkipBlanks:=False, Transpose:=False
Sheets("1-Qs").Select
Range("C22").Select
Selection.Copy
Sheets("Datos usuarios").Select
Range("C33").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,
SkipBlanks:=False, Transpose:=False

```

```
Sheets("1-Qs").Select
Application.CutCopyMode = False
Range("C24").Select
Selection.Copy
Sheets("Datos usuarios").Select
Range("D33").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,
SkipBlanks:=False, Transpose:=False
```

```
Sheets("1-Qs").Select
Range("E22").Select
Application.CutCopyMode = False
Selection.Copy
Sheets("Datos usuarios").Select
Range("E33").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,
SkipBlanks:=False, Transpose:=False
```

```
Sheets("1-Qs").Select
Range("E24").Select
Application.CutCopyMode = False
Selection.Copy
Sheets("Datos usuarios").Select
Range("F33").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,
SkipBlanks:=False, Transpose:=False
```

```
Sheets("1-Qs").Select
Range("G22").Select
Application.CutCopyMode = False
Selection.Copy
Sheets("Datos usuarios").Select
Range("G33").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,
SkipBlanks:=False, Transpose:=False
Selection.Borders(xlEdgeRight).LineStyle = xlNone
```

```
Application.CutCopyMode = False
Range("B4:G33").Select
Application.CutCopyMode = False
ActiveWorkbook.Worksheets("Datos
usuarios").Sort.SortFields.Clear
ActiveWorkbook.Worksheets("Datos
usuarios").Sort.SortFields.Add Key:=Range( _
"D4:D33"), SortOn:=xlSortOnValues, Order:=xlAscending,
DataOption:= xlSortNormal
With ActiveWorkbook.Worksheets("Datos usuarios").Sort
    .SetRange Range("B4:G33")
    .Header = xlNo
    .MatchCase = False
    .Orientation = xlTopToBottom
    .SortMethod = xlPinYin
    .Apply
```

```

End With
Sheets("Datos usuarios").Select
Range("A1").Select

Sheets("1-Qs").Select
Range("C22").Select
Selection.Copy
Sheets("RSCIEI").Select
Range("H39").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone
, SkipBlanks:=False, Transpose:=False

Sheets("1-Qs").Select
Range("E22").Select
Selection.Copy
Sheets("RSCIEI").Select
Range("L39").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone
, SkipBlanks:=False, Transpose:=False

Sheets("1-Qs").Select
Range("C23").Select
Selection.Copy
Sheets("RSCIEI").Select
Range("M39").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone
, SkipBlanks:=False, Transpose:=False

Sheets("RSCIEI").Select
Range("N39").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "-"

Sheets("RSCIEI").Select
Range("O39").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "P"

Sheets("RSCIEI").Select
Range("H10:O39").Select
ActiveWorkbook.Worksheets("RSCIEI").Sort.SortFields.Clear
ActiveWorkbook.Worksheets("RSCIEI").Sort.SortFields.Add
Key:=Range("O10:O39"), SortOn:=xlSortOnValues,
Order:=xlAscending, DataOption:=xlSortNormal
With ActiveWorkbook.Worksheets("RSCIEI").Sort
    .SetRange Range("H10:O39")
    .Header = xlNo
    .MatchCase = False
    .Orientation = xlTopToBottom
    .SortMethod = xlPinYin
    .Apply
End With
Range("B7").Select

```

```

    Sheets("1-Qs").Select
    Range("C22").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "_"
    Range("C23").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "0"
    Range("C24").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "_"
    Range("C22").Select
    Range("H7").Select

End If
Sheets("1-Qs").Select
    Range("C22").Select

End If

    Sheets("1-Qs").Select
    Range("C22").Select
    Sheets("1-Qs").Select
    Range("07:U37").Select
    ExecuteExcel4Macro "PATTERNS(1,0,1,TRUE,2,4,0,0)"

    Sheets("Datos usuarios").Select
    Range("A4:P33").Select
    ExecuteExcel4Macro "PATTERNS(1,0,1,TRUE,2,4,0,0)"
    Sheets("Datos usuarios").Select
    Range("B4").Select
    Sheets("1-Qs").Select
    Range("C22").Select

End Sub

```


6. Almacenamiento_automático

Código correspondiente a la macro "Almacenamiento_automático":

```
Sub Almacenamiento_automatico()  
,  
Introducción de superficies dedicadas a actividades de  
almacenamiento a partir de la lista recogida en el RSCIEI  
  
actividad = Worksheets("1-Qs").Range("E30").Value  
superficie = Worksheets("1-Qs").Range("C31").Value  
riesgo = Worksheets("1-Qs").Range("E32").Value  
altura = Worksheets("1-Qs").Range("C33").Value  
volumen = Worksheets("1-Qs").Range("C35").Value  
rav1 = Worksheets("Datos usuarios").Range("A39").Value  
supv1 = Worksheets("Datos usuarios").Range("I38").Value  
ran1 = Worksheets("1-Qs").Range("G30").Value  
supn1 = Worksheets("1-Qs").Range("C31").Value  
  
Application.ScreenUpdating = False  
  
If actividad = 0 Then  
    MsgBox ("Seleccione una actividad"), vbExclamation, "RSCIEI"  
ElseIf superficie = 0 Then  
    MsgBox ("Introduzca el valor de la superficie"),  
        vbExclamation, "RSCIEI"  
ElseIf riesgo = 0 Then  
    MsgBox ("Seleccione un nivel de riesgo"), vbExclamation,  
        "RSCIEI"  
ElseIf volumen = 0 Then  
    MsgBox ("Intoduzca los valores de altura(m) y  
superficie(m2) que ocupan las pilas de almacenamiento, o  
directamente el volumen (m3) que ocupan las pilas de  
almacenamiento"), vbExclamation, "RSCIEI"  
    Sheets("1-Qs").Select  
    Range("C35").Select  
  
    Range("C35").Select  
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "=R[-2]C*R[-1]C"  
  
Else  
  
    i = Worksheets("Datos usuarios").Range("D42").Value  
  
If i = 30 Then  
  
    MsgBox ("Ha alcanzado el número máximo de superficies que  
puede introducir"), vbExclamation, "RSCIEI"  
  
Else  
    MsgBox ("Superficie añadida correctamente"), vbExclamation,  
        "RSCIEI"
```

```

i = i + 1
Worksheets("Datos usuarios").Range("D42") = i

Sheets("1-Qs").Select
Range("C31").Select
Selection.Copy
Range("O37").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,
SkipBlanks:=False, Transpose:=False
Range("C30").Select
Application.CutCopyMode = False
Selection.Copy
Range("P37").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,
SkipBlanks:=False, Transpose:=False
Range("C32").Select
Application.CutCopyMode = False
Selection.Copy
Range("Q37").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,
SkipBlanks:=False, Transpose:=False
Range("E30").Select
Application.CutCopyMode = False
Selection.Copy
Range("R37").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,
SkipBlanks:=False, Transpose:=False
Range("E32").Select
Application.CutCopyMode = False
Selection.Copy
Range("S37").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,
SkipBlanks:=False, Transpose:=False
Range("G30").Select
Application.CutCopyMode = False
Selection.Copy
Range("T37").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,
SkipBlanks:=False, Transpose:=False
Selection.Borders(xlEdgeRight).LineStyle = xlNone
Range("C35").Select
Application.CutCopyMode = False
Selection.Copy
Range("U37").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,
SkipBlanks:= _
    False, Transpose:=False

Application.CutCopyMode = False
Range("07:U37").Select
ActiveWorkbook.Worksheets("1-Qs").Sort.SortFields.Clear
ActiveWorkbook.Worksheets("1-Qs").Sort.SortFields.Add
Key:=Range("07:037"), _

```

```

SortOn:=xlSortOnValues, Order:=xlDescending,
DataOption:=xlSortNormal
With ActiveWorkbook.Worksheets("1-Qs").Sort
    .SetRange Range("07:U37")
    .Header = xlNo
    .MatchCase = False
    .Orientation = xlTopToBottom
    .SortMethod = xlPinYin
    .Apply
End With
Range("07").Select

Sheets("1-Qs").Select
Range("C31").Select
Selection.Copy
Sheets("Datos usuarios").Select
Range("J33").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,
SkipBlanks:=False, Transpose:=False

Sheets("1-Qs").Select
Application.CutCopyMode = False
Range("C30").Select
Selection.Copy
Sheets("Datos usuarios").Select
Range("K33").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,
SkipBlanks:=False, Transpose:=False

Sheets("1-Qs").Select
Range("C32").Select
Application.CutCopyMode = False
Selection.Copy
Sheets("Datos usuarios").Select
Range("L33").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,
SkipBlanks:=False, Transpose:=False

Sheets("1-Qs").Select
Range("E30").Select
Application.CutCopyMode = False
Selection.Copy
Sheets("Datos usuarios").Select
Range("M33").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,
SkipBlanks:=False, Transpose:=False

Sheets("1-Qs").Select
Range("E32").Select
Application.CutCopyMode = False
Selection.Copy
Sheets("Datos usuarios").Select
Range("N33").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,

```

```

SkipBlanks:=False, Transpose:=False

Sheets("1-Qs").Select
Range("G30").Select
Application.CutCopyMode = False
Selection.Copy
Sheets("Datos usuarios").Select
Range("O33").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,
SkipBlanks:=False, Transpose:=False
Selection.Borders(xlEdgeRight).LineStyle = xlNone

Sheets("1-Qs").Select
Range("C35").Select
Application.CutCopyMode = False
Selection.Copy
Sheets("Datos usuarios").Select
Range("P33").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,
SkipBlanks:= _
    False, Transpose:=False
Application.CutCopyMode = False

Range("J4:P33").Select
ActiveWorkbook.Worksheets("Datos
usuarios").Sort.SortFields.Clear
ActiveWorkbook.Worksheets("Datos
usuarios").Sort.SortFields.Add Key:=Range( _
"L4:L33"), SortOn:=xlSortOnValues, Order:=xlDescending,
DataOption:= _
    xlSortNormal
With ActiveWorkbook.Worksheets("Datos usuarios").Sort
    .SetRange Range("J4:P33")
    .Header = xlNo
    .MatchCase = False
    .Orientation = xlTopToBottom
    .SortMethod = xlPinYin
    .Apply
End With
Sheets("Datos usuarios").Select
Range("A1").Select=

Sheets("1-Qs").Select
Range("C30").Select
Selection.Copy
Sheets("RSCIEI").Select
Range("H39").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,
SkipBlanks:=False, Transpose:=False

Sheets("1-Qs").Select
Range("E30").Select
Selection.Copy

```

```

Sheets("RSCIEI").Select
Range("L39").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,
SkipBlanks:=False, Transpose:=False

```

```

Sheets("1-Qs").Select
Range("C31").Select
Selection.Copy
Sheets("RSCIEI").Select
Range("M39").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,
SkipBlanks:=False, Transpose:=False

```

```

Sheets("1-Qs").Select
Range("C35").Select
Selection.Copy
Sheets("RSCIEI").Select
Range("N39").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,
SkipBlanks:=False, Transpose:=False

```

```

Sheets("RSCIEI").Select
Range("O39").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "A"

```

```

Sheets("RSCIEI").Select
Range("H10:O39").Select
ActiveWorkbook.Worksheets("RSCIEI").Sort.SortFields.Clear
ActiveWorkbook.Worksheets("RSCIEI").Sort.SortFields.Add
Key:=Range("O10:O39") _
, SortOn:=xlSortOnValues, Order:=xlAscending,
DataOption:=xlSortNormal
With ActiveWorkbook.Worksheets("RSCIEI").Sort
    .SetRange Range("H10:O39")
    .Header = xlNo
    .MatchCase = False
    .Orientation = xlTopToBottom
    .SortMethod = xlPinYin
    .Apply
End With
Range("B7").Select
Sheets("1-Qs").Select
Range("C30").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_ "
Range("C31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "0"
Range("C32").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_ "
Range("C33").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "0"
Range("C34").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "0"
Range("C35").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=R[-2]C*R[-1]C"

```

```

Range("H7").Select
End If

Sheets("1-Qs").Select
Range("E30").Select
End If

Sheets("1-Qs").Select
Range("N37").Select
With Selection.Borders(xlEdgeRight)
    .LineStyle = xlContinuous
    .Weight = xlThin
    .ColorIndex = xlAutomatic
End With

Sheets("1-Qs").Select
Range("C30").Select
Sheets("1-Qs").Select
Range("07:U37").Select
ExecuteExcel4Macro "PATTERNS(1,0,1,TRUE,2,4,0,0)"
Sheets("Datos usuarios").Select
Range("A4:P33").Select
ExecuteExcel4Macro "PATTERNS(1,0,1,TRUE,2,4,0,0)"
Sheets("Datos usuarios").Select
Range("B4").Select
Sheets("1-Qs").Select
Range("C30").Select

```

7. Producción_manual

Código correspondiente a la macro "Producción_manual":

```
Sub Produccion_manual()'
```

Introducción de superficies dedicadas a actividades de producción no incluidas en la lista recogida en el RSCIEI

```
actividad = Worksheets("1-Qs").Range("L11").Value
superficie = Worksheets("1-Qs").Range("J12").Value
riesgo = Worksheets("1-Qs").Range("L13").Value
qsi = Worksheets("1-Qs").Range("L11").Value
rav1 = Worksheets("Datos usuarios").Range("A39").Value
supv1 = Worksheets("Datos usuarios").Range("I38").Value
ran1 = Worksheets("1-Qs").Range("N11").Value
supn1 = Worksheets("1-Qs").Range("J12").Value
```

```
Application.ScreenUpdating = False
```

```
If actividad = 0 Then
    MsgBox ("Completa los datos referentes a la actividad"),
    vbExclamation, "RSCIEI"
ElseIf ran1 = 0 Then
    MsgBox ("Completa los datos referentes a la actividad"),
    vbExclamation, "RSCIEI"
ElseIf superficie = 0 Then
    MsgBox ("Introduzca el valor de la superficie"),
    vbExclamation, "RSCIEI"
ElseIf riesgo = 0 Then
    MsgBox ("Seleccione un nivel de riesgo"), vbExclamation,
    "RSCIEI"
ElseIf qsi = 0 Then
    MsgBox ("Introduzca el valor de la qsi"), vbExclamation,
    "RSCIEI"
ElseIf ran1 = 0 Then
    MsgBox ("Introduzca el valor de Ra"), vbExclamation,
    "RSCIEI"

Else
    MsgBox ("Superficie añadida correctamente"), vbExclamation,
    "RSCIEI"
    i = Worksheets("Datos usuarios").Range("D42").Value
    If i = 30 Then
        MsgBox ("Ha alcanzado el número máximo de superficies
        que puede introducir"), vbExclamation, "RSCIEI"

    Else
        i = i + 1
        Worksheets("Datos usuarios").Range("D42") = i
        Sheets("1-Qs").Select
        Range("J12").Select
        Selection.Copy
```

```

Range("O37").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,
SkipBlanks:=False, Transpose:=False
Range("J11").Select
Application.CutCopyMode = False
Selection.Copy
Range("P37").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,
SkipBlanks:=False, Transpose:=False
Range("J13").Select
Application.CutCopyMode = False
Selection.Copy
Range("Q37").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,
SkipBlanks:=False, Transpose:=False
Range("L11").Select
Application.CutCopyMode = False
Selection.Copy
Range("R37").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,
SkipBlanks:=False, Transpose:=False
Range("L13").Select
Application.CutCopyMode = False
Selection.Copy
Range("S37").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,
SkipBlanks:=False, Transpose:=False
Range("N11").Select
Application.CutCopyMode = False
Selection.Copy
Range("T37").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,
SkipBlanks:=False, Transpose:=False
Selection.Borders(xlEdgeRight).LineStyle = xlNone
Application.CutCopyMode = False

```

```

Range("O7:U37").Select
ActiveWorkbook.Worksheets("1-Qs").Sort.SortFields.Clear
ActiveWorkbook.Worksheets("1-Qs").Sort.SortFields.Add
Key:=Range("O7:O37"), _
SortOn:=xlSortOnValues, Order:=xlDescending,
DataOption:=xlSortNormal
With ActiveWorkbook.Worksheets("1-Qs").Sort
    .SetRange Range("O7:U37")
    .Header = xlNo
    .MatchCase = False
    .Orientation = xlTopToBottom
    .SortMethod = xlPinYin
    .Apply
End With

```

```

Worksheets("1-Qs").Select
Range("J12").Select
Selection.Copy

```

```
Sheets("Datos usuarios").Select
Range("B33").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,
SkipBlanks:=False, Transpose:=False
```

```
Sheets("1-Qs").Select
Range("J11").Select
Selection.Copy
Sheets("Datos usuarios").Select
Range("C33").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,
SkipBlanks:=False, Transpose:=False
```

```
Sheets("1-Qs").Select
Application.CutCopyMode = False
Range("J13").Select
Selection.Copy
Sheets("Datos usuarios").Select
Range("D33").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,
SkipBlanks:=False, Transpose:=False
```

```
Sheets("1-Qs").Select
Range("L11").Select
Application.CutCopyMode = False
Selection.Copy
Sheets("Datos usuarios").Select
Range("E33").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,
SkipBlanks:=False, Transpose:=False
```

```
Sheets("1-Qs").Select
Range("L13").Select
Application.CutCopyMode = False
Selection.Copy
Sheets("Datos usuarios").Select
Range("F33").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,
SkipBlanks:=False, Transpose:=False
```

```
Sheets("1-Qs").Select
Range("N11").Select
Application.CutCopyMode = False
Selection.Copy
Sheets("Datos usuarios").Select
Range("G33").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,
SkipBlanks:=False, Transpose:=False
Selection.Borders(xlEdgeRight).LineStyle = xlNone
```

```
Application.CutCopyMode = False
Range("B4:G33").Select
Application.CutCopyMode = False
ActiveWorkbook.Worksheets("Datos
```

```

usuarios").Sort.SortFields.Clear
ActiveWorkbook.Worksheets("Datos
usuarios").Sort.SortFields.Add Key:=Range( _
"D4:D33"), SortOn:=xlSortOnValues, Order:=xlAscending,
DataOption:= xlSortNormal
With ActiveWorkbook.Worksheets("Datos usuarios").Sort
    .SetRange Range("B4:G33")
    .Header = xlNo
    .MatchCase = False
    .Orientation = xlTopToBottom
    .SortMethod = xlPinYin
    .Apply
End With
Sheets("Datos usuarios").Select
Range("A1").Select

Sheets("1-Qs").Select
Range("J11").Select
Selection.Copy
Sheets("RSCIEI").Select
Range("H39").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,
SkipBlanks:=False, Transpose:=False

Sheets("1-Qs").Select
Range("L11").Select
Selection.Copy
Sheets("RSCIEI").Select
Range("L39").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,
SkipBlanks:=False, Transpose:=False

Sheets("1-Qs").Select
Range("J12").Select
Selection.Copy
Sheets("RSCIEI").Select
Range("M39").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,
SkipBlanks:=False, Transpose:=False

Sheets("RSCIEI").Select
Range("N39").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "-"

Sheets("RSCIEI").Select
Range("O39").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "P"

Sheets("RSCIEI").Select
Range("H10:O39").Select
ActiveWorkbook.Worksheets("RSCIEI").Sort.SortFields.Clear
ActiveWorkbook.Worksheets("RSCIEI").Sort.SortFields.Add
Key:=Range("O10:O39") ,SortOn:=xlSortOnValues,
Order:=xlAscending, DataOption:=xlSortNormal

```

```

With ActiveWorkbook.Worksheets("RSCIEI").Sort
    .SetRange Range("H10:O39")
    .Header = xlNo
    .MatchCase = False
    .Orientation = xlTopToBottom
    .SortMethod = xlPinYin
    .Apply
End With
Range("B7").Select

Sheets("1-Qs").Select
Range("J11").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_"
Range("J12").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "0"
Range("J13").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_"
Range("L11").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "0"
Range("N11").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "0"
Range("J11").Select
Range("H7").Select

End If

Sheets("1-Qs").Select
Range("J11").Select
MsgBox ("Superficie añadida correctamente"), vbExclamation,
"RSCIEI"

End If

Sheets("1-Qs").Select
Range("J11").Select
Sheets("1-Qs").Select
Range("O7:U37").Select
ExecuteExcel4Macro "PATTERNS(1,0,1,TRUE,2,4,0,0)"
Sheets("Datos usuarios").Select
Range("A4:P33").Select
ExecuteExcel4Macro "PATTERNS(1,0,1,TRUE,2,4,0,0)"
Sheets("Datos usuarios").Select
Range("B4").Select
Sheets("1-Qs").Select
Range("J11").Select

End Sub

```


8. Almacenamiento_manual

Código correspondiente a la macro "Almacenamiento_manual":

```
Sub Almacenamiento_manual()
```

Introducción de superficies dedicadas a actividades de almacenamiento no incluidas en la lista recogida en el RSCIEI

```
actividad = Worksheets("1-Qs").Range("L18").Value
superficie = Worksheets("1-Qs").Range("J19").Value
riesgo = Worksheets("1-Qs").Range("L20").Value
altura = Worksheets("1-Qs").Range("J21").Value
volumen = Worksheets("1-Qs").Range("J23").Value
qvi = Worksheets("1-Qs").Range("L18").Value
rav1 = Worksheets("Datos usuarios").Range("A39").Value
supv1 = Worksheets("Datos usuarios").Range("I38").Value
ran1 = Worksheets("1-Qs").Range("N18").Value
supn1 = Worksheets("1-Qs").Range("J19").Value
```

```
Application.ScreenUpdating = False
```

```
If actividad = 0 Then
    MsgBox ("Completa los datos referentes a la actividad"),
    vbExclamation, "RSCIEI"
ElseIf superficie = 0 Then
    MsgBox ("Introduzca el valor de la superficie"),
    vbExclamation, "RSCIEI"
ElseIf riesgo = 0 Then
    MsgBox ("Seleccione un nivel de riesgo"), vbExclamation,
    "RSCIEI"
ElseIf qvi = 0 Then
    MsgBox ("Introduzca el valor de la qsi"), vbExclamation,
    "RSCIEI"
ElseIf ran1 = 0 Then
    MsgBox ("Introduzca el valor de Ra"), vbExclamation,
    "RSCIEI"
```

```
ElseIf volumen = 0 Then
    MsgBox ("Introduzca los valores de altura(m) y
    superficie(m2) que ocupan las pilas de almacenamiento, o
    directamente el volumen (m3) que ocupan las pilas de
    almacenamiento"), vbExclamation, "RSCIEI"
    Sheets("1-Qs").Select
    Range("J23").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "=R[-2]C*R[-1]C"
```

```
Else
```

```
    i = Worksheets("Datos usuarios").Range("D42").Value
    If i = 30 Then
```

```
        MsgBox ("Ha alcanzado el número máximo de superficies que
```

```
puede introducir"), vbExclamation, "RSCIEI"
```

```
Else
```

```
MsgBox ("Superficie añadida correctamente"), vbExclamation,  
"RSCIEI"
```

```
i = i + 1
```

```
Worksheets("Datos usuarios").Range("D42") = i
```

```
Sheets("1-Qs").Select
```

```
Range("J19").Select
```

```
Selection.Copy
```

```
Range("O37").Select
```

```
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,  
SkipBlanks:=False, Transpose:=False
```

```
Range("J18").Select
```

```
Application.CutCopyMode = False
```

```
Selection.Copy
```

```
Range("P37").Select
```

```
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,  
SkipBlanks:=False, Transpose:=False
```

```
Range("J20").Select
```

```
Application.CutCopyMode = False
```

```
Selection.Copy
```

```
Range("Q37").Select
```

```
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,  
SkipBlanks:=False, Transpose:=False
```

```
Range("L18").Select
```

```
Application.CutCopyMode = False
```

```
Selection.Copy
```

```
Range("R37").Select
```

```
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,  
SkipBlanks:=False, Transpose:=False
```

```
Range("L20").Select
```

```
Application.CutCopyMode = False
```

```
Selection.Copy
```

```
Range("S37").Select
```

```
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,  
SkipBlanks:=False, Transpose:=False
```

```
Range("N18").Select
```

```
Application.CutCopyMode = False
```

```
Selection.Copy
```

```
Range("T37").Select
```

```
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,  
SkipBlanks:=False, Transpose:=False
```

```
Selection.Borders(xlEdgeRight).LineStyle = xlNone
```

```
Range("J23").Select
```

```
Application.CutCopyMode = False
```

```
Selection.Copy
```

```
Range("U37").Select
```

```
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,  
SkipBlanks:= _
```

```
False, Transpose:=False
```

```
Application.CutCopyMode = False
```

```
Range("O7:U37").Select
```

```

ActiveWorkbook.Worksheets("1-Qs").Sort.SortFields.Clear
ActiveWorkbook.Worksheets("1-Qs").Sort.SortFields.Add
Key:=Range("07:037"), _
SortOn:=xlSortOnValues, Order:=xlDescending,
DataOption:=xlSortNormal
With ActiveWorkbook.Worksheets("1-Qs").Sort
    .SetRange Range("07:U37")
    .Header = xlNo
    .MatchCase = False
    .Orientation = xlTopToBottom
    .SortMethod = xlPinYin
    .Apply
End With
Range("07").Select

Sheets("1-Qs").Select
Range("J19").Select
Selection.Copy
Sheets("Datos usuarios").Select
Range("J33").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,
SkipBlanks:=False, Transpose:=False

Sheets("1-Qs").Select
Application.CutCopyMode = False
Range("J18").Select
Selection.Copy
Sheets("Datos usuarios").Select
Range("K33").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,
SkipBlanks:=False, Transpose:=False

Sheets("1-Qs").Select
Range("J20").Select
Application.CutCopyMode = False
Selection.Copy
Sheets("Datos usuarios").Select
Range("L33").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,
SkipBlanks:=False, Transpose:=False

Sheets("1-Qs").Select
Range("L18").Select
Application.CutCopyMode = False
Selection.Copy
Sheets("Datos usuarios").Select
Range("M33").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,
SkipBlanks:=False, Transpose:=False

Sheets("1-Qs").Select
Range("L20").Select
Application.CutCopyMode = False
Selection.Copy

```

```
Sheets("Datos usuarios").Select
Range("N33").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,
SkipBlanks:=False, Transpose:=False
```

```
Sheets("1-Qs").Select
Range("N18").Select
Application.CutCopyMode = False
Selection.Copy
Sheets("Datos usuarios").Select
Range("O33").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,
SkipBlanks:=False, Transpose:=False
Selection.Borders(xlEdgeRight).LineStyle = xlNone
```

```
Sheets("1-Qs").Select
Range("J23").Select
Application.CutCopyMode = False
Selection.Copy
Sheets("Datos usuarios").Select
Range("P33").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,
SkipBlanks:= _
    False, Transpose:=False
Application.CutCopyMode = False
```

```
Range("J4:P33").Select
ActiveWorkbook.Worksheets("Datos
usuarios").Sort.SortFields.Clear
ActiveWorkbook.Worksheets("Datos
usuarios").Sort.SortFields.Add Key:=Range( _
"L4:L33"), SortOn:=xlSortOnValues, Order:=xlDescending,
DataOption:= xlSortNormal
With ActiveWorkbook.Worksheets("Datos usuarios").Sort
    .SetRange Range("J4:P33")
    .Header = xlNo
    .MatchCase = False
    .Orientation = xlTopToBottom
    .SortMethod = xlPinYin
    .Apply
End With
Sheets("Datos usuarios").Select
Range("A1").Select
```

```
Sheets("1-Qs").Select
Range("J18").Select
Selection.Copy
Sheets("RSCIEI").Select
Range("H39").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,
SkipBlanks:=False, Transpose:=False
```

```
Sheets("1-Qs").Select
Range("L18").Select
```

```
Selection.Copy
Sheets("RSCIEI").Select
Range("L39").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,
SkipBlanks:=False, Transpose:=False
```

```
Sheets("1-Qs").Select
Range("J19").Select
Selection.Copy
Sheets("RSCIEI").Select
Range("M39").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,
SkipBlanks:=False, Transpose:=False
```

```
Sheets("1-Qs").Select
Range("J23").Select
Selection.Copy
Sheets("RSCIEI").Select
Range("N39").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,
SkipBlanks:=False, Transpose:=False
```

```
Sheets("RSCIEI").Select
Range("O39").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "A"
```

```
Sheets("RSCIEI").Select
Range("H10:O39").Select
ActiveWorkbook.Worksheets("RSCIEI").Sort.SortFields.Clear
ActiveWorkbook.Worksheets("RSCIEI").Sort.SortFields.Add
Key:=Range("O10:O39") _
, SortOn:=xlSortOnValues, Order:=xlAscending,
DataOption:=xlSortNormal
With ActiveWorkbook.Worksheets("RSCIEI").Sort
    .SetRange Range("H10:O39")
    .Header = xlNo
    .MatchCase = False
    .Orientation = xlTopToBottom
    .SortMethod = xlPinYin
    .Apply
End With
Range("B7").Select
```

```
Sheets("1-Qs").Select
Range("J18").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_ "
Range("J19").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "0"
Range("J20").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_ "
Range("J21").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "0"
Range("L18").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "0"
```

```

Range("N18").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "0"
Range("J22").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "0"
Range("J23").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=R[-2]C*R[-1]C"
Range("H7").Select
End If

Sheets("1-Qs").Select
Range("L18").Select

End If

Sheets("1-Qs").Select
Range("N37").Select
With Selection.Borders(xlEdgeRight)
    .LineStyle = xlContinuous
    .Weight = xlThin
    .ColorIndex = xlAutomatic
End With

Sheets("1-Qs").Select
Range("J18").Select

Sheets("1-Qs").Select
Range("O7:U37").Select
ExecuteExcel4Macro "PATTERNS(1,0,1,TRUE,2,4,0,0)"

Sheets("Datos usuarios").Select
Range("A4:P33").Select
ExecuteExcel4Macro "PATTERNS(1,0,1,TRUE,2,4,0,0)"

Sheets("Datos usuarios").Select
Range("B4").Select

Sheets("1-Qs").Select
Range("J18").Select

End Sub

```

9. Carga_fuego

Código correspondiente a la macro "Carga_fuego":

```
Sub Cargafuego()
```

```
'Macro encargada de llevar a cabo el cálculo de la Qs y la  
determinación del nivel de riesgo intrínseco.
```

```
    superficie1 = Worksheets("1-Qs").Range("D8").Value  
    superficie2 = Worksheets("Datos  
usuarios").Range("I38").Value  
    Qs = Worksheets("Datos usuarios").Range("D40").Value  
    Qsm = Worksheets("1-Qs").Range("K31").Value  
    supv1 = Worksheets("Datos usuarios").Range("I40").Value  
    supn1 = Worksheets("Datos usuarios").Range("A41").Value  
    supn11 = Worksheets("Datos usuarios").Range("A42").Value  
    supn2 = Worksheets("Datos usuarios").Range("A43").Value  
    supn3 = Worksheets("Datos usuarios").Range("A44").Value
```

```
    Application.ScreenUpdating = False
```

```
'Determinación de la Ra
```

```
For i = 4 To 33
```

```
    Sheets("Datos usuarios").Select  
    Cells(i, 7).Select  
    rai = ActiveCell  
    Cells(i, 2).Select  
    supi = ActiveCell
```

```
If supi <> 0 Then
```

```
If rai = 1 Then
```

```
    supn1 = supn1 + supi  
    Worksheets("Datos usuarios").Range("A41").Value = supn1
```

```
ElseIf rai = 1.5 Then
```

```
    supn11 = supn11 + supi  
    Worksheets("Datos usuarios").Range("A42").Value = supn11
```

```
ElseIf rai = 2 Then
```

```
    supn2 = supn2 + supi  
    Worksheets("Datos usuarios").Range("A43").Value = supn2
```

```
ElseIf rai = 3 Then
```

```
    supn3 = supn3 + supi  
    Worksheets("Datos usuarios").Range("A44").Value = supn3
```

```
End If
```

```
End If
```

```

Next
For j = 4 To 33
    Sheets("Datos usuarios").Select
    Cells(j, 15).Select
    raj = ActiveCell
    Cells(j, 10).Select
    supj = ActiveCell
    If supj <> 0 Then
        If raj = 1 Then
            supn1 = supn1 + supj
            Worksheets("Datos usuarios").Range("A41").Value = supn1
        ElseIf raj = 1.5 Then
            supn11 = supn11 + supj
            Worksheets("Datos usuarios").Range("A42").Value = supn11
        ElseIf raj = 2 Then
            supn2 = supn2 + supj
            Worksheets("Datos usuarios").Range("A43").Value = supn2
        ElseIf raj = 3 Then
            supn3 = supn3 + supj
            Worksheets("Datos usuarios").Range("A44").Value = supn3
        End If
    End If
Next
If supn3 > supv1 Then
    Worksheets("Datos usuarios").Range("A39").Value = 3
ElseIf supn2 > supv1 Then
    Worksheets("Datos usuarios").Range("A39").Value = 2
ElseIf supn11 > supv1 Then
    Worksheets("Datos usuarios").Range("A39").Value = 1.5
ElseIf supn1 > supv1 Then
    Worksheets("Datos usuarios").Range("A39").Value = 1
End If
Worksheets("Datos usuarios").Range("A46").Value = supn3
Worksheets("Datos usuarios").Range("A47").Value = supn2
Worksheets("Datos usuarios").Range("A48").Value = supn11
Worksheets("Datos usuarios").Range("A49").Value = supn1

```

```

Worksheets("Datos usuarios").Range("A41").Value = 0
Worksheets("Datos usuarios").Range("A42").Value = 0
Worksheets("Datos usuarios").Range("A43").Value = 0
Worksheets("Datos usuarios").Range("A44").Value = 0
Sheets("1-Qs").Select

```

'Determinación de la Qs y del nivel de riesgo intrínseco

```

If Qsm = 0 Then

```

```

If superficie2 = 0 Then

```

```

    MsgBox ("Debe introducir los datos de las superficies "i"
de su planta o si lo desea puede introducir la Qs
manualmente, tras ello pulse el botón /Calcular Qs y nivel
de riesgo/ en ambos casos")
    Sheets("1-Qs").Select
    Range("K37").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "0"
    Range("C22").Select

```

```

ElseIf superficie1 = 0 Then

```

```

    MsgBox ("Introduzca el valor de la superficie del sector (A)
del primer apartado de esta pestaña")
    Sheets("1-Qs").Select
    Range("K37").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "0"
    Range("D8").Select

```

```

    ElseIf superficie2 > superficie1 Then

```

```

        MsgBox ("La suma de las superficies introducidas supera el
de su superficie total, revise sus datos")
        Sheets("1-Qs").Select
        Range("K37").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "0"
        Range("D9").Select

```

```

    Else

```

```

        Sheets("1-Qs").Select
        Worksheets("1-Qs").Range("K37").Value = Qs
        MsgBox ("Carga de fuego y nivel de riesgo intrínseco
calculados correctamente, continúe al paso 2:
Sectorización")
        Range("K37").Select

```

```

If Qs <= 425 And Qs > 0 Then

```

```

    riesgo = 1

```

```

ElseIf Qs <= 850 And Qs > 425 Then

```

```

    riesgo = 2

```

```

ElseIf Qs <= 1275 And Qs > 850 Then

```

```

    riesgo = 3

```

```

ElseIf Qs <= 1700 And Qs > 1275 Then

```

```

    riesgo = 4

```

```

ElseIf Qs <= 3400 And Qs > 1700 Then

```

```

    riesgo = 5
ElseIf Qs <= 6800 And Qs > 3400 Then
    riesgo = 6
ElseIf Qs <= 13600 And Qs > 6800 Then
    riesgo = 7
ElseIf Qs > 13600 Then
    riesgo = 8
Else
    riesgo = 0
End If

Worksheets("1-Qs").Range("K38").Value = riesgo

If riesgo = 1 Then
    Sheets("1-Qs").Select
    Range("L38").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Riesgo bajo"
ElseIf riesgo = 2 Then
    Sheets("1-Qs").Select
    Range("L38").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Riesgo bajo"

ElseIf riesgo = 3 Then
    Sheets("1-Qs").Select
    Range("L38").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Riesgo medio"

ElseIf riesgo = 4 Then
    Sheets("1-Qs").Select
    Range("L38").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Riesgo medio"

ElseIf riesgo = 5 Then
    Sheets("1-Qs").Select
    Range("L38").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Riesgo medio"

ElseIf riesgo = 6 Then
    Sheets("1-Qs").Select
    Range("L38").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Riesgo alto"

ElseIf riesgo = 7 Then
    Sheets("1-Qs").Select
    Range("L38").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Riesgo alto"

ElseIf riesgo = 8 Then
    Sheets("1-Qs").Select
    Range("L38").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Riesgo alto"

End If

```

```

End If

ElseIf Qsm > 0 Then

If superficie2 <> 0 Then
    MsgBox ("Ha indicado el valor de la Qs manualmente y también
    ha introducido superficies i, seleccione una de las dos
    opciones")
    Sheets("1-Qs").Select
    Range("K37").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "0"
    Sheets("1-Qs").Select
    Range("K38").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "_"
    Sheets("1-Qs").Select
    Range("L38").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "_"
    Range("D8").Select

ElseIf superficie1 = 0 Then

    MsgBox ("Introduzca el valor de la superficie del sector (A)
    del primer apartado de esta pestaña")
    Sheets("1-Qs").Select
    Range("K37").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "0"
    Range("D8").Select

Else
    Sheets("1-Qs").Select
    Worksheets("1-Qs").Range("K37").Value = Qsm
    MsgBox ("Carga de fuego y nivel de riesgo intrínseco
    calculados correctamente, continúe al paso 2:
    Sectorización")
    Range("K37").Select

If Qsm <= 425 And Qsm > 0 Then
    riesgo = 1
ElseIf Qsm <= 850 And Qsm > 425 Then
    riesgo = 2
ElseIf Qsm <= 1275 And Qsm > 850 Then
    riesgo = 3
ElseIf Qsm <= 1700 And Qsm > 1275 Then
    riesgo = 4
ElseIf Qsm <= 3400 And Qsm > 1700 Then
    riesgo = 5
ElseIf Qsm <= 6800 And Qsm > 3400 Then
    riesgo = 6
ElseIf Qsm <= 13600 And Qsm > 6800 Then
    riesgo = 7
ElseIf Qsm > 13600 Then
    riesgo = 8
Else
    riesgo = 0

```

```

End If

Worksheets("1-Qs").Range("K38").Value = riesgo

If riesgo = 1 Then
    Sheets("1-Qs").Select
    Range("L38").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Riesgo bajo"
ElseIf riesgo = 2 Then
    Sheets("1-Qs").Select
    Range("L38").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Riesgo bajo"

ElseIf riesgo = 3 Then
    Sheets("1-Qs").Select
    Range("L38").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Riesgo medio"

ElseIf riesgo = 4 Then
    Sheets("1-Qs").Select
    Range("L38").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Riesgo medio"

ElseIf riesgo = 5 Then
    Sheets("1-Qs").Select
    Range("L38").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Riesgo medio"

ElseIf riesgo = 6 Then
    Sheets("1-Qs").Select
    Range("L38").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Riesgo alto"

ElseIf riesgo = 7 Then
    Sheets("1-Qs").Select
    Range("L38").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Riesgo alto"

ElseIf riesgo = 8 Then
    Sheets("1-Qs").Select
    Range("L38").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Riesgo alto"

End If
End If
End If
End Sub

```

10. Paso_2

Código correspondiente a la macro "Paso_2":

```
Sub paso2()  
  
' Paso a la hoja correspondiente al paso 2 o hoja donde se llevará  
a cabo la determinación de las necesidades de sectorización  
  
Qs = Worksheets("1-Qs").Range("K37").Value  
superficie = Worksheets("1-Qs").Range("D8").Value  
  
Application.ScreenUpdating = False  
  
If Qs = 0 Then  
    MsgBox ("Debe calcular /botón Calcular Qs/ o introducir  
    manualmente, el valor de Qs"), vbExclamation, "RSCIEI"  
    Sheets("1-Qs").Select  
    Range("F42").Select  
  
ElseIf superficie = 0 Then  
    MsgBox ("Introduzca el valor de la superficie total de su  
    planta"), vbExclamation, "RSCIEI"  
    Sheets("1-Qs").Select  
    Range("D8").Select  
  
Else  
    Sheets("2-Sectorizacion").Select  
    Range("D8").Select  
  
End If  
End Sub
```


11. Sectorización

Código correspondiente a la macro "Sectorización":

```
Sub Sectorizacion()
```

```
' Con esta macro se obtendrá la información correspondiente a  
sectorización de la nave.
```

```
Qs = Worksheets("1-Qs").Range("K37").Value  
superficie1 = Worksheets("Datos usuarios").Range("D39").Value  
superficie2 = Worksheets("Datos usuarios").Range("I38").Value  
edificio = Worksheets("2-Sectorizacion").Range("E8").Value  
cota = Worksheets("2-Sectorizacion").Range("E35").Value  
fachada = Worksheets("2-Sectorizacion").Range("E36").Value  
altura = Worksheets("2-Sectorizacion").Range("E37").Value  
masa = Worksheets("2-Sectorizacion").Range("E38").Value  
accesible = Worksheets("2-Sectorizacion").Range("E39").Value  
rociadores = Worksheets("2-Sectorizacion").Range("E40").Value  
humo = Worksheets("2-Sectorizacion").Range("E41").Value  
distancia = Worksheets("2-Sectorizacion").Range("E42").Value  
controlp = Worksheets("Datos usuarios").Range("H34").Value  
controla = Worksheets("Datos usuarios").Range("Q34").Value  
comercial = Worksheets("2-Sectorizacion").Range("M9").Value  
administrativo = Worksheets("2-  
Sectorizacion").Range("M10").Value  
salas = Worksheets("2-Sectorizacion").Range("O11").Value  
archivo1 = Worksheets("2-Sectorizacion").Range("M12").Value  
archivo2 = Worksheets("2-Sectorizacion").Range("N12").Value  
bar1 = Worksheets("2-Sectorizacion").Range("M13").Value  
bar2 = Worksheets("2-Sectorizacion").Range("O13").Value  
biblioteca = Worksheets("2-Sectorizacion").Range("M14").Value  
alojamiento = Worksheets("2-Sectorizacion").Range("O15").Value  
sups = Worksheets("1-Qs").Range("D8").Value
```

```
Dim sup_max
```

```
Application.ScreenUpdating = False
```

```
If Qs = 0 Then
```

```
MsgBox ("Vuelva al paso 1 y determine la densidad de carga  
de fuego y nivel de riesgo intrínseco, antes de calcular lo  
referente a la sectorización")
```

```
Sheets("1-Qs").Select  
Range("D41").Select
```

```
ElseIf sups = 0 Then
```

```
MsgBox ("Introduzca el valor de la superficie total de su  
planta")
```

```
Sheets("1-Qs").Select  
Range("D8").Select
```

```
ElseIf edificio = 0 Then
```

```

    MsgBox ("Debe seleccionar el tipo de edificio")
    Sheets("2-Sectorizacion").Select
    Range("D8").Select

ElseIf cota = 0 Then
    MsgBox ("Debe seleccionar la cota de implantación")
    Sheets("2-Sectorizacion").Select
    Range("D35").Select

ElseIf fachada = 0 Then
    MsgBox ("Debe seleccionar el tamaño de la fachada
    accesible")
    Sheets("2-Sectorizacion").Select
    Range("D36").Select

ElseIf altura = 0 Then
    MsgBox ("Debe seleccionar la altura máxima de evacuación")
    Sheets("2-Sectorizacion").Select
    Range("D37").Select

ElseIf masa = 0 Then
    MsgBox ("Debe seleccionar la distancia a la masa forestal")
    Sheets("2-Sectorizacion").Select
    Range("D38").Select

ElseIf humo = 0 Then
    MsgBox ("Debe seleccionar si su planta cuenta con un sistema
    de extracción de humos automático")
    Sheets("2-Sectorizacion").Select
    Range("D38").Select

ElseIf distancia = 0 Then
    MsgBox ("Debe seleccionar si la distancia de su planta al
    límite de la parcela colindante es mayor o no de 3 metros")
    Sheets("2-Sectorizacion").Select
    Range("D38").Select

Else
    Worksheets("2-Sectorizacion").Range("K25").Value = Qs
    Worksheets("2-Sectorizacion").Range("K24").Value =
superficie1

If cota = 1 Then
    Sheets("2-Sectorizacion").Select
    Range("K30").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Sobre rasante"

ElseIf cota = 2 Then
    Sheets("2-Sectorizacion").Select
    Range("K30").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Bajo rasante 1er sotano"

ElseIf cota = 3 Then
    Sheets("2-Sectorizacion").Select

```

```
Range("K30").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "Bajo rasante 2o sotano"
```

```
End If
```

'Producción o almacen: para reflejar en la hoja de resultados si se trata de producción o almacenamiento se han creado unas variables de control que comprueban si se ha introducido superficies solo de uno de ellos o de ambos y en función de eso escribe en la hoja de resultados la información correspondiente.

```
If controlp = 0 Then
    Sheets("2-Sectorizacion").Select
    Range("K26").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Almacenamiento"
```

```
ElseIf controla = 0 Then
    Sheets("2-Sectorizacion").Select
    Range("K26").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Producción"
```

```
Else
```

```
    Sheets("2-Sectorizacion").Select
    Range("K26").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Producción y almacen"
```

```
End If
```

'Tipo de edificio

```
If edificio = 0 Then
    Sheets("2-Sectorizacion").Select
    Range("K28").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "_"
```

```
ElseIf edificio = 1 Then
    Sheets("2-Sectorizacion").Select
    Range("K28").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "A"
```

```
ElseIf edificio = 2 Then
    Sheets("2-Sectorizacion").Select
    Range("K28").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "B"
```

```
ElseIf edificio = 3 Then
    Sheets("2-Sectorizacion").Select
    Range("K28").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "C"
```

```
ElseIf edificio = 4 Then
    Sheets("2-Sectorizacion").Select
    Range("K28").Select
```

```

    ActiveCell.FormulaR1C1 = "D"
ElseIf edificio = 5 Then
    Sheets("2-Sectorizacion").Select
    Range("K28").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "E"

End If

' Cálculo del nivel de riesgo: Además de determinar el nivel
de riesgo numericamente en función de este valor el riesgo se
considera bajo, medio o alto.

If riesgo = 1 Then
    Sheets("2-Sectorizacion").Select
    Range("L29").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Riesgo bajo"
ElseIf riesgo = 2 Then
    Sheets("2-Sectorizacion").Select
    Range("L29").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Riesgo bajo"

ElseIf riesgo = 3 Then
    Sheets("2-Sectorizacion").Select
    Range("L29").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Riesgo medio"

ElseIf riesgo = 4 Then
    Sheets("2-Sectorizacion").Select
    Range("L29").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Riesgo medio"

ElseIf riesgo = 5 Then
    Sheets("2-Sectorizacion").Select
    Range("L29").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Riesgo medio"

ElseIf riesgo = 6 Then
    Sheets("2-Sectorizacion").Select
    Range("L29").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Riesgo alto"

ElseIf riesgo = 7 Then
    Sheets("2-Sectorizacion").Select
    Range("L29").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Riesgo alto"

ElseIf riesgo = 8 Then
    Sheets("2-Sectorizacion").Select
    Range("L29").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Riesgo alto"

Else
    Sheets("PDF_sectorización").Select
    Range("L29").Select

```

ActiveCell.FormulaR1C1 = "_"

End If

Determinación de las superficies máximas de sectorización

Previamente se comprobarán las configuraciones no permitidas recogidas por el RSCIEI

'No se permite la ubicación de sectores de incendio con las actividades industriales incluidas en el artículo 2:

'a) De riesgo intrínseco alto, en configuraciones de tipo A, según el anexo I.

'b) De riesgo intrínseco medio, en planta bajo rasante, en configuraciones de tipo A, según el anexo I.

'c) De riesgo intrínseco, medio, en configuraciones de tipo A, cuando la longitud de su fachada accesible sea inferior a cinco m.

'd) De riesgo intrínseco medio o bajo, en planta sobre rasante cuya altura de evacuación sea superior a 15 m, en configuraciones de tipo A, según el anexo I.

'e) De riesgo intrínseco alto, cuando la altura de evacuación del sector en sentido descendente sea superior a 15 m, en configuración de tipo B, según el anexo I.

'f) De riesgo intrínseco medio o alto, en configuraciones de tipo B, cuando la longitud de su fachada accesible sea inferior a cinco m.

'g) De cualquier riesgo, en segunda planta bajo rasante en configuraciones de tipo A, de tipo B y de tipo C, según el anexo I.

'h) De riesgo intrínseco alto A-8, en configuraciones de tipo B, según el anexo I.

'i) De riesgo intrínseco medio o alto, a menos de 25 m de masa forestal, con franja perimetral permanentemente libre de vegetación baja arbustiva.

'Los valores máximos de cada sector de incendios en función del riesgo y el tipo de edificio están recogidos en el ANEXO II tabla 2.1, esta tabla presenta una serie de notas que varían las cantidades máximas en función de ciertos parámetros. Todas estas notas han sido recogidas y se irán indicando en cada caso. Además de los casos no permitidos recogidos en el ANEXO II 1.

'Nota (1): Si el sector de incendio está situado en primer nivel bajo rasante de calle, la máxima superficie construida admisible es de 400 m², que puede incrementarse por aplicación de las notas (2) y (3)

'Nota (2): Si la fachada accesible del establecimiento industrial es superior al 50 por ciento de su perímetro, las máximas superficies construidas admisibles, indicadas en la tabla 2.1, pueden multiplicarse por 1,25.

'Nota (3): Cuando se instalen sistemas de rociadores automáticos de agua que no sean exigidos preceptivamente por este reglamento (anexo III),

'las máximas superficies construidas admisibles, indicadas en la tabla 2.1, pueden multiplicarse por 2.

'(Las notas (2) y (3) pueden aplicarse simultáneamente).

'Nota (4):En configuraciones de tipo C, si la actividad lo requiere, el sector de incendios puede tener cualquier superficie, siempre que todo el sector cuente con una instalación fija automática de extinción y la distancia a límites de parcelas con posibilidad de edificar en ellas sea superior a 10 m.

'Nota (5):Para establecimientos industriales de tipo B, de riesgo intrínseco BAJO 1, cuya única actividad sea el almacenamiento de materiales de clase A y en el que los materiales de construcción empleados, incluidos los revestimientos, sean de clase A en su totalidad, se podrá aumentar la superficie máxima permitida del sector de incendio hasta 10.000 m²

' EDIFICIOS TIPO D Y E
If edificio = 4 Then

If masa = 2 Then

If riesgo = 1 Then
sup_max = 1

ElseIf riesgo = 2 Then
sup_max = 1

' ANEXO II 1.i)
ElseIf riesgo = 3 Then
sup_max = 0

ElseIf riesgo = 4 Then
sup_max = 0

ElseIf riesgo = 5 Then
sup_max = 0

ElseIf riesgo = 6 Then
sup_max = 0

ElseIf riesgo = 7 Then
sup_max = 0

ElseIf riesgo = 8 Then
sup_max = 0

End If

ElseIf masa = 1 Then
sup_max = 1

End If

ElseIf edificio = 5 Then

```

If masa = 2 Then

If riesgo = 1 Then
    sup_max = 1

ElseIf riesgo = 2 Then
    sup_max = 1

' ANEXO II 1.i)
ElseIf riesgo = 3 Then
    sup_max = 0

        ElseIf riesgo = 4 Then
            sup_max = 0

                ElseIf riesgo = 5 Then
                    sup_max = 0
ElseIf riesgo = 6 Then
    sup_max = 0

ElseIf riesgo = 7 Then
    sup_max = 0

ElseIf riesgo = 8 Then
    sup_max = 0

End If

ElseIf masa = 1 Then
    sup_max = 1

End If
.

ElseIf cota = 3 Then
' ANEXO II.1.g)
    sup_max = 0

ElseIf riesgo = 1 And edificio = 1 Then
If cota = 2 Then
'Nota (1)
    sup_max = 400
    ElseIf cota = 1 And altura = 2 Then
'ANEXO II.1.e)
        sup_max = 0
Else
'Superficie que recoge la tabla 2.1
    sup_max = 2000

End If

If accesible = 1 Then
'Nota (2)
    sup_max = sup_max * 1.25

```

```

End If

If rociadores = 1 Then
'Nota (3)
    sup_max = sup_max * 2
End If

ElseIf riesgo = 1 And edificio = 2 Then
sup_max = 6000

If accesible = 1 Then
'Nota (2)
    sup_max = sup_max * 1.25

End If

If rociadores = 1 Then
'Nota (3)
    sup_max = sup_max * 2
End If

ElseIf riesgo = 1 And edificio = 3 Then
'Superficie que recoge la tabla 2.1
    sup_max = 1

ElseIf riesgo = 2 And edificio = 1 Then

If cota = 2 Then
'Nota (1)
    sup_max = 400

ElseIf cota = 1 And altura = 2 Then
' ANEXO II.1.d)
    sup_max = 0

Else
'Superficie que recoge la tabla 2.1
    sup_max = 1000

End If

If accesible = 1 Then
'Nota (2)
    sup_max = sup_max * 1.25

End If

If rociadores = 1 Then
'Nota (3)
    sup_max = sup_max * 2
End If

```

```
ElseIf riesgo = 2 And edificio = 2 Then
'Superficie que recoge la tabla 2.1
  sup_max = 4000
```

```
If accesible = 1 Then
'Nota (2)
  sup_max = sup_max * 1.25
```

```
End If
```

```
If rociadores = 1 Then
'Nota (3)
  sup_max = sup_max * 2
End If
```

```
ElseIf riesgo = 2 And edificio = 3 Then
'Superficie que recoge la tabla 2.1
  sup_max = 6000
```

```
If rociadores = 1 Then
'Nota (3)
  sup_max = sup_max * 2
End If
```

```
ElseIf riesgo = 3 And edificio = 1 Then
If cota = 2 Then
' ANEXO II.1.b)
  sup_max = 0
  ElseIf cota = 3 Then
' ANEXO II.1.b)
  sup_max = 0
  ElseIf fachada = 2 Then
' ANEXO II.1.c)
  sup_max = 0
  ElseIf cota = 1 And altura = 2 Then
' ANEXO II.1.d)
  sup_max = 0
  ElseIf masa = 2 Then
' ANEXO II.1.i)
  sup_max = 0
Else
'Superficie que recoge la tabla 2.1
  sup_max = 500
End If
```

```
If accesible = 1 Then
'Nota (2)
  sup_max = sup_max * 1.25
```

```
End If
```

```
if rociadores = 1 Then
'Nota (3)
  sup_max = sup_max * 2
```

```

End If

ElseIf riesgo = 3 And edificio = 2 Then
If fachada = 2 Then
' ANEXO II.1.f)
    sup_max = 0
    ElseIf masa = 2 Then
' ANEXO II.1.i)
    sup_max = 0
Else
' Superficie que recoge la tabla 2.1
    sup_max = 3500
End If

If accesible = 1 Then
'Nota (2)
    sup_max = sup_max * 1.25

End If

If rociadores = 1 Then
'Nota (3)
    sup_max = sup_max * 2
End If

ElseIf riesgo = 3 And edificio = 3 Then
If masa = 2 Then
' ANEXO II.1.i )
    sup_max = 0
Else
'Superficie que recoge la tabla 2.1
    sup_max = 5000
End If

If rociadores = 1 Then
'Nota (3)
    sup_max = sup_max * 2
End If

ElseIf riesgo = 4 And edificio = 1 Then
If cota = 2 Then
' ANEXO II.1.b)
    sup_max = 0
ElseIf cota = 3 Then
' ANEXO II.1.b)
    sup_max = 0
ElseIf fachada = 2 Then
' ANEXO II.1.c)
    sup_max = 0
ElseIf cota = 1 And altura = 2 Then
' ANEXO II.1.d)
    sup_max = 0
ElseIf masa = 2 Then
' ANEXO II.1.i )

```

```

        sup_max = 0
Else
'Superficie que recoge la tabla 2.1
    sup_max = 400
End If

If accesible = 1 Then
'Nota (2)
    sup_max = sup_max * 1.25

End If

If rociadores = 1 Then
'Nota (3)
    sup_max = sup_max * 2
End If

ElseIf riesgo = 4 And edificio = 2 Then
If fachada = 2 Then
' ANEXO II.1.f)
    sup_max = 0
ElseIf masa = 2 Then
' ANEXO II.1.i )
    sup_max = 0
Else
'Superficie que recoge la tabla 2.1
    sup_max = 3000
End If

If accesible = 1 Then
'Nota (2)
    sup_max = sup_max * 1.25

End If

If rociadores = 1 Then
'Nota (3)
    sup_max = sup_max * 2
End If

ElseIf riesgo = 4 And edificio = 3 Then
If masa = 2 Then
' ANEXO II.1.i )
    sup_max = 0
Else
'Superficie que recoge la tabla 2.1
    sup_max = 4000
End If

If rociadores = 1 Then
'Nota (3)
    sup_max = sup_max * 2
End If

```

```

ElseIf riesgo = 5 And edificio = 1 Then
If cota = 2 Then
' ANEXO II.1.b)
sup_max = 0
ElseIf cota = 3 Then
' ANEXO II.1.b)
sup_max = 0
ElseIf fachada = 2 Then
' ANEXO II.1.c)
sup_max = 0
ElseIf cota = 1 And altura = 2 Then
' ANEXO II.1.d)
sup_max = 0
ElseIf masa = 2 Then
' ANEXO II.1.i)
sup_max = 0
Else
'Superficie que recoge la tabla 2.1
sup_max = 300
End If

If accesible = 1 Then
'Nota (2)
sup_max = sup_max * 1.25
End If

If rociadores = 1 Then
'Nota (3)
sup_max = sup_max * 2
End If

ElseIf riesgo = 5 And edificio = 2 Then
If fachada = 2 Then
' ANEXO II.1.f)
sup_max = 0
ElseIf masa = 2 Then
' ANEXO II.1.i)
sup_max = 0
Else
'Superficie que recoge la tabla 2.1
sup_max = 2500
End If

If accesible = 1 Then
'Nota (2)
sup_max = sup_max * 1.25
End If

If rociadores = 1 Then
'Nota (3)
sup_max = sup_max * 2
End If

ElseIf riesgo = 5 And edificio = 3 Then

```

```

If masa = 2 Then
'ANEXO II.1.i)
    sup_max = 0
Else
    sup_max = 3500
End
If

If rociadores = 1 Then
'Nota(3)
    sup_max = sup_max * 2
End If

ElseIf riesgo = 6 And edificio = 1 Then
' ANEXO II.1.a)
sup_max = 0
ElseIf riesgo = 6 And edificio = 2 Then
If altura = 2 Then
' ANEXO II.1.e)
    sup_max = 0
ElseIf fachada = 2 Then
' ANEXO II.1.f)
    sup_max = 0
ElseIf masa = 2 Then
' ANEXO II.1.i)
    sup_max = 0
Else
'Superficie que recoge la tabla 2.1
    sup_max = 2000
End If

If rociadores = 1 Then
'Nota(3)
    sup_max = sup_max * 2
End If

ElseIf riesgo = 6 And edificio = 3 Then
If masa = 2 Then
' ANEXO II.1.i)
    sup_max = 0
Else
'Superficie que recoge la tabla 2.1
    sup_max = 3000
End If

If rociadores = 1 Then
'Nota (3)
    sup_max = sup_max * 2
End If

ElseIf riesgo = 7 And edificio = 1 Then
' ANEXO II.1.a)
sup_max = 0
ElseIf riesgo = 7 And edificio = 2 Then

```

```

If altura = 2 Then
' ANEXO II.1.e)
  sup_max = 0
ElseIf fachada = 2 Then
' ANEXO II.1.f)
  sup_max = 0
ElseIf masa = 2 Then
' ANEXO II.1.i)
  sup_max = 0
Else
'Superficie que recoge la tabla 2.1
  sup_max = 1500
End If

If rociadores = 1 Then
'Nota (3)
  sup_max = sup_max * 2
End If

ElseIf riesgo = 7 And edificio = 3 Then
If masa = 2 Then
' ANEXO II.1.i)
  sup_max = 0
Else
'Superficie que recoge la tabla 2.1
  sup_max = 2500
End If

If rociadores = 1 Then
'Nota(3)
  sup_max = sup_max * 2
End If
ElseIf riesgo = 8 And edificio = 1 Then
'ANEXO II.1.a)
  sup_max = 0
ElseIf riesgo = 8 And edificio = 2 Then
If altura = 2 Then
' ANEXO II.1.e)
  sup_max = 0
ElseIf fachada = 2 Then
' ANEXO II.1.f)
  sup_max = 0
ElseIf masa = 2 Then
' ANEXO II.1.i)
  sup_max = 0
Else
'Superficie que recoge la tabla 2.1
  sup_max = 0
End If

If rociadores = 1 Then
'Nota(3)
  sup_max = sup_max * 2
End If

```

```

ElseIf riesgo = 8 And edificio = 3 Then
'Superficie que recoge la tabla 2.1
    sup_max = 2000

If rociadores = 1 Then
'Nota(3)
    sup_max = sup_max * 2
End If
Else
    sup_max = 0

End If

If sup_max = 1 Then
    Sheets("2-Sectorizacion").Select
    Range("L32").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Sin límite"

Else
Worksheets("2-Sectorizacion").Range("L32").Value = sup_max

End If

' Necesidad de sectorizar: A continuación se compara el
valor de la superficie introducido por el usuario con el
calculado,
'en función de estos el código escribe en la hoja de
resultados si es o no necesario sectorizar.

If sup_max = 0 Then
    Sheets("2-Sectorizacion").Select
    Range("L33").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Esta configuración no está
permitida"
    MsgBox ("El cálculo de la sectorizacion ha dado como
resultado que la configuración que ha introducido no esta
permitida, ya que RSCIEI no lo permite, revise sus datos y
vuelva al paso 1 o vaya a la pestaña de resultados")

ElseIf sup_max = 1 Then
    Sheets("2-Sectorizacion").Select
    Range("L33").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "No es necesario sectorizar"

ElseIf sup_max <> 0 Then

If superficie1 <= sup_max Then

    Sheets("2-Sectorizacion").Select
    Range("L33").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "No es necesario sectorizar"
    MsgBox ("Sectorización calculada correctamente, continúe al

```

```
paso 3: Resistencia")

ElseIf superficie1 > sup_max Then
  Sheets("2-Sectorizacion").Select
  Range("L33").Select
  ActiveCell.FormulaR1C1 = "Es necesario sectorizar"
  MsgBox ("El cálculo de la sectorización ha dado como
  resultado que debe sectorizar el sector de incendio
  estudiado, si lo desea puede sectorizar y comenzar de nuevo
  o continuar al paso 3: Resistencia")

End If
End If
End If
End Sub
```

12. Otros_sectores

Código correspondiente a la macro "Otros_sectores":

' La siguiente macro establecerá la norma por la que se rijan los espacios dedicados a otros usos y establecerá la superficie máxima de estos

```
Sub Otros_sectores()
```

```
comercial = Worksheets("2-Sectorizacion").Range("M9").Value
administrativo = Worksheets("2-
Sectorizacion").Range("M10").Value
salas = Worksheets("2-Sectorizacion").Range("O11").Value
archivo1 = Worksheets("2-Sectorizacion").Range("M12").Value
archivo2 = Worksheets("2-Sectorizacion").Range("N12").Value
bar1 = Worksheets("2-Sectorizacion").Range("M13").Value
bar2 = Worksheets("2-Sectorizacion").Range("O13").Value
biblioteca = Worksheets("2-Sectorizacion").Range("M14").Value
alojamiento = Worksheets("2-Sectorizacion").Range("O15").Value
```

```
Application.ScreenUpdating = False
```

```
If comercial <> 0 Then
```

```
    If comercial > 250 Then
```

```
        Sheets("2-Sectorizacion").Select
```

```
        Range("K36").Select
```

```
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "Este espacio se rige por el
CTE DB SI"
```

```
        Sheets("5-RSCIEI").Select
```

```
        Range("M31").Select
```

```
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "2500 m2"
```

```
    Else
```

```
        Sheets("2-Sectorizacion").Select
```

```
        Range("K36").Select
```

```
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "Este espacio se rige por el
RSCIEI"
```

```
    End If
```

```
End If
```

```
If administrativo <> 0 Then
```

```
    If administrativo > 250 Then
```

```
        Sheets("2-Sectorizacion").Select
```

```
        Range("K37").Select
```

```
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "Este espacio se rige por el
CTE DB SI"
```

```
        Sheets("5-RSCIEI").Select
```

```
        Range("M32").Select
```

```
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "2500 m2"
```

```
    Else
```

```

        Sheets("2-Sectorizacion").Select
        Range("K37").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "Este espacio se rige por el
RSCIEI"
        End If

End If

If salas <> 0 Then
    If salas > 100 Then
        Sheets("2-Sectorizacion").Select
        Range("K38").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "Este espacio se rige por el
CTE DB SI"

        Sheets("5-RSCIEI").Select
        Range("M33").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "2500 m2 (*)"
        Range("H39").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "(*) La superficie podrá ser
mayor si se cuenta con un sistema de rociadores
atuomáticos"

    Else
        Sheets("2-Sectorizacion").Select
        Range("K38").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "Este espacio se rige por el
RSCIEI"
    End If

End If

If archivo1 <> 0 And archivo2 <> 0 Then

    If archivo1 > 250 Then
        Sheets("2-Sectorizacion").Select
        Range("K39").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "Este espacio se rige por el
CTE DB SI"

        Sheets("5-RSCIEI").Select
        Range("M34").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "Acudir al CTE"

    ElseIf archivo2 > 750 Then
        Sheets("2-Sectorizacion").Select
        Range("K39").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "Este espacio se rige por el
CTE DB SI"

        Sheets("5-RSCIEI").Select
        Range("M34").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "Acudir al CTE"

```

```

Else
    Sheets("2-Sectorizacion").Select
    Range("K39").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Este espacio se rige por el
    RSCIEI"
End If

ElseIf archivo1 <> 0 Then
    If archivo1 > 250 Then
        Sheets("2-Sectorizacion").Select
        Range("K39").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "Este espacio se rige por el
        CTE DB SI"
        Sheets("5-RSCIEI").Select
        Range("M34").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "Acudir al CTE"

        Else
            Sheets("2-Sectorizacion").Select
            Range("K39").Select
            ActiveCell.FormulaR1C1 = "Este espacio se rige por el
            RSCIEI"
        End If

    ElseIf archivo2 <> 0 Then
        If archivo2 > 750 Then
            Sheets("2-Sectorizacion").Select
            Range("K39").Select
            ActiveCell.FormulaR1C1 = "Este espacio se rige por el
            CTE DB SI"

            Sheets("5-RSCIEI").Select
            Range("M34").Select
            ActiveCell.FormulaR1C1 = "Acudir al CTE"

            Else
                Sheets("2-Sectorizacion").Select
                Range("K39").Select
                ActiveCell.FormulaR1C1 = "Este espacio se rige por el
                RSCIEI"
            End If

        End If

    If bar1 <> 0 And bar2 <> 0 Then

        If bar1 > 150 Then
            Sheets("2-Sectorizacion").Select
            Range("K40").Select
            ActiveCell.FormulaR1C1 = "Este espacio se rige por el
            CTE DB SI"

```

```

    Sheets("5-RSCIEI").Select
    Range("M35").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "2500 m2"

ElseIf bar2 > 100 Then
    Sheets("2-Sectorizacion").Select
    Range("K40").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Este espacio se rige por el
    CTE DB SI"

    Sheets("5-RSCIEI").Select
    Range("M35").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "2500 m2"

Else
    Sheets("2-Sectorizacion").Select
    Range("K40").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Este espacio se rige por el
    RSCIEI"
End If

ElseIf bar1 <> 0 Then
    If bar1 > 150 Then
        Sheets("2-Sectorizacion").Select
        Range("K40").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "Este espacio se rige por el
        CTE DB SI"

        Sheets("5-RSCIEI").Select
        Range("M35").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "2500 m2"

    Else
        Sheets("2-Sectorizacion").Select
        Range("K40").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "Este espacio se rige por el
        RSCIEI"
    End If

ElseIf bar2 <> 0 Then
    If bar2 > 100 Then
        Sheets("2-Sectorizacion").Select
        Range("K40").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "Este espacio se rige por el
        CTE DB SI"

        Sheets("5-RSCIEI").Select
        Range("M35").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "2500 m2"

    Else
        Sheets("2-Sectorizacion").Select
        Range("K40").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "Este espacio se rige por el

```

```

        RSCIEI"
    End If
End If

If biblioteca <> 0 Then
    If biblioteca > 250 Then
        Sheets("2-Sectorizacion").Select
        Range("K41").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "Este espacio se rige por el
        CTE DB SI"

        Sheets("5-RSCIEI").Select
        Range("M36").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "4000 m2"

    Else
        Sheets("2-Sectorizacion").Select
        Range("K41").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "Este espacio se rige por el
        RSCIEI"
    End If
End If

If alojamiento <> 0 Then
    If alojamiento > 15 Then
        Sheets("2-Sectorizacion").Select
        Range("K42").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "Este espacio se rige por el
        CTE DB SI"

        Sheets("5-RSCIEI").Select
        Range("M37").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "2500 m2"

    Else
        Sheets("2-Sectorizacion").Select
        Range("K42").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "Este espacio se rige por el
        RSCIEI"
    End If
End If

MsgBox ("La determinación de las necesidades de
sectorización correspondientes a otros sectores se ha
realizado correctamente")

    Sheets("2-Sectorizacion").Select
End Sub

```


13. Paso_3

Código correspondiente a la macro "Paso_3":

```
Sub paso3()
```

```
Paso a la hoja correspondiente al paso 3 donde se llevará a cabo  
la determinación de la resistencia contra el fuego de los  
elementos estructurales
```

```
superficie = Worksheets("2-Sectorizacion").Range("K24").Value
```

```
Application.ScreenUpdating = False
```

```
If superficie = 0 Then
```

```
MsgBox ("Debe calcular /botón Sectorización/ los datos de la  
sectorización"), vbExclamation, "RSCIEI"
```

```
Range("F42").Select
```

```
Else
```

```
Sheets("3-Resistencia").Select
```

```
Range("D10").Select
```

```
End If
```

```
End Sub
```


14. Resistencia

Código correspondiente a la macro "Resistencia":

```
Sub Resistencia()
```

En esta macro se llevará a cabo la determinación de la resistencia contra el fuego de los elementos estructurales

```
unica = Worksheets("3-Resistencia").Range("E10").Value  
ligera = Worksheets("3-Resistencia").Range("E12").Value  
edificio = Worksheets("2-Sectorizacion").Range("E8").Value  
ligeratipo = Worksheets("3-Resistencia").Range("B20").Value  
riesgo = Worksheets("2-Sectorizacion").Range("K29").Value  
sup_max = Worksheets("2-Sectorizacion").Range("L32").Value  
cota = Worksheets("2-Sectorizacion").Range("E35").Value  
sup = Worksheets("2-Sectorizacion").Range("K24").Value  
humo = Worksheets("2-Sectorizacion").Range("E41").Value  
distancia = Worksheets("2-Sectorizacion").Range("E42").Value  
rociadores = Worksheets("2-Sectorizacion").Range("E40").Value
```

```
Application.ScreenUpdating = False
```

```
If sup = 0 Then  
MsgBox ("Vuelva al paso 2 y calcule la sectorización antes  
de calcular lo referente a la resistencia contra el fuego")  
Sheets("2-Sectorizacion").Select
```

```
ElseIf unica = 0 Then  
MsgBox ("Seleccione si su planta es de una planta o más de  
una planta")  
Sheets("3-Resistencia").Select  
Range("D10").Select
```

```
ElseIf ligera = 0 Then  
MsgBox ("Seleccione si su planta presenta cubierta ligera")  
Sheets("3-Resistencia").Select  
Range("D12").Select
```

```
ElseIf sup_max = 0 Then  
MsgBox ("El cálculo de la sectorización ha dado como  
resultado que la configuración que ha introducido no está  
permitida, ya que RSCEIE no lo permite, revise sus datos y  
vuelva al paso 1")  
  
Sheets("3-Resistencia").Select  
Range("A37").Select  
ActiveCell.FormulaR1C1 = "Para los datos introducidos, en el  
RSCIEI, ANEXO I,II y III establece que no se puede  
contruir")  
Range("A38").Select
```

```

ActiveCell.FormulaR1C1 = "un edificio con estas
características reduzca la superficie de su sector de
incendios, teniendo"
Range("A39").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "en cuenta la carga de fuego en
cada zona, y reintroduzca los datos para su estudio"
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_"
Range("G31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_"
Range("D35").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_"
Range("D8").Select

```

```

ElseIf ligera = 1 And ligeratipo = 0 Then

```

```

    MsgBox ("Seleccione el tipo de cubierta ligera")
    Sheets("3-Resistencia").Select
    Range("B19").Select

```

```

ElseIf unica = 2 And ligeratipo = 6 Then

```

```

    MsgBox ("Ha seleccionado, en el apartado 1 'aspectos
estructurales', que su nave es de varias plantas, y a la
vez, en el apartado 2 de 'cubierta ligera', que es de planta
única, revise sus datos")
    Sheets("3-Resistencia").Select
    Range("B20").Select

```

```

ElseIf edificio = 1 And ligeratipo = 5 Then

```

```

    MsgBox ("Su nave es del tipo A y la cubierta ligera que ha
seleccionado solo corresponde a los tipos B y C, y en ambos
casos debe ser el mismo tipo")
    Sheets("3-Resistencia").Select
    Range("B20").Select

```

```

ElseIf edificio = 2 And ligeratipo = 1 Then

```

```

    MsgBox ("Su nave es del tipo B y la cubierta ligera que ha
seleccionado solo corresponde al tipo A, y en ambos casos
debe ser el mismo tipo")
    Sheets("3-Resistencia").Select
    Range("B20").Select

```

```

ElseIf edificio = 3 And ligeratipo = 2 Then

```

```

    MsgBox ("Su nave es del tipo C y la cubierta ligera que ha
seleccionado solo corresponde al tipo A, y en ambos casos
debe ser el mismo tipo")
    Sheets("3-Resistencia").Select
    Range("B20").Select

```

```

Else

```

```

    Sheets("3-Resistencia").Select
    Range("G21").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "1"

```

```
MsgBox ("La resistencia contra el fuego de los elementos  
estructurales se ha calculado correctamente, continúe al  
paso 4: Instalaciones")
```

```
'Medianeras
```

```
If riesgo = 1 Then  
    Sheets("3-Resistencia").Select  
    Range("G27").Select  
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "REI 120 (RF-120)"  
    Sheets("3-Resistencia").Select  
    Range("D27").Select  
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "EI 120"  
  
ElseIf riesgo = 2 Then  
    Sheets("3-Resistencia").Select  
    Range("G27").Select  
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "REI 120 (RF-120)"  
    Sheets("3-Resistencia").Select  
    Range("D27").Select  
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "EI 120"  
  
ElseIf riesgo = 3 Then  
    Sheets("3-Resistencia").Select  
    Range("G27").Select  
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "REI 180 (RF-180)"  
    Sheets("3-Resistencia").Select  
    Range("D27").Select  
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "EI 180"  
  
ElseIf riesgo = 4 Then  
    Sheets("3-Resistencia").Select  
    Range("G27").Select  
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "REI 180 (RF-180)"  
    Sheets("3-Resistencia").Select  
    Range("D27").Select  
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "EI 180"  
  
ElseIf riesgo = 5 Then  
    Sheets("3-Resistencia").Select  
    Range("G27").Select  
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "REI 180 (RF-180)"  
    Sheets("3-Resistencia").Select  
    Range("D27").Select  
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "EI 180"  
  
ElseIf riesgo = 6 Then  
    Sheets("3-Resistencia").Select  
    Range("G27").Select  
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "REI 240 (RF-240)"  
    Sheets("3-Resistencia").Select  
    Range("D27").Select  
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "EI 240"
```

```
ElseIf riesgo = 7 Then
    Sheets("3-Resistencia").Select
    Range("G27").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "REI 240 (RF-240)"
    Sheets("3-Resistencia").Select
    Range("D27").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "EI 240"
```

```
ElseIf riesgo = 8 Then
    Sheets("3-Resistencia").Select
    Range("G27").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "REI 240 (RF-240)"
    Sheets("3-Resistencia").Select
    Range("D27").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "EI 240"
```

```
End If
```

' Los valores de resistencia contra el fuego de los elementos estructurales con función portante y escaleras quedan recogidos ' en la tabla 2.2 del ANEXO II del RSCIEI.
' Si se cumplen ciertas condiciones los valores que se recogen en esta tabla se pueden ver modificados. Se indicará en cada caso en el código.

```
If edificio = 4 Then
    Sheets("3-Resistencia").Select
    Range("D31").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"
    Range("D35").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"
```

```
ElseIf edificio = 5 Then

    Sheets("3-Resistencia").Select
    Range("D31").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"
    Range("D35").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"
```

```
ElseIf edificio = 1 Then

    If cota = 2 Then

        If riesgo = 1 Then
            Sheets("3-Resistencia").Select
            Range("D31").Select
            ActiveCell.FormulaR1C1 = "R120"
            Range("D35").Select
            ActiveCell.FormulaR1C1 = "R120"

            ElseIf riesgo = 2 Then
                Sheets("3-Resistencia").Select
                Range("D31").Select
                ActiveCell.FormulaR1C1 = "R120"
```

```

Range("D35").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R120"

    ElseIf riesgo = 3 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No admitido"
Range("D35").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No admitido"

    ElseIf riesgo = 4 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No admitido"
Range("D35").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No admitido"

    ElseIf riesgo = 5 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No admitido"
Range("D35").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = " No admitido "

    ElseIf riesgo = 6 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No admitido"
Range("D35").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = " No admitido "

    ElseIf riesgo = 7 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No admitido"
Range("D35").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = " No admitido "

    ElseIf riesgo = 8 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No admitido"
Range("D35").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = " No admitido "

    End If

ElseIf cota = 1 Then

If riesgo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R90"
Range("D35").Select

```

```

ActiveCell.FormulaR1C1 = " R90"

    ElseIf riesgo = 2 Then
    Sheets("3-Resistencia").Select
    Range("D31").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "R90"
    Range("D35").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = " R90"

    ElseIf riesgo = 3 Then
    Sheets("3-Resistencia").Select
    Range("D31").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "R120"
    Range("D35").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "R120"

    ElseIf riesgo = 4 Then
    Sheets("3-Resistencia").Select
    Range("D31").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = " R120"
    Range("D35").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "R120"

    ElseIf riesgo = 5 Then
    Sheets("3-Resistencia").Select
    Range("D31").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = " R120"
    Range("D35").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "R120"

    ElseIf riesgo = 6 Then
    Sheets("3-Resistencia").Select
    Range("D31").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "No admitido"
    Range("D35").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = " No admitido "

    ElseIf riesgo = 7 Then
    Sheets("3-Resistencia").Select
    Range("D31").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "No admitido"
    Range("D35").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = " No admitido "

    ElseIf riesgo = 8 Then
    Sheets("3-Resistencia").Select
    Range("D31").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "No admitido"
    Range("D35").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = " No admitido "

    End If

```

```

End If

ElseIf edificio = 2 Then

If cota = 2 Then

    If riesgo = 1 Then
    Sheets("3-Resistencia").Select
    Range("D31").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "R90"
    Range("D35").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "R90"

        ElseIf riesgo = 2 Then
    Sheets("3-Resistencia").Select
    Range("D31").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "R90"
    Range("D35").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "R90"

            ElseIf riesgo = 3 Then
    Sheets("3-Resistencia").Select
    Range("D31").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "R120"
    Range("D35").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "R120"

                ElseIf riesgo = 4 Then
    Sheets("3-Resistencia").Select
    Range("D31").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "R120"
    Range("D35").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "R120"

                    ElseIf riesgo = 5 Then
    Sheets("3-Resistencia").Select
    Range("D31").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "R120"
    Range("D35").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "R120"

                        ElseIf riesgo = 6 Then
    Sheets("3-Resistencia").Select
    Range("D31").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "R180"
    Range("D35").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = " R180"

                            ElseIf riesgo = 7 Then
    Sheets("3-Resistencia").Select
    Range("D31").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "R180"
    Range("D35").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = " R180"

```

```
    ElseIf riesgo = 8 Then
    Sheets("3-Resistencia").Select
    Range("D31").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "R180"
    Range("D35").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = " R180"

    End If
```

```
ElseIf cota = 1 Then
```

```
    If riesgo = 1 Then
    Sheets("3-Resistencia").Select
    Range("D31").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "R60"
    Range("D35").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = " R60"
```

```
        ElseIf riesgo = 2 Then
    Sheets("3-Resistencia").Select
    Range("D31").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "R60"
    Range("D35").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = " R60"
```

```
        ElseIf riesgo = 3 Then
    Sheets("3-Resistencia").Select
    Range("D31").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "R90"
    Range("D35").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = " R90"
```

```
        ElseIf riesgo = 4 Then
    Sheets("3-Resistencia").Select
    Range("D31").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "R90"
    Range("D35").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = " R90"
```

```
        ElseIf riesgo = 5 Then
    Sheets("3-Resistencia").Select
    Range("D31").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "R90"
    Range("D35").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = " R90"
```

```
        ElseIf riesgo = 6 Then
    Sheets("3-Resistencia").Select
    Range("D31").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "R120"
    Range("D35").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "R120"
```

```
    ElseIf riesgo = 7 Then
    Sheets("3-Resistencia").Select
    Range("D31").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "R120"
    Range("D35").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "R120"
```

```
    ElseIf riesgo = 8 Then
    Sheets("3-Resistencia").Select
    Range("D31").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "R120"
    Range("D35").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "R120"
```

```
    End If
```

```
End If
```

```
ElseIf edificio = 3 Then
```

```
If cota = 2 Then
```

```
    If riesgo = 1 Then
    Sheets("3-Resistencia").Select
    Range("D31").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "R60"
    Range("D35").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = " R60"
```

```
    ElseIf riesgo = 2 Then
    Sheets("3-Resistencia").Select
    Range("D31").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "R60"
    Range("D35").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = " R60"
```

```
    ElseIf riesgo = 3 Then
    Sheets("3-Resistencia").Select
    Range("D31").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "R90"
    Range("D35").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = " R90"
```

```
    ElseIf riesgo = 4 Then
    Sheets("3-Resistencia").Select
    Range("D31").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "R90"
    Range("D35").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = " R90"
```

```
    ElseIf riesgo = 5 Then
    Sheets("3-Resistencia").Select
    Range("D31").Select
```

```
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R90"  
Range("D35").Select  
ActiveCell.FormulaR1C1 = " R90"
```

```
    ElseIf riesgo = 6 Then  
    Sheets("3-Resistencia").Select  
    Range("D31").Select  
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "R120"  
    Range("D35").Select  
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "R120"
```

```
    ElseIf riesgo = 7 Then  
    Sheets("3-Resistencia").Select  
    Range("D31").Select  
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "R120"  
    Range("D35").Select  
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "R120"
```

```
    ElseIf riesgo = 8 Then  
    Sheets("3-Resistencia").Select  
    Range("D31").Select  
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "R120"  
    Range("D35").Select  
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "R120"
```

```
    End If
```

```
ElseIf cota = 1 Then
```

```
    If riesgo = 1 Then  
    Sheets("3-Resistencia").Select  
    Range("D31").Select  
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "R30"  
    Range("D35").Select  
    ActiveCell.FormulaR1C1 = " R30"
```

```
    ElseIf riesgo = 2 Then  
    Sheets("3-Resistencia").Select  
    Range("D31").Select  
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "R30"  
    Range("D35").Select  
    ActiveCell.FormulaR1C1 = " R30"
```

```
    ElseIf riesgo = 3 Then  
    Sheets("3-Resistencia").Select  
    Range("D31").Select  
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "R60"  
    Range("D35").Select  
    ActiveCell.FormulaR1C1 = " R60"
```

```
    ElseIf riesgo = 4 Then  
    Sheets("3-Resistencia").Select  
    Range("D31").Select  
    ActiveCell.FormulaR1C1 = " R60"
```

```

Range("D35").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = " R60"

    ElseIf riesgo = 5 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = " R60"
Range("D35").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = " R60"

    ElseIf riesgo = 6 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R90"
Range("D35").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = " R90"

    ElseIf riesgo = 7 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R90"
Range("D35").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = " R90"

    ElseIf riesgo = 8 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R90"
Range("D35").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = " R90"

    End If
    End If
    End If

```

```

If ligera = 1 Then

```

```

If cota = 1 Then

```

```

' Para cada uno de los tipos de edificios se estudian los casos
de cubiertas ligeras que les correspondes

```

```

If edificio = 1 Then

```

```

If ligeratipo = 1 And distancia = 1 Then

```

```

If riesgo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"
ElseIf riesgo = 2 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select

```

```

ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"
ElseIf riesgo = 3 And humo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 15 (EF-15)"
ElseIf riesgo = 4 And humo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 15 (EF-15)"
ElseIf riesgo = 5 And humo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 15 (EF-15)"
ElseIf riesgo = 6 And humo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 30 (EF-30)"
ElseIf riesgo = 7 And humo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 30 (EF-30)"
ElseIf riesgo = 8 And humo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 30 (EF-30)"

```

```
End If
```

```
ElseIf ligeratipo = 2 Then
```

```

If riesgo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 15 (EF-15)"
ElseIf riesgo = 2 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 15 (EF-15)"
ElseIf riesgo = 3 And humo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 30 (EF-30)"
ElseIf riesgo = 4 And humo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 30 (EF-30)"
ElseIf riesgo = 5 And humo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 30 (EF-30)"
ElseIf riesgo = 6 And humo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 60 (EF-60)"

```

```

ElseIf riesgo = 7 And humo = 1 Then
  Sheets("3-Resistencia").Select
  Range("D31").Select
  ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 60 (EF-60)"
ElseIf riesgo = 8 And humo = 1 Then
  Sheets("3-Resistencia").Select
  Range("D31").Select
  ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 60 (EF-60)"

End If

ElseIf ligeratipo = 3 Then

  Sheets("3-Resistencia").Select
  Range("D31").Select
  ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se contempla"

ElseIf ligeratipo = 4 Then

  Sheets("3-Resistencia").Select
  Range("D31").Select
  ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se contempla"

ElseIf ligeratipo = 6 Then

If rociadores = 2 Then
  Sheets("3-Resistencia").Select
  Range("G31").Select
  ActiveCell.FormulaR1C1 = "_"
ElseIf humo = 0 Then
  Sheets("3-Resistencia").Select
  Range("G31").Select
  ActiveCell.FormulaR1C1 = "_"
ElseIf rociadores = 1 Then

  If riesgo = 1 Then
  Sheets("3-Resistencia").Select
  Range("G31").Select
  ActiveCell.FormulaR1C1 = "R60 (EF-60)"
  ElseIf riesgo = 2 Then
  Sheets("3-Resistencia").Select
  Range("G31").Select
  ActiveCell.FormulaR1C1 = "R60 (EF-60)"
  ElseIf riesgo = 3 Then
  Sheets("3-Resistencia").Select
  Range("G31").Select
  ActiveCell.FormulaR1C1 = "R90 (EF-90)"
  ElseIf riesgo = 4 Then
  Sheets("3-Resistencia").Select
  Range("G31").Select
  ActiveCell.FormulaR1C1 = "R90 (EF-90)"
  ElseIf riesgo = 5 Then
  Sheets("3-Resistencia").Select

```

```

Range("G31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R90 (EF-90)"
ElseIf riesgo = 6 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("G31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No admitido"
ElseIf riesgo = 7 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("G31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No admitido"
ElseIf riesgo = 8 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("G31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No admitido"
End If
End If
End If

ElseIf edificio = 2 Then

If ligeratipo = 2 Then

If riesgo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 15 (EF-15)"
ElseIf riesgo = 2 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 15 (EF-15)"
ElseIf riesgo = 3 And humo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 30 (EF-30)"
ElseIf riesgo = 4 And humo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 30 (EF-30)"
ElseIf riesgo = 5 And humo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 30 (EF-30)"
ElseIf riesgo = 6 And humo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 60 (EF-60)"
ElseIf riesgo = 7 And humo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 60 (EF-60)"
ElseIf riesgo = 8 And humo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 60 (EF-60)"

```

```

End If

ElseIf ligeratipo = 3 Then

    If riesgo = 1 Then
        Sheets("3-Resistencia").Select
        Range("D31").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 15 (EF-15)"
    ElseIf riesgo = 2 Then
        Sheets("3-Resistencia").Select
        Range("D31").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 15 (EF-15)"
    ElseIf riesgo = 3 And humo = 1 Then
        Sheets("3-Resistencia").Select
        Range("D31").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 30 (EF-30)"
    ElseIf riesgo = 4 And humo = 1 Then
        Sheets("3-Resistencia").Select
        Range("D31").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 30 (EF-30)"
    ElseIf riesgo = 5 And humo = 1 Then
        Sheets("3-Resistencia").Select
        Range("D31").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 30 (EF-30)"
    ElseIf riesgo = 6 And humo = 1 Then
        Sheets("3-Resistencia").Select
        Range("D31").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 60 (EF-60)"
    ElseIf riesgo = 7 And humo = 1 Then
        Sheets("3-Resistencia").Select
        Range("D31").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 60 (EF-60)"
    ElseIf riesgo = 8 And humo = 1 Then
        Sheets("3-Resistencia").Select
        Range("D31").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 60 (EF-60)"

    End If

ElseIf ligeratipo = 7 Then

    If riesgo = 1 Then
        Sheets("3-Resistencia").Select
        Range("D31").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 15 (EF-15)"
    ElseIf riesgo = 2 Then
        Sheets("3-Resistencia").Select
        Range("D31").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 15 (EF-15)"
    ElseIf riesgo = 3 And humo = 1 Then
        Sheets("3-Resistencia").Select
        Range("D31").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 30 (EF-30)"

```

```

ElseIf riesgo = 4 And humo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 30 (EF-30)"
ElseIf riesgo = 5 And humo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 30 (EF-30)"
ElseIf riesgo = 6 And humo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 60 (EF-60)"
ElseIf riesgo = 7 And humo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 60 (EF-60)"
ElseIf riesgo = 8 And humo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 60 (EF-60)"

End If

```

```

ElseIf ligeratipo = 4 Then

```

```

If riesgo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 15 (EF-15)"
ElseIf riesgo = 2 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 15 (EF-15)"
ElseIf riesgo = 3 And humo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 30 (EF-30)"
ElseIf riesgo = 4 And humo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 30 (EF-30)"
ElseIf riesgo = 5 And humo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 30 (EF-30)"
ElseIf riesgo = 6 And humo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 60 (EF-60)"
ElseIf riesgo = 7 And humo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 60 (EF-60)"
ElseIf riesgo = 8 And humo = 1 Then

```

```
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 60 (EF-60)"
```

```
End If
```

```
ElseIf ligeratipo = 5 Then
```

```
If riesgo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 15 (EF-15)"
ElseIf riesgo = 2 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 15 (EF-15)"
ElseIf riesgo = 3 And humo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 30 (EF-30)"
ElseIf riesgo = 4 And humo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 30 (EF-30)"
ElseIf riesgo = 5 And humo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 30 (EF-30)"
ElseIf riesgo = 6 And humo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 60 (EF-60)"
ElseIf riesgo = 7 And humo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 60 (EF-60)"
ElseIf riesgo = 8 And humo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 60 (EF-60)"
```

```
End If
```

```
ElseIf ligeratipo = 6 Then
```

```
If rociadores = 2 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("G31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_"
ElseIf humo = 0 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("G31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_"
ElseIf rociadores = 1 Then
```

```

If riesgo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("G31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"
ElseIf riesgo = 2 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("G31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"
ElseIf riesgo = 3 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("G31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = " R 15 (EF-15)"
ElseIf riesgo = 4 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("G31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = " R 15 (EF-15)"
ElseIf riesgo = 5 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("G31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = " R 15 (EF-15)"
ElseIf riesgo = 6 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("G31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 30 (EF-30)"
ElseIf riesgo = 7 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("G31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 30 (EF-30)"
ElseIf riesgo = 8 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("G31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 30 (EF-30)"
End If

```

```

End If
End If

```

```

ElseIf edificio = 3 Then

```

```

    If ligeratipo = 1 And distancia = 1 Then

```

```

        If riesgo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"
ElseIf riesgo = 2 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"
ElseIf riesgo = 3 And humo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 15 (EF-15)"

```

```

ElseIf riesgo = 4 And humo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 15 (EF-15)"
ElseIf riesgo = 5 And humo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 15 (EF-15)"
ElseIf riesgo = 6 And humo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 30 (EF-30)"
ElseIf riesgo = 7 And humo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 30 (EF-30)"
ElseIf riesgo = 8 And humo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 30 (EF-30)"
End If

```

```

ElseIf ligeratipo = 3 Then

```

```

If riesgo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"
ElseIf riesgo = 2 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"
ElseIf riesgo = 3 And humo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 15 (EF-15)"
ElseIf riesgo = 4 And humo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 15 (EF-15)"
ElseIf riesgo = 5 And humo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 15 (EF-15)"
ElseIf riesgo = 6 And humo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 30 (EF-30)"
ElseIf riesgo = 7 And humo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 30 (EF-30)"
ElseIf riesgo = 8 And humo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select

```

```
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 30 (EF-30)"
End If
```

```
ElseIf ligeratipo = 7 Then
```

```
    If riesgo = 1 Then
        Sheets("3-Resistencia").Select
        Range("D31").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"
    ElseIf riesgo = 2 Then
        Sheets("3-Resistencia").Select
        Range("D31").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"
    ElseIf riesgo = 3 And humo = 1 Then
        Sheets("3-Resistencia").Select
        Range("D31").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 15 (EF-15)"
    ElseIf riesgo = 4 And humo = 1 Then
        Sheets("3-Resistencia").Select
        Range("D31").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 15 (EF-15)"
    ElseIf riesgo = 5 And humo = 1 Then
        Sheets("3-Resistencia").Select
        Range("D31").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 15 (EF-15)"
    ElseIf riesgo = 6 And humo = 1 Then
        Sheets("3-Resistencia").Select
        Range("D31").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 30 (EF-30)"
    ElseIf riesgo = 7 And humo = 1 Then
        Sheets("3-Resistencia").Select
        Range("D31").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 30 (EF-30)"
    ElseIf riesgo = 8 And humo = 1 Then
        Sheets("3-Resistencia").Select
        Range("D31").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 30 (EF-30)"
    End If
```

```
ElseIf ligeratipo = 4 Then
```

```
    If riesgo = 1 Then
        Sheets("3-Resistencia").Select
        Range("D31").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"
    ElseIf riesgo = 2 Then
        Sheets("3-Resistencia").Select
        Range("D31").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"
    ElseIf riesgo = 3 And humo = 1 Then
        Sheets("3-Resistencia").Select
        Range("D31").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 15 (EF-15)"
```

```

ElseIf riesgo = 4 And humo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 15 (EF-15)"
ElseIf riesgo = 5 And humo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 15 (EF-15)"
ElseIf riesgo = 6 And humo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 30 (EF-30)"
ElseIf riesgo = 7 And humo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 30 (EF-30)"
ElseIf riesgo = 8 And humo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 30 (EF-30)"
End If

```

```

ElseIf ligeratipo = 5 Then

```

```

If riesgo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"
ElseIf riesgo = 2 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"
ElseIf riesgo = 3 And humo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 15 (EF-15)"
ElseIf riesgo = 4 And humo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 15 (EF-15)"
ElseIf riesgo = 5 And humo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 15 (EF-15)"
ElseIf riesgo = 6 And humo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 30 (EF-30)"
ElseIf riesgo = 7 And humo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 30 (EF-30)"
ElseIf riesgo = 8 And humo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select

```

```

Range("D31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 30 (EF-30)"
End If

ElseIf ligeratipo = 6 Then
If rociadores = 2 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("G31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_"
ElseIf humo = 0 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("G31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "_"
ElseIf rociadores = 1 Then

If riesgo = 1 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("G31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"
ElseIf riesgo = 2 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("G31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"
ElseIf riesgo = 3 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("G31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"
ElseIf riesgo = 4 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("G31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"
ElseIf riesgo = 5 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("G31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"
ElseIf riesgo = 6 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("G31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 15 (EF-15)"
ElseIf riesgo = 7 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("G31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 15 (EF-15)"
ElseIf riesgo = 8 Then
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("G31").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "R 15 (EF-15)"
End If
End If
End If
Sheets("3-Resistencia").Select
Range("D24").Select
End If
End If

```

```
End If
If unica = 1 Then
    Sheets("3-Resistencia").Select
    Range("D35").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "_"
    Range("D24").Select
End If
End If
End Sub
```


15. Paso_4

Código correspondiente a la macro "Paso_4":

```
Sub Paso_4()
```

```
Paso a la hoja correspondiente al paso 4 donde se llevará a cabo la determinación de la ocupación y recorridos máximos y las instalaciones de protección contra incendios requeridas
```

```
Controles = Worksheets("3-Resistencia").Range("G21").Value
```

```
Application.ScreenUpdating = False
```

```
If Controles = 0 Then
```

```
MsgBox ("Debe calcular pulsando el botón /Calcular Resistencia/ los datos de la resistencia contra el fuego"), vbExclamation, "RSCIEI" Range("G19").Select
```

```
Else
```

```
Sheets("4-Instalaciones").Select
```

```
Range("C8").Select
```

```
End If
```

```
End Sub
```


16. Ocupación_recorridos

Código correspondiente a la macro "Ocupación_recorridos":

```
Sub Ocupacion_recorridos()
```

'En esta macro se llevará a cabo la determinación de la ocupación y recorridos máximos de evacuación

```
personas = Worksheets("4-Instalaciones").Range("C8").Value  
riesgo = Worksheets("2-Sectorizacion").Range("K29").Value  
controlp = Worksheets("Datos usuarios").Range("B34").Value  
controla = Worksheets("Datos usuarios").Range("J34").Value  
controlt = Worksheets("Datos usuarios").Range("D39").Value  
edificio = Worksheets("2-Sectorizacion").Range("E8").Value  
nriesgo = Worksheets("2-Sectorizacion").Range("M29").Value  
altura = Worksheets("2-Sectorizacion").Range("E37").Value  
sup = Worksheets("2-Sectorizacion").Range("K24").Value  
sup_max = Worksheets("2-Sectorizacion").Range("L32").Value  
personasn = Worksheets("4-Instalaciones").Range("C8").Value
```

```
If personas = 0 Then
```

```
    MsgBox ("Introduzca el número de trabajadores del sector")  
    Sheets("4-Instalaciones").Select  
    Range("C8").Select
```

```
ElseIf sup = 0 Then '(1)
```

```
    MsgBox ("Vuelva al paso 2 y calcule la sectorización antes  
de calcular lo referente a las instalaciones")  
    Sheets("2-Sectorizacion").Select  
    Range("F43").Select
```

```
ElseIf sup_max = 0 Then '(1)
```

```
    MsgBox ("El cálculo de la Qs a dado como resultado que la  
configuración que ha introducido no esta permitida, ya que  
RSCEIE no lo permite, revise sus datos y vuelva al paso 1")  
    Sheets("2-Sectorizacion").Select  
    Range("L33").Select
```

```
Else
```

```
    MsgBox ("La ocupación y los recorridos de evacuación  
máximos se ha calculado correctamente, continúe a la  
sección 2: Instalaciones")
```

```
'Ocupación máxima
```

```
If personas <= 100 Then  
    P = 1.1 * personas
```

```

ElseIf 100 < personas <= 200 Then
    P = 110 + 1.05 * (personas - 100)

ElseIf 200 < personas <= 500 Then
    P = 215 + 1.03 * (personas - 200)

ElseIf 500 < personas Then
    P = 524 + 1.01 * (personas - 500)

End If

Worksheets("4-Instalaciones").Range("D11").Value = P

'Recorrido maximo de las salidas de emergencia

If riesgo = 1 Then

    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("E15").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Recorrido máximo de 50 m(*)"
    If personas < 25 Then
        Range("E13").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "Recorrido máximo de 50 m(*)"
    Else
        Range("E13").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "Recorrido máximo de 35 m(*)"
    End If

ElseIf riesgo = 2 Then
    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("E15").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Recorrido máximo de 50 m"
    If personas < 25 Then
        Range("E13").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "Recorrido máximo de 50 m"
    Else
        Range("E13").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "Recorrido máximo de 35 m"
    End If

ElseIf riesgo = 3 Then
    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("E15").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Recorrido máximo de 50 m"
    If personas < 25 Then
        Range("E13").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "Recorrido máximo de 35 m"
    Else
        Range("E13").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "Recorrido máximo de 25 m"
    End If

ElseIf riesgo = 4 Then

```

```

    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("E15").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Recorrido máximo de 50 m(*)"
    If personas < 25 Then
    Range("E13").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Recorrido máximo de 35 m"
    Else
    Range("E13").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Recorrido máximo de 25 m"
    End If

ElseIf riesgo = 5 Then
    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("E15").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Recorrido máximo de 50 m(*)"
    If personas < 25 Then
    Range("E13").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Recorrido máximo de 35 m"
    Else
    Range("E13").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Recorrido máximo de 25 m"
    End If

ElseIf riesgo = 6 Then
    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("E15").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Recorrido máximo de 25 m"
    Range("E13").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "No permitida una única salida"

ElseIf riesgo = 7 Then
    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("E15").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Recorrido máximo de 25 m"
    Range("E13").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "No permitida una única salida"

ElseIf riesgo = 8 Then
    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("E15").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Recorrido máximo de 25 m"
    Range("E13").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "No permitida una única salida"

End If
End If
End Sub

```


17. Instalaciones

Código correspondiente a la macro "Instalaciones":

```
Sub Instalaciones()
```

```
'En esta macro se llevará a cabo la determinación de las instalaciones de protección contra incendios requeridas
```

```
personas = Worksheets("4-Instalaciones").Range("C8").Value  
riesgo = Worksheets("2-Sectorizacion").Range("K29").Value  
controlp = Worksheets("Datos usuarios").Range("B34").Value  
controla = Worksheets("Datos usuarios").Range("J34").Value  
controlt = Worksheets("Datos usuarios").Range("D39").Value  
edificio = Worksheets("2-Sectorizacion").Range("E8").Value  
nriesgo = Worksheets("2-Sectorizacion").Range("M29").Value  
altura = Worksheets("2-Sectorizacion").Range("E37").Value  
sup = Worksheets("2-Sectorizacion").Range("K24").Value  
sup_max = Worksheets("2-Sectorizacion").Range("L32").Value  
personasn = Worksheets("4-Instalaciones").Range("C8").Value
```

```
Dim P
```

```
Application.ScreenUpdating = False
```

```
If sup = 0 Then '(1)
```

```
MsgBox ("Vuelva al paso 2 y calcule la sectorización antes de calcular lo referente a las instalaciones")  
Sheets("2-Sectorizacion").Select  
Range("F43").Select
```

```
ElseIf sup_max = 0 Then '(1)
```

```
MsgBox ("El cálculo de la sectorización a dado como resultado que la configuración que ha introducido no esta permitida, ya que RSCEIE no lo permite, revise sus datos y vuelva al paso 1")  
Sheets("2-Sectorizacion").Select  
Range("L33").Select
```

```
Else
```

```
MsgBox ("Las instalaciones de protección contra incendios se han calculado correctamente, continúe a la hoja de resultados para consultar el informe completo de su establecimiento")
```

```
'Sistemas de evacuacion de humos
```

```
If riesgo = 1 Then
```

```
Range("D20").Select  
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
```

```

ElseIf riesgo = 2 Then
    Range("D20").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"

ElseIf riesgo = 3 Then
    If controla = 0 Then
        If controlp >= 2000 Then
            Sheets("4-Instalaciones").Select
            Range("D20").Select
            ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
            instale"
        Else
            Sheets("4-Instalaciones").Select
            Range("D20").Select
            ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
        End If
    ElseIf controlp = 0 Then
        If controla >= 1000 Then
            Sheets("4-Instalaciones").Select
            Range("D20").Select
            ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
            instale"
        Else
            Sheets("4-Instalaciones").Select
            Range("D20").Select
            ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
        End If
    Else
        Sheets("4-Instalaciones").Select
        Range("D20").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
        If controlp >= 2000 Then
            Sheets("4-Instalaciones").Select
            Range("D20").Select
            ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
            instale"
        End If
        If controla >= 1000 Then
            Sheets("4-Instalaciones").Select
            Range("D20").Select
            ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
            instale"
        End If
    End If

ElseIf riesgo = 4 Then
    If controla = 0 Then
        If controlp >= 2000 Then
            Sheets("4-Instalaciones").Select
            Range("D20").Select
            ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se

```

```

    instale"
    Else
    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("D20").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
    End If
    ElseIf controlp = 0 Then
    If controla >= 1000 Then
    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("D20").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
    instale"
    Else
    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("D20").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
    End If
    Else
    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("D20").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
    If controlp >= 2000 Then
    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("D20").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
    instale"
    End If
    If controla >= 1000 Then
    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("D20").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
    instale"
    End If

    End If

ElseIf riesgo = 5 Then
    If controla = 0 Then
    If controlp >= 2000 Then
    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("D20").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
    instale"
    Else
    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("D20").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
    End If
    ElseIf controlp = 0 Then
    If controla >= 1000 Then
    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("D20").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
    instale"

```

```

        Else
        Sheets("4-Instalaciones").Select
        Range("D20").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
        End If
    Else
    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("D20").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
    If controlp >= 2000 Then
    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("D20").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
    instale"
    End If
    If controla >= 1000 Then
    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("D20").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
    instale"
    End If

    End If

ElseIf riesgo = 6 Then
    If controla = 0 Then
        If controlp >= 1000 Then
            Sheets("4-Instalaciones").Select
            Range("D20").Select
            ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
            instale"
        Else
            Sheets("4-Instalaciones").Select
            Range("D20").Select
            ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
        End If
    ElseIf controlp = 0 Then
        If controla >= 800 Then
            Sheets("4-Instalaciones").Select
            Range("D20").Select
            ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
            instale"
        Else
            Sheets("4-Instalaciones").Select
            Range("D20").Select
            ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
        End If
    Else
        Sheets("4-Instalaciones").Select
        Range("D20").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
        If controlp >= 1000 Then
            Sheets("4-Instalaciones").Select
            Range("D20").Select

```

```

ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
instale"
    End If
    If controla >= 8000 Then
Sheets("4-Instalaciones").Select
Range("D20").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
instale"
    End If

End If

ElseIf riesgo = 7 Then
    If controla = 0 Then
        If controlp >= 1000 Then
Sheets("4-Instalaciones").Select
Range("D20").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
instale"
        Else
Sheets("4-Instalaciones").Select
Range("D20").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
        End If
    ElseIf controlp = 0 Then
        If controla >= 800 Then
Sheets("4-Instalaciones").Select
Range("D20").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
instale"
        Else
Sheets("4-Instalaciones").Select
Range("D20").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
        End If
    Else
Sheets("4-Instalaciones").Select
Range("D20").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
        If controlp >= 1000 Then
Sheets("4-Instalaciones").Select
Range("D20").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
instale"
        End If
        If controla >= 8000 Then
Sheets("4-Instalaciones").Select
Range("D20").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
instale"
        End If
    End If

End If

```

```

ElseIf riesgo = 8 Then
  If controla = 0 Then
    If controlp >= 1000 Then
      Sheets("4-Instalaciones").Select
      Range("D20").Select
      ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
      instale"
    Else
      Sheets("4-Instalaciones").Select
      Range("D20").Select
      ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
    End If
  ElseIf controlp = 0 Then
    If controla >= 800 Then
      Sheets("4-Instalaciones").Select
      Range("D20").Select
      ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
      instale"
    Else
      Sheets("4-Instalaciones").Select
      Range("D20").Select
      ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
    End If
  Else
    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("D20").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
    If controlp >= 1000 Then
      Sheets("4-Instalaciones").Select
      Range("D20").Select
      ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
      instale"
    End If
    If controla >= 8000 Then
      Sheets("4-Instalaciones").Select
      Range("D20").Select
      ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
      instale"
    End If
  End If
End If

```

```
End If
```

```
'Sistemas automáticos de detección de incendios
If edificio = 1 Then
```

```

  If controlp > 300 Then
    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("E22").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
    instale"
  Else
    Range("E22").Select
  End If

```

```

ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
End If
If controla > 150 Then
Sheets("4-Instalaciones").Select
Range("E23").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
instale"
Else
Range("E23").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
End If

```

```

ElseIf edificio = 2 Then

```

```

If riesgo = 3 Then
    If controlp > 2000 Then
Sheets("4-Instalaciones").Select
Range("E22").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
instale"
    Else
Range("E22").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
    End If
    If controla > 1000 Then
Sheets("4-Instalaciones").Select
Range("E23").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
instale"
    Else
Range("E23").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
    End If
ElseIf riesgo = 4 Then
    If controlp > 2000 Then
Sheets("4-Instalaciones").Select
Range("E22").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
instale"
    Else
Range("E22").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
    End If
    If controla > 1000 Then
Sheets("4-Instalaciones").Select
Range("E23").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
instale"
    Else
Range("E23").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
    End If
ElseIf riesgo = 5 Then

```

```

    If controlp > 2000 Then
    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("E22").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
    instale"
    Else
    Range("E22").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
    End If
    If controla > 1000 Then
    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("E23").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
    instale"
    Else
    Range("E23").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
    End If
    ElseIf riesgo = 6 Then
    If controlp > 1000 Then
    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("E22").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
    instale"
    Else
    Range("E22").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
    End If
    If controla > 500 Then
    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("E23").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
    instale"
    Else
    Range("E23").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
    End If
    ElseIf riesgo = 7 Then
    If controlp > 1000 Then
    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("E22").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
    instale"
    Else
    Range("E22").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
    End If
    If controla > 500 Then
    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("E23").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
    instale"
    Else
    Range("E23").Select

```

```

ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
    End If
ElseIf riesgo = 8 Then
    If controlp > 1000 Then
    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("E22").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
    instale"
        Else
    Range("E22").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
        End If
        If controla > 500 Then
    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("E23").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
    instale"
        Else
    Range("E23").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
        End If
    Else
    Range("E22").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
    Range("E23").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"

End If

```

```

ElseIf edificio = 3 Then

```

```

    If riesgo = 3 Then
        If controlp > 3000 Then
    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("E22").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
    instale"
            Else
    Range("E22").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
            End If
            If controla > 1500 Then
    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("E23").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
    instale"
            Else
    Range("E23").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
            End If
        ElseIf riesgo = 4 Then
            If controlp > 3000 Then
    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("E22").Select

```

```

ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
instale"
Else
Range("E22").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
End If
If controla > 1500 Then
Sheets("4-Instalaciones").Select
Range("E23").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
instale"
Else
Range("E23").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
End If
ElseIf riesgo = 5 Then
If controlp > 3000 Then
Sheets("4-Instalaciones").Select
Range("E22").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
instale"
Else
Range("E22").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
End If
If controla > 1500 Then
Sheets("4-Instalaciones").Select
Range("E23").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
instale"
Else
Range("E23").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
End If
ElseIf riesgo = 6 Then
If controlp > 2000 Then
Sheets("4-Instalaciones").Select
Range("E22").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
instale"
Else
Range("E22").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
End If
If controla > 800 Then
Sheets("4-Instalaciones").Select
Range("E23").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
instale"
Else
Range("E23").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
End If
ElseIf riesgo = 7 Then

```

```

        If controlp > 2000 Then
        Sheets("4-Instalaciones").Select
        Range("E22").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
        instale"
        Else
        Range("E22").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
        End If
        If controla > 800 Then
        Sheets("4-Instalaciones").Select
        Range("E23").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
        instale"
        Else
        Range("E23").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
        End If
        ElseIf riesgo = 8 Then
        If controlp > 2000 Then
        Sheets("4-Instalaciones").Select
        Range("E22").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
        instale"
        Else
        Range("E22").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
        End If
        If controla > 800 Then
        Sheets("4-Instalaciones").Select
        Range("E23").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
        instale"
        Else
        Range("E23").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
        End If
        Else
        Range("E22").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
        Range("E23").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"

        End If

Else
    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("E23").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
    Range("E22").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"

End If

```

```

'Sistemas manuales de alarma de incendios

If controlp > 1000 Then
    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("E25").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
    instale"
Else
    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("E25").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido (**)"
End If

If controla > 800 Then
    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("E26").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
    instale"
Else
    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("E26").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido (**)"
End If

'Sistemas de bocas de incendios equipadas

If edificio = 1 Then

    If controlt > 300 Then
        Sheets("4-Instalaciones").Select
        Range("D29").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
        instale"
    Else
        Sheets("4-Instalaciones").Select
        Range("D29").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"
    End If

ElseIf edificio = 2 Then
    If riesgo = 3 Then
        If controlt > 500 Then
            Sheets("4-Instalaciones").Select
            Range("D29").Select
            ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
            instale"
        Else
            Sheets("4-Instalaciones").Select
            Range("D29").Select
            ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"
        End If
    ElseIf riesgo = 4 Then
        If controlt > 500 Then
            Sheets("4-Instalaciones").Select

```

```

Range("D29").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
instale"
    Else
Sheets("4-Instalaciones").Select
Range("D29").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"
    End If
ElseIf riesgo = 5 Then
    If controlt > 500 Then
Sheets("4-Instalaciones").Select
Range("D29").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
instale"
        Else
Sheets("4-Instalaciones").Select
Range("D29").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"
        End If
    ElseIf riesgo = 6 Then
        If controlt > 200 Then
Sheets("4-Instalaciones").Select
Range("D29").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
instale"
            Else
Sheets("4-Instalaciones").Select
Range("D29").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"
            End If

ElseIf riesgo = 7 Then
    If controlt > 200 Then
Sheets("4-Instalaciones").Select
Range("D29").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
instale"
        Else
Sheets("4-Instalaciones").Select
Range("D29").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"
        End If

ElseIf riesgo = 8 Then
    If controlt > 200 Then
Sheets("4-Instalaciones").Select
Range("D29").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
instale"
        Else
Sheets("4-Instalaciones").Select
Range("D29").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"
        End If

```

```

Else
Sheets("4-Instalaciones").Select
Range("D29").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"
End If
ElseIf edificio = 3 Then
If riesgo = 3 Then
If controlt > 1000 Then
Sheets("4-Instalaciones").Select
Range("D29").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
instale"
Else
Sheets("4-Instalaciones").Select
Range("D29").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"
End If
ElseIf riesgo = 4 Then
If controlt > 1000 Then
Sheets("4-Instalaciones").Select
Range("D29").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
instale"
Else
Sheets("4-Instalaciones").Select
Range("D29").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"
End If
ElseIf riesgo = 5 Then
If controlt > 1000 Then
Sheets("4-Instalaciones").Select
Range("D29").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
instale"
Else
Sheets("4-Instalaciones").Select
Range("D29").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"
End If
ElseIf riesgo = 6 Then
If controlt > 500 Then
Sheets("4-Instalaciones").Select
Range("D29").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
instale"
Else
Sheets("4-Instalaciones").Select
Range("D29").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"
End If

ElseIf riesgo = 7 Then
If controlt > 500 Then
Sheets("4-Instalaciones").Select

```

```

Range("D29").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
instale"
    Else
Sheets("4-Instalaciones").Select
Range("D29").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"
    End If

```

```

ElseIf riesgo = 8 Then
    If controlt > 500 Then
Sheets("4-Instalaciones").Select
Range("D29").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
instale"
        Else
Sheets("4-Instalaciones").Select
Range("D29").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"
        End If
    Else
Sheets("4-Instalaciones").Select
Range("D29").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"

End If

```

Else

```

If riesgo = 6 Then
    If controlt > 5000 Then
Sheets("4-Instalaciones").Select
Range("D29").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
instale"
        Else
Sheets("4-Instalaciones").Select
Range("D29").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"
        End If

```

```

ElseIf riesgo = 7 Then
    If controlt > 5000 Then
Sheets("4-Instalaciones").Select
Range("D29").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
instale"
        Else
Sheets("4-Instalaciones").Select
Range("D29").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"
        End If

```

```

ElseIf riesgo = 8 Then

```

```

    If controlt > 5000 Then
    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("D29").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
    instale"
    Else
    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("D29").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"
    End If
    Else
    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("D29").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"

    End If

```

```
End If
```

```
'Sistemas de hidratantes exteriores
```

```
If edificio = 1 Then
```

```

    If nriesgo = 1 Then
    If controlt < 300 Then
    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("D32").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"
    ElseIf 300 <= controlt < 1000 Then
    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("D32").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"
    ElseIf 1000 <= controlt Then
    If riesgo = 1 Then
    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("D32").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"
    Else
    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("D32").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
    instale"
    End If
    End If

```

```

ElseIf nriesgo = 2 Then
    If controlt < 300 Then
    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("D32").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"
    ElseIf 300 <= controlt < 1000 Then
    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("D32").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se

```

```

    instale"
    ElseIf 1000 <= controlt Then
    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("D32").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
    instale"
    End If

End If

ElseIf edificio = 2 Then

If nriesgo = 1 Then
    If controlt < 1000 Then
    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("D32").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"
    ElseIf 1000 <= controlt < 2500 Then
    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("D32").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"
    ElseIf 2500 <= controlt < 3500 Then
    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("D32").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"
    ElseIf 3500 <= controlt Then
    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("D32").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
    instale"
    End If

ElseIf nriesgo = 2 Then
    If controlt < 1000 Then
    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("D32").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"
    ElseIf 1000 <= controlt < 2500 Then
    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("D32").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"
    ElseIf 2500 <= controlt < 3500 Then
    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("D32").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
    instale"
    ElseIf 3500 <= controlt Then
    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("D32").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
    instale"
    End If

ElseIf nriesgo = 3 Then

```

```

If controlt < 1000 Then
Sheets("4-Instalaciones").Select
Range("D32").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"
ElseIf 1000 <= controlt < 2500 Then
Sheets("4-Instalaciones").Select
Range("D32").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
instale"
ElseIf 2500 <= controlt < 3500 Then
Sheets("4-Instalaciones").Select
Range("D32").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
instale"
ElseIf 3500 <= controlt Then
Sheets("4-Instalaciones").Select
Range("D32").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
instale"
End If

```

End If

```

ElseIf edificio = 3 Then

```

```

If nriesgo = 1 Then
If controlt < 2000 Then
Sheets("4-Instalaciones").Select
Range("D32").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"
ElseIf 2000 <= controlt < 3500 Then
Sheets("4-Instalaciones").Select
Range("D32").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"
ElseIf 3500 <= controlt Then
Sheets("4-Instalaciones").Select
Range("D32").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"
End If

```

```

ElseIf nriesgo = 2 Then
If controlt < 2000 Then
Sheets("4-Instalaciones").Select
Range("D32").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"
ElseIf 2000 <= controlt < 3500 Then
Sheets("4-Instalaciones").Select
Range("D32").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"
ElseIf 3500 <= controlt Then
Sheets("4-Instalaciones").Select
Range("D32").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
instale"

```

```

End If

ElseIf nriesgo = 3 Then
  If controlt < 2000 Then
    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("D32").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"
  ElseIf 2000 <= controlt < 3500 Then
    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("D32").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
    instale"
  ElseIf 3500 <= controlt Then
    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("D32").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
    instale"
  End If

End If

Else
  If nriesgo = 1 Then
    If controlt < 5000 Then
      Sheets("4-Instalaciones").Select
      Range("D32").Select
      ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"
    ElseIf 5000 <= controlt < 15000 Then
      Sheets("4-Instalaciones").Select
      Range("D32").Select
      ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"
    ElseIf 15000 <= controlt Then
      Sheets("4-Instalaciones").Select
      Range("D32").Select
      ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
      instale"
    End If

  ElseIf nriesgo = 2 Then
    If controlt < 5000 Then
      Sheets("4-Instalaciones").Select
      Range("D32").Select
      ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"
    ElseIf 5000 <= controlt < 15000 Then
      Sheets("4-Instalaciones").Select
      Range("D32").Select
      ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
      instale"
    ElseIf 15000 <= controlt Then
      Sheets("4-Instalaciones").Select
      Range("D32").Select
      ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
      instale"
    End If
  End If
End If

```

End If

```
ElseIf nriesgo = 3 Then
  If controlt < 5000 Then
    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("D32").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"
  ElseIf 5000 <= controlt < 15000 Then
    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("D32").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
    instale"
  ElseIf 15000 <= controlt Then
    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("D32").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
    instale"
  End If
End If
```

End If

End If

'Extintores de incendios

```
If nriesgo = 1 Then
  Sheets("4-Instalaciones").Select
  Range("D34").Select
  ActiveCell.FormulaR1C1 = "21A"
  Range("F34").Select
  ActiveCell.FormulaR1C1 = "600 m2 (***)"
```

```
ElseIf nriesgo = 2 Then
  Sheets("4-Instalaciones").Select
  Range("D34").Select
  ActiveCell.FormulaR1C1 = "21A"
  Range("F34").Select
  ActiveCell.FormulaR1C1 = "400 m2 (***)"
```

```
ElseIf nriesgo = 3 Then
  Sheets("4-Instalaciones").Select
  Range("D34").Select
  ActiveCell.FormulaR1C1 = "34A"
  Range("F34").Select
  ActiveCell.FormulaR1C1 = "300 m2 (***)"
```

End If

'Sistemas de columna seca

```
If altura = 2 Then
  Sheets("4-Instalaciones").Select
  Range("D36").Select
```

```

        ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
        instale"
ElseIf altura = 1 Then
    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("D36").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "No se exige"
End If

'Sistemas de rociadores automáticos

If edificio = 1 Then

    If nriesgo = 2 Then
        If controlp > 500 Then
            Sheets("4-Instalaciones").Select
            Range("E38").Select
            ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
            instale(****)"
        Else
            Range("E38").Select
            ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
        End If
        If controla > 300 Then
            Sheets("4-Instalaciones").Select
            Range("E39").Select
            ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
            instale(****)"
        Else
            Range("E39").Select
            ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
        End If
    Else
        Range("E38").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
        Range("E39").Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
    End If

ElseIf edificio = 2 Then

    If nriesgo = 2 Then
        If controlp > 2500 Then
            Sheets("4-Instalaciones").Select
            Range("E38").Select
            ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
            instale(****)"
        Else
            Range("E38").Select
            ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
        End If
        If controla > 1500 Then
            Sheets("4-Instalaciones").Select
            Range("E39").Select

```

```

ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
instale(****)"
Else
Range("E39").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
End If

ElseIf nriesgo = 3 Then
If controlp > 1000 Then
Sheets("4-Instalaciones").Select
Range("E38").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
instale(****)"
Else
Range("E38").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
End If
If controla > 800 Then
Sheets("4-Instalaciones").Select
Range("E39").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
instale(****)"
Else
Range("E39").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
End If
Else
Range("E38").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
Range("E39").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"

End If
ElseIf edificio = 3 Then

If nriesgo = 2 Then
If controlp > 3500 Then
Sheets("4-Instalaciones").Select
Range("E38").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
instale(****)"
Else
Range("E38").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
End If
If controla > 2000 Then
Sheets("4-Instalaciones").Select
Range("E39").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
instale(****)"
Else
Range("E39").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
End If

```

```

    ElseIf nriesgo = 3 Then
        If controlp > 2000 Then
            Sheets("4-Instalaciones").Select
            Range("E38").Select
            ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
            instale(****)"
            Else
                Range("E38").Select
                ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
                End If
                If controla > 100 Then
                    Sheets("4-Instalaciones").Select
                    Range("E39").Select
                    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Si, el RSCIEI exige que se
                    instale(****)"
                    Else
                        Range("E39").Select
                        ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
                        End If
                        Else
                            Range("E38").Select
                            ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
                            Range("E39").Select
                            ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"

                            End If

Else
    Sheets("4-Instalaciones").Select
    Range("E39").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"
    Range("E38").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "No exigido"

End If

End If

End Sub

```


18. Paso_resultados

Código correspondiente a la macro "Paso_resultados":

```
Sub Paso_resultados()  
    ' Paso a la hoja correspondiente a la hoja de resultados.  
  
    personas = Worksheets("4-Instalaciones").Range("D14").Value  
  
    Application.ScreenUpdating = False  
  
    If personas = 0 Then  
        MsgBox ("Debe pulsar /Calcular instaciones/ para obtener la  
        reglamentación de las instalaciones antes de continuar")  
        Sheets("4-Instalaciones").Select  
        Range("G7").Select  
  
    Else  
        Sheets("RSCIEI").Select  
        Range("D1").Select  
  
    End If  
  
End Sub
```


19. Guardar_PDF

Código correspondiente a la macro "Guardar_pdf":

```
Sub Guardar_pdf()
```

```
'Guarda un documento PDF con los resultados en la misma dirección  
que el libro de EXCEL
```

```
uf = ActiveCell.SpecialCells(xlLastCell).Row  
ru = ThisWorkbook.Path & "\"  
  Range("A1:AD" & uf).Select  
  Selection.ExportAsFixedFormat Type:=xlTypePDF, _  
  Filename:=ru & Range("D2") & Format(Date, "dd-mm-yyyy") &  
  ".pdf", _  
  Quality:=xlQualityStandard, IncludeDocProperties:=True, _  
  IgnorePrintAreas:=False, OpenAfterPublish:=False  
  Range("A1").Select  
  MsgBox ("Se ha generado un documento PDF con los resultados  
  en la misma ubicación en la que se encuentra el archivo"),  
  vbExclamation, "RSCIEI"
```

```
End Sub
```