

# TEMA: “Como calcular y cuidar una librería del fuego SeH”

**Carrera:** Ciclo de Licenciatura de Seguridad e Higiene en el Trabajo

**Asignatura:** Proyecto Final

**Ubicación:** Facultad regional Santa Cruz, Universidad Tecnológica Nacional (UTN); Rio Gallegos 



## Un breve resumen:

Lo que se verá a continuación es una investigación sobre el tema en específico de carga de fuego de un local en este caso una librería; Librería=A4 de artículos escolares/ juguetería en la ciudad de Rio Gallegos en la provincia de Santa cruz, para comparar y analizar si el local cumple o no con la carga de fuego propia del local en base a la legislación: obteniendo diversidad de datos como potencial extintor, resistencia de la estructura, etc. para presentarlo en la asignatura Proyecto Final dada por la Licenciada Luciana González en base a la información obtenida en a través de relevamientos, visitas, entrevistas, la disponible en internet y la brindada por la Licenciada



**Profesor:** Lic. Luciana  
González



**Alumno:** Jonathan Arévalo



**Fecha de presentación:**  
Desconocida

## ÍNDICE

<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>12</b>
1.1 JUSTIFICACIÓN.....	12
1.2 OBJETIVOS.....	13
1.2.1 OBJETIVO GENERAL:.....	13
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	13
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>14</b>
2.1 INTRODUCCIÓN.....	14
2.2 GENERALIDADES.....	14
2.2.1 Reseña sobre la empresa.....	14
2.2.2 Legislación laboral vigente.....	15
2.2.3 Entorno para el desarrollo del cálculo.....	16
2.2.3.1 Informe de protección contra incendios o antisiniestral pedido por bomberos.....	17
2.2.3.2 Solicitud de habilitación comercial en la provincia de Santa Cruz Municipalidad de Río Gallegos secretaría de producción comercio e industria.	18
2.2.3.3 Plantilla de requisitos que pide el ministerio de trabajo en relación con la carga de fuego.....	19
2.2.3.4 Necesidad del cálculo de carga de fuego en la librería.....	20
2.2.4 Equipo para la realización del proceso: recursos humanos, y herramientas	21
2.2.4.1 Recursos humanos:.....	21
2.2.4.2 Herramientas manuales necesarias para realizar el cálculo:.....	21
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>23</b>
3.1 ¿Qué es el fuego/combustión? ¿Y cómo se genera?.....	23
3.2 ¿Qué es un incendio?.....	24
3.3 Carga de fuego.....	25
3.3.1 ¿Qué es?.....	26
3.3.2 ¿De dónde sale?.....	26
3.3.3 ¿Para que se hace?.....	28
3.3.4 ¿Cuándo vence el estudio de carga de fuego?.....	28
3.3.5 Tablas a utilizar en lo relacionado al cálculo de carga de fuego.....	29
3.3.5.1 Tabla para definir el riesgo:.....	29
3.3.5.2 Tabla de la resistencia al fuego de los elementos estructurales y constructivos:.....	32
3.3.5.3 Tabla del factor ocupacional:.....	38
3.3.5.4 Tablas para definir el potencial extintor:.....	39
3.3.5.5 Tabla o cuadro de Protección contra Incendio (Condiciones Específicas de construcción y extinción).....	45
3.4 Pasos para realizar el cálculo de carga de fuego y sus derivados:.....	48
3.4.1 paso 1: Sectorización y definición del riesgo.....	48
3.4.2 paso 2: Definición del riesgo.....	51
3.4.3 paso 3: Relevamiento.....	51

3.4.4 paso 4: Cálculo.....	53
3.4.5 paso 5: Resistencia al fuego de los elementos constructivos.....	53
3.4.6 paso 6: Potencial extintor exigible.....	54
3.4.7 paso 7: Cómo se calcula la cantidad de extintores portátiles.....	54
3.4.8 paso 8: Condiciones de incendio.....	55
3.4.9 paso 9: Factor ocupación.....	56
3.5 Extintores.....	56
3.5.1 ¿Qué es un extintor portátil?.....	56
3.5.2 ¿Cuáles son las partes de un extintor portátil?.....	57
3.5.3 ¿Cuáles son los métodos de extinción?.....	57
3.5.4 ¿Cuáles son los tipos de extintores que existen?.....	59
3.5.4.1 Extintor base de agua para fuegos clase A:.....	60
3.5.4.2 Extintor base de espuma (AFFF) para fuegos clase A y B:.....	61
3.5.4.3 Extintor base de anhídrido carbónico (CO <sub>2</sub> ) para fuegos clase B y C:.....	62
3.5.4.4 Extintor a base de polvo químico seco para fuegos clase A, B, y C:.....	64
3.5.4.5 Extintor a base HCFC para fuegos clase A, B, y C:.....	65
3.5.4.6 Extintores de agua pulverizada para fuegos clase A y C:.....	66
3.5.4.7 Extintor a base acetato de potasio para fuegos clase A y K:.....	67
3.5.4.8 Extintor a base de polvos especiales para fuegos clase D:.....	67
3.5.4.9 Extintor F500: fuegos clase A, B, Y D.....	68
3.5.5 Extintores prohibidos:.....	70
3.5.6 Potencial extintor.....	70
3.5.7 Cantidad de extintores.....	71
3.5.8 Ubicación de/l el/los extintor/es.....	71
3.5.9 Consideraciones y verificaciones básicas de buenas condiciones de funcionamiento.....	73
3.5.10 Paso a paso cómo utilizar un extintor.....	76
3.6 Buenas prácticas y cosas para tener en cuenta en el manejo de extintores.....	78
3.6.1 Favor del viento.....	78
3.6.2 Atacar desde el borde.....	79
3.6.3 Barrer forma abanico(ver figura N°65).....	79
3.6.4 Cenizas ardiendo.....	80
3.6.5 Fuego de líquidos.....	80
3.6.6 Atacar de lejos.....	81
3.6.7 Cañerías presurizada.....	81
3.6.8 Capa de polvo.....	81
3.6.9 Separar escombros.....	82
3.6.10 Zonas calientes.....	82
3.6.11 Línea de ataque.....	83
<b>CAPÍTULO IV.....</b>	<b>83</b>
4.1 METODOLOGÍA D E LA INVESTIGACIÓN:.....	83

4.2 Tipo de muestra o universo.....	84
4.3 Lugar y periodo de estudio:.....	84
4.4 Recopilación de datos:.....	84
<b>CAPÍTULO V.....</b>	<b>85</b>
5.1 Cálculo de la carga de fuego y sus derivados:.....	85
5.2 Designación de etapas y definiciones.....	87
5.2.1 Etapa 1: Identificación y análisis de las áreas o sectores que conforman el establecimiento y sus materiales.....	87
Después de ver la cantidad de mismos elementos que tenemos, a través del relevamiento fotográfico y de campo, con su principal material y respectivo poder calorífico definidos, nos falta definir el peso de cada elemento de forma estimativa, pero realista.....	94
5.2.2 Etapa N°2: Realización del cálculo.....	95
5.2.3 Etapa N°3: Comparación con la legislación y derivados.....	100
5.2.4 Etapa N°4: Contraste con la realidad y evaluación de los resultados de los derivados.....	100
<b>CAPÍTULO VI.....</b>	<b>100</b>
6.1 Cálculo de carga de fuego y sus derivados - Librería.....	100
6.1.1 Etapa número 1.....	101
6.1.1.1 Paso N°1 Sectorizar.....	101
6.1.1.2 Paso N°2 Definición del riesgo.....	110
6.1.1.3 Paso N°3 relevamiento de los elementos presentes.....	111
6.1.2 Etapa número 2.....	112
6.1.2.1 Paso N°4 cálculos de carga de fuego.....	112
6.1.3 Etapa número 3.....	189
6.1.3.1 Paso N°5 Determinación del FR.....	189
6.1.3.2 Paso N°6 cálculo del potencial extintor.....	190
6.1.3.3 Paso N°7 cálculo de la cantidad de extintores portátiles.....	192
6.1.3.4 Paso N°8 Condiciones de protección contra incendio mínimas.....	193
6.1.3.5 Paso N°9 cálculo del factor de ocupación.....	199
6.1.4 Etapa número 4.....	199
<b>CAPÍTULO VII.....</b>	<b>203</b>
7.1 Observación directa y resultados de la investigación.....	203
7.2 Encuestas al personal.....	204
7.2.1 Desarrollo de la encuesta:.....	205
7.3 Presupuesto para la compra de los derivados.....	209
7.3.1 Extintor portátil, chapa baliza y recarga.....	209
7.4 Capacitación en materia de higiene y seguridad laboral.....	210
7.4.1 Cronograma anual de capacitaciones:.....	210
7.4.2 ¿Cómo va a ser esa capacitación?.....	212
<b>CAPÍTULO VIII.....</b>	<b>223</b>
8.1 Conclusión:.....	223
<b>CAPÍTULO IX.....</b>	<b>224</b>

9.1 ANEXO:.....	224
9.1.1 Entrevistas realizadas.....	224
9.1.1.1 A la dueña del local “Tamara” virtualmente por whatsapp:.....	224
9.1.1.2 A la empleada “Antonela”: presencialmente mientras se hacía el relevamiento.....	237
9.1.1.3 Al ing. Pedro Muñoz grabaciones de audio de diferentes días de clases presenciales:.....	238
9.1.1.4 A la profe de la materia virtualmente por zoom de consultas:.....	242
9.1.1.5 Al socio de la jefa por virtualmente por whatsapp:.....	242
9.1.1.8 Consulta la empresa Oxígeno Patagónico S.A. virtualmente por messenger Facebook.....	244
9.1.1.9 Consulta a la empresa Ferretería y Matafuegos “El Fuerte” virtualmente por whatsapp.....	245
9.1.2 Formulario de encuesta fuego, incendio, y extintores.....	246
9.1.3 Check list del estado de los extintores Servicios Públicos Sociedad del Estado- Río Gallegos.....	251
9.1.4 Certificado habilitación comercial.....	252
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>253</b>

### FIGURA

Figura Nº1 Ubicación geográfica del local.....	16
Figura Nº2 Informe de protección contra incendios.....	17
Figura Nº3 Solicitud para habilitación comercial en la localidad.....	18
Figura Nº4 Una parte de una de las hoja de revisión del ente que esté realizando la auditoría por el MMNT.....	19
Figura Nº5 Plano del establecimiento realizado por la municipalidad.....	20
Figura Nº6 Fuego.....	23
Figura Nº7 y Nº8 Triángulo de fuego.....	24
Figura Nº9 y Nº10 Incendio en lugares cerrados.....	24
Figura Nº11 Curva de incendio.....	25
Figura Nº12 Tabla de riesgos permitidos por establecimientos.....	29
Figura Nº13 Conversación que sirve como ejemplo.....	32
Figura Nº14 Cuadros de Resistencia al Fuego de los elementos estructurales y constructivos.....	33
Figura Nº15: Clasificación del material según la FR.....	35
Figura Nº16 Valores de FR de materiales de construcción estructurales.....	36
Figura Nº17 Valores de FR de materiales que constituyen los muros.....	36
Figura Nº18 Valores de FR de materiales que constituyen los muros.....	37
Figura Nº19 Tabla de factor de ocupación.....	39
Figura Nº20 Potencial extintor.....	40
Figura Nº21 Tabla 1 potencial extintor para fuegos clase A.....	40
Figura Nº22 Tabla 2 potencial extintor para fuegos clase B.....	41
Figura Nº23 Conversación que sirve de respuesta “A determinar en cada caso”.....	42

Figura N°24 Test para fuegos clase A.....	43
Figura N°25 Test para fuegos clase B.....	44
Figura N°26 Extintores disponibles en el mercado con su peso y potencial extintor....	45
Figura N°27 Cuadro de Protección contra incendios.....	46
Figura N°28 Cuadro de Protección contra incendios rápido.....	47
Figura N° 29: Imagen de depósito de logística.....	47
Figura N°30 Art 171 del Dec.351/79 capitulo 18 anexo VI.....	50
Figura N°31 Gráfico del caso del ascensor.....	51
Figura N°32 Formula del calculo.....	52
Figura N°33 Fórmula para obtener el peso en kg de un líquido.....	53
Figura N°34 Fórmula para calcular la cantidad de extintores.....	55
Figura N°35 Partes de un extintor.....	57
Figura N°36 Un método de enfriamiento.....	58
Figura N°37 Un método de segregación.....	58
Figura N°38 3 métodos de sofocación.....	59
Figura N°39 Reacción en cadena.....	59
Figura N°40 Clases de fuego.....	60
Figura N°41 Extintor base de agua.....	61
Figura N°42 Extintor AFFF.....	62
Figura N°43 Extintor base dióxido de carbono.....	63
Figura N°44 Extintor de polvo químico seco ABC.....	64
Figura N°45 Extintor a base HCFC.....	65
Figura N°46 Extintor de agua pulverizada.....	66
Figura N°47 Extintor a base acetato de potasio.....	67
Figura N°48 Extintor clase D.....	68
Figura N°49 Extintor F500.....	69
Figura N°50 Cuadro resumido de los tipos de extintores.....	70
Figura N°51 Extintor prohibido.....	70
Figura N°52 Ubicación de los extintores en las paredes.....	71
Figura N°53 Chapa a altura visible, en esquinas y fotoluminiscentes.....	72
Figura N°54 Soporte de extintores.....	73
Figura N°55 Calco de inspección.....	74
Figura N°56 Marbete de cada año.....	75
Figura N°57 Grados del manómetro.....	75
Figura N°58 Descolgar el extintor.....	76
Figura N°59 Quitar el seguro.....	76
Figura N°60 Accionar la palanca de descarga.....	77
Figura N°61 Distancia del foco ígneo 3 metros a favor del viento.....	77
Figura N°62 Esparcir en zig-zag.....	77
Figura N°63 Atacar el fuego a favor del viento.....	78
Figura N°64 Atacar el borde del fuego.....	79
Figura N°65 Esparcir en forma de abanico.....	79

Figura N°66 Cuidar que no haya reignición.....	80
Figura N°67 Recomendaciones de fuego en líquidos.....	80
Figura N°68 Atacar el fuego de lejos.....	81
Figura N°69 Recomendaciones en fuegos en cañerías presurizadas.....	81
Figura N°70 Capa de polvo.....	81
Figura N°71 Separar escombros.....	82
Figura N°72 Enfriar zonas calientes.....	82
Figura N°73 Línea de ataque.....	83
Figura N°74 Balanza para objetos pequeños.....	94
Figura N°75 Formula para sacar la carga de fuego desarrollada durante la cursada....	96
Figura N°76 Formula para sacar la carga de fuego por tabla versión 1.....	98
Figura N°77 Áreas del establecimiento y características constructivas presentes.....	102
Figura N°78 Características constructivas del depósito.....	105
Figura N°79 Características constructivas de la oficina.....	106
Figura N°80 Características constructivas de la sala de ventas.....	107
Figura N°81 Características constructivas del baño.....	108
Figura N°82 Características constructivas de la baulera.....	109
Figura N°85 Cronograma anual de capacitaciones.....	211
Figura N°86 Formato de planilla de inscripción.....	215
Figura N°87 Formato de descripción de propuesta de trabajo.....	215
Figura N°88 cosas pedidas por bomberos para dar charla de extintores.....	217
Figura N°89 Formato de certificado.....	221
Figura N°90 Publicidad de la capacitación.....	222
Figura N°91 Introducción del formulario de Google forms.....	246
Figura N°92 Imagen de capacitacion.....	247
Figura N°93 Imagen de extintor.....	247
Figura N°94 Gif dia del simulacro simpsons.....	248
Figura N°95 Gif homero en un incendio.....	248
Figura N°96 Tablero eléctrico presente en el local.....	248
Figura N°97 Extintor presente en el local.....	250
Figura N°98 Número de incendios o fuegos.....	250
Figura N°99 Ted anotando.....	251
Figura N°100 Check list del estado de los extintores Servicios Públicos Sociedad del Estado- Río Gallegos.....	251
Figura N°101 Certificado de habilitación comercial.....	252

### **AGRADECIMIENTOS**

Quiero tomar este momento para agradecer lo esencial que resultó la existencia de: mi madre Rosa y padre Hugo, la de mis mascotas Canela y Lupi, donde ojala Lupi descanse en felicidad, a la comunicación “libre” de los diferentes tipos de música y sus autores, que logran captar la transmisión de diferentes emociones, a los diversos creadores de contenido que hay por el mundo y lo que ya no están, de las variadas plataformas accesibles vigentes, que me permitieron y permiten al día de hoy tener un perspectiva más amplia de todo, a la empresa Riot games en específico por su creación League of Legends, al enseñarme varios aspectos no solo individuales propios y ajenos de cada persona, sino también grupales y empresariales en base a su comportamiento, frente a situaciones de presión y estrés constante, como también a la compañía Playstation. Al que creó el internet y las computadoras, a algunos familiares y amigos, a uno que otro compañero de la universidad y de la escuela. Como también a los que me brindaron ayuda e hicieron posible llegar acá; profesionales, limpiadores, porteros, cocineros, administradores, mozos, etc. A los hobbies que generan descanso y salud, a la comida y el hambre que animan al cuerpo a moverse, a la electricidad, a la sociedad que define tener una utilidad para formar parte de ella y al mismo tiempo la genera, a el tiempo que llevo y seguiré ocupando en la tierra, al calor y frío que de donde provengo nos mantiene activos, a lo que detesto y quiero o disfruto, etc.

Porque se diera todo esto y más elegí hacer este trabajo, que tal vez, no sea el mejor, pero, ojalá pueda resultar útil. Gracias

## **RESUMEN**

El objetivo de este trabajo fue realizar y analizar el cálculo estimativo de carga de fuego y algunos de sus derivados, en una librería, para ver qué medidas de seguridad e higiene en materia de protección contra incendios cumple o no el establecimiento, en busca de garantizar la prevención de riesgo de incendio.

Donde se realizó una investigación de carácter cuantitativo, teniendo como objetivo realizar el cálculo de carga de fuego, se hizo un relevamiento de los elementos presentes dentro del establecimiento, haciendo énfasis en la composición y cantidad de cada elemento, el principal material del que estaba formado, el respectivo poder calorífico en Kcal/kg, y el peso en kilogramos.

Además de hacer un relevamiento de información y análisis, sobre temas relacionados con el resultado del cálculo, como: definir el o los sectores de incendio, las características constructivas presentes, los extintores portátiles presentes y sus características. Para después contrastar si están acordes a lo que pide la reglamentación seleccionada, dando como resultado las medidas o correcciones que deberían llevarse o no a cabo, dependiendo el contraste con la realidad del establecimiento.

Mediante una serie de entrevistas se obtuvo información relevante para la realización del cálculo, y una posible capacitación, se analizó el entendimiento que tendrían las trabajadoras frente a la situación de presencia de fuego, y su grado de conocimiento sobre algunas medidas de protección contra incendio, como: para que clases de fuego sirve el extintor presente, los pasos para usar un extintor, y qué hacer en caso de incendio.

La muestra o nuestro universo de estudio fue la “Librería=A4”, de la ciudad de Río Gallegos, y sus trabajadoras presentes en el establecimiento: la dueña del local y 2 empleadas. El periodo comprendido del estudio va desde Agosto de 2023 a Junio de 2024.

Los resultados dan una propuesta de mejora o correctiva, brindando los ítems en los cuales se tendría que hacer modificaciones, para estar en regla frente a lo que pide la legislación, en referencia sólo al estudio de carga de fuego.

Siguiendo estos ítems se va a lograr la prevención y seguridad de la integridad física, no solo de los trabajadores en relación al riesgo de incendio.

**PALABRAS CLAVES:** Carga de fuego, poder calorífico (kcal/kg), sector de incendio, extintor/es portátil/es, resistencia al fuego de los elementos constructivos, potencial extintor, cantidad de extintores portátiles, condiciones de incendio.

### **ABSTRACT**

The objective of this work was to carry out and analyze the estimated calculation of fire load and some of its derivatives, in a bookstore to see what safety and hygiene measures in terms of fire protection the establishment complies or does not comply with to guarantee the prevention of risk of fire.

Where a quantitative investigation was carried out, with the objective of calculating the fire load, a survey was made of the elements present within the establishment, where the composition and quantity of each element was taken into account, the main material of which each element was formed, the respective calorific value of the element in Kcal/kg, the weight of each element in kilograms.

In addition, to carry out a survey of information and analysis on topics related to the result of the calculation, such as defining the fire sector(s), the construction characteristics present, the portable extinguishers present and their characteristics. To then compare whether it is in accordance with what the selected regulation requires, resulting in the measures or corrections that should or should not be carried out, depending on the contrast with reality.

Through a series of interviews, relevant information was obtained for carrying out the calculation and possible training, and the understanding that the workers would

have regarding the situation of the presence of fire, and their degree of knowledge about some fire protection measures, were analyzed. such as: what types of fire the present extinguisher is used for, the steps to use a fire extinguisher and what to do in case of fire.

The sample or our study universe was the Librea=A4 of the city of Río Gallegos and the workers present in the establishment; the owner of the premises and 2 workers. The period covered by the study goes from August 2023 to June 2024.

The results give a corrective or improvement proposal, providing the items in which modifications would have to be made, to be in compliance with what the legislation requires in reference only to the fire load study.

By following these items, the prevention and safety of the physical integrity of not only the workers in relation to the risk of fire will be achieved.

**KEYWORDS:** Fire load, heating value (kcal/kg), Fire sector, Portable fire extinguisher/s, Fire resistance of construction elements, fire extinguishing potential, number of portable fire extinguishers, fire conditions.

## CAPÍTULO I

### **1.1 JUSTIFICACIÓN**

La elección de este trabajo fue principalmente por la accesibilidad para su realización en la librería, enfocado en el análisis del establecimiento presente en base a lo que pide la ley vigente, sobre el cálculo de carga de fuego y sus derivados. Siendo este proyecto de ayuda para identificar los pasos para realizar dicho cálculo, que al ser esta una de las tareas propias del campo de SeH (Seguridad e Higiene), servirá para afianzar conocimientos de temas que pudieron haber quedado en incertidumbre durante el desarrollo de la cursada.

Donde, puede ser que aun así queden temas sueltos y no sean todos necesarios de saber, ya que tal vez, se aprendan en un campo con un enfoque más laboral que académico. Y puede ser que el día de mañana se este en un campo donde nunca se utilice o se realice de otra forma. Pero, en caso que se tenga que ver algo en relación con la carga de fuego, para el que lo necesite pueda servirle este trabajo y le genere una idea de que significa realizar la carga de fuego, entendiendo: ¿cuándo y cómo? utilizar estas 2 fórmulas, y realizar algunos derivados en relación.

Además es un tema que es probable encontrarse en el marco laboral, ya que como se verá, es algo que pueden pedir diferentes entes cuando ellos lo crean conveniente: en habilitaciones comerciales, los llamados anti siniestros o la misma ley. También se tratará de evidenciar el gris legal existente en lo referido de cómo hacerlo y con qué datos realizarlo.

Hablando de la librería y su carga de fuego, esta puede ser elevada ya que los diferentes artículos escolares pueden tener una fácil combustión, además, en Argentina incluso que el espacio sea chico y cerrado siempre se ve cómo llenar cada rincón o aprovecharlo, pudiendo haberse salteado alguna cuestión en relación a la temática, lo cual se tratará de ver.

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 OBJETIVO GENERAL:

Realizar el cálculo de carga de fuego y analizar, calculando igualmente sus derivaciones, en busca de contrastar si el establecimiento está cumpliendo o no, en base la reglamentación seleccionada, para identificar si se debería proponer algún cambio o mejora.

### 1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Definir y explicar los pasos para realizar la carga de fuego, analizando en paralelo el vacío legal o incoherencia de la misma ley, sobre el cálculo y el método presentado, y lo que piden las auditorías.
- Relevar las características constructivas presentes.
- Definir el o los sectores de incendio.
- Registrar y analizar todos los elementos presentes en el establecimiento en busca de ciertas características: cantidad presente, material principal del que está hecho, peso, y poder calorífico.
- Definir el riesgo.
- Realizar el cálculo de carga de fuego.
- Determinar la resistencia al fuego de los elementos estructurales y constructivos y comparar con las presentes.
- Relevar el o los extintores presentes.
- Realizar el cálculo de cantidad de extintores y analizar el potencial extintor que debería poseer el local.
- Analizar las condiciones de protección contra incendio mínimas en base a las características del local.
- Calcular el factor ocupacional del local.
- Contrastar y analizar los resultados obtenidos.

## **CAPÍTULO II**

### **2.1 INTRODUCCIÓN**

Lo que se verá a continuación en el trabajo desarrollado será una breve reseña de la empresa, legislación laboral vigente, el entorno en el cual se desarrolló el trabajo, cuales son los diferentes entes que piden el cálculo de carga de fuego y su utilidad, los recursos que se consideran necesarios para la realización del cálculo y sus derivados, una introducción a ciertos conceptos con sus respectivas características de temas como: ¿qué es el fuego?, ¿que es un incendio?, ¿que es la carga de fuego?, ¿cuáles son los pasos para realizar la carga de fuego?, extintores, buenas prácticas y cosas a tener en cuenta en el manejo de extintores, etc.

También se verá la metodología de investigación utilizada, tipo de muestra o universo seleccionado, lugar y periodo de estudio y la forma de recopilación de datos.

En busca de explicar las etapas, en las que se encuadro los pasos para realizar la carga de fuego y sus derivados, para posteriormente realizarlo en el establecimiento seleccionado, y por último ver los resultados de la investigación, el desarrollo de las encuestas realizadas, presupuestos para ciertas compras, y realización de capacitación en relación al tema.

### **2.2 GENERALIDADES**

#### **2.2.1 Reseña sobre la empresa**

La “Librería=A4” es una PYME (Pequeña y Mediana Empresa, considerada por la cantidad de trabajadores una microempresa) que se fundó en el año 2021, tiene su local en la ciudad de Río Gallegos, capital de la Provincia de Santa Cruz, donde brinda su servicios a las personas de la localidad. Entre los servicios a mencionar:

1. Atención al cliente.

2. Venta de objetos escolares (lápiz,goma,mapas,hojas,...).
3. Venta de juguetes (en menor escala y por época).
4. Venta de componentes electrónicos (mouses, teclados, cargadores, parlantes, entre otros).

Al inicio estuvo un tiempo cerrada, por la época de pandemia-covid, más la ausencia de clases en la región, pero con el paso del tiempo y analizando la demanda de los clientes y el reinicio de las actividades, provocó una variedad en la cantidad de diferentes artículos, igualmente manteniendo una demanda baja en ciertas épocas del año sobre artículos escolares, exceptuando el inicio del año, (el inicio de clases y época de recuperación), mitad del año, (la vuelta al cole de las vacaciones de invierno, y época de recuperación), y fin de año (navidad, presentaciones escolares, época de recuperación y finalización de ciclos), llegando a un total de 3 trabajadoras, entre las cuales podemos encontrar a la dueña del local y 2 empleadas, que están continuamente en cada uno de los servicios que se realizan.

### **2.2.2 Legislación laboral vigente**

Teniendo en cuenta el tipo de proyecto que se presentará en la asignatura, el encuadre legal que se utilizará es el siguiente:

1. Ley 19587/72 Ley de Higiene y Seguridad en el trabajo, aprobada por el Decreto 351/79, que brinda las condiciones de seguridad que debe cumplir cualquier actividad en el territorio, en nuestro utilizaremos el Capítulo 18, Anexo VII – Protección contra incendios y Carga de Fuego.
2. Ley 20.744 Ley de contrato de trabajo, donde se analiza el tipo de contrato de trabajo, derecho y obligaciones del empleador y empleado.
3. La norma IRAM 3517-2 ve el tema de disposición mínima y los procesos a los que deben ser sometidos los extintores portátiles, para que su funcionamiento sea seguro.
4. La norma IRAM 10005-Parte 2, establece los colores de seguridad y las formas de las señales de seguridad, relacionadas a las instalaciones contra incendio y los medios de escape.

5. La norma IRAM 3534:1984, establece que los extintores portátiles se deben clasificar e identificar, asignándole una notación consistente en un número seguido de una letra.
6. El código de edificación de la ciudad de Río Gallegos.

### 2.2.3 Entorno para el desarrollo del cálculo

Como se mencionó anteriormente el presente proyecto se basa en realizar el cálculo de carga de fuego y sus derivados (potencial extintor, resistencia al fuego de los materiales constructivos, etc.), en busca de contrastar con el marco legal presente si está acorde o no el establecimiento, donde, en caso de no cumplir, se debería mejorar o corregir dependiendo el caso.

El establecimiento de la “Librería=A4”, se encuentra ubicado en la calle Av. Pres. Dr. Néstor C. Kirchner 1539 (ver figura N°1), en la zona centro de la ciudad de Río Gallegos, capital de la provincia de Santa Cruz.

Figura N°1 Ubicación geográfica del local



Nota: Ubicación de la “Librería=A4”

Fuente: Googlemaps: <https://www.google.com/maps/place/LIBRERÍA=A4/@-51.6168046,-69.2247507,17.75z/data=!3m1!1s0xbdb6ff31d1471729:0x9ec62e7f22474e1f18m2!3d-51.6170254d-69.2242145116s%2Fg%2F11r8g1ns5s?entry=ttu> y Google Earth pro

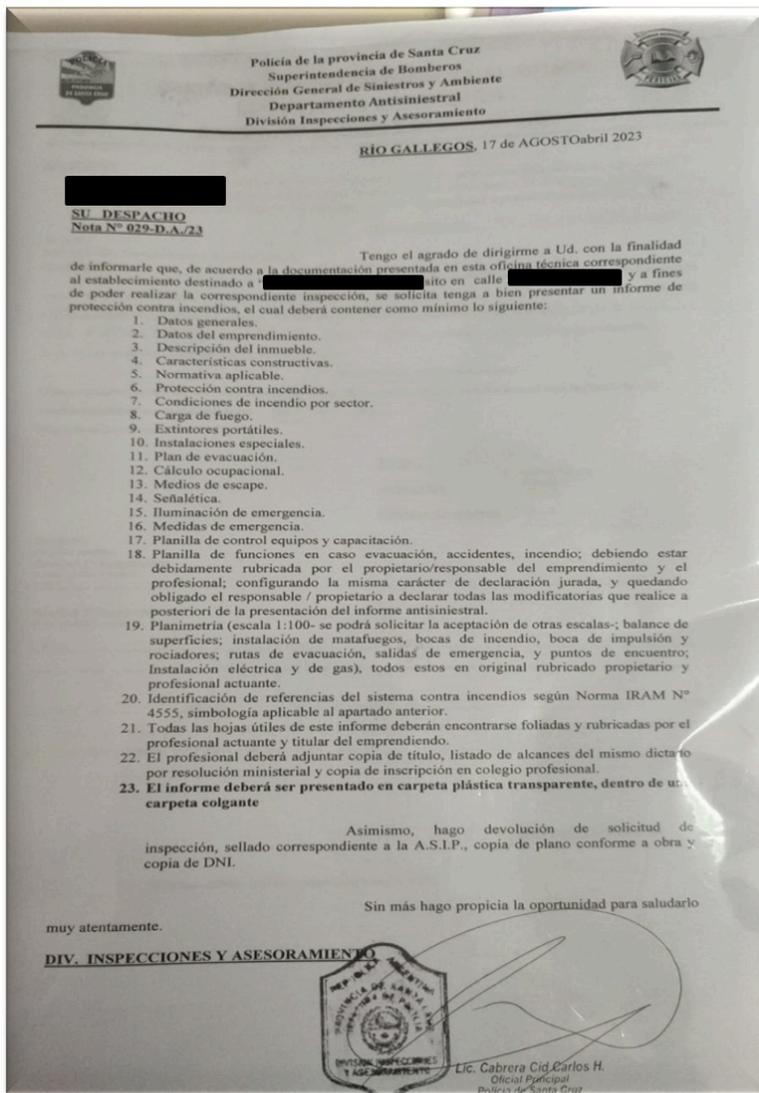
Por tal motivo como la librería tiene su local en la ciudad de Río Gallegos para iniciar sus actividades, se tuvo que pedir la habilitación comercial y cumplir con la legislación en cuanto seguridad e higiene sobre: los requerimientos por parte de

bomberos (ver figura N°2), la municipalidad (ver figura N°3) y el ministerio de trabajo (ver figura N°4), para el inicio y permanencia de sus actividades.

### 2.2.3.1 Informe de protección contra incendios o antisiniestral pedido por bomberos

Este informe (ver figura N°2) se hace para la habilitación por parte de bomberos en la localidad, si es una empresa privada puede que no sea necesaria la habilitación de bomberos. Uno de sus requisitos es la carga de fuego; punto 8.

Figura N°2 Informe de protección contra incendios



Policía de la provincia de Santa Cruz  
Superintendencia de Bomberos  
Dirección General de Sinistros y Ambiente  
Departamento Antisiniestral  
División Inspecciones y Asesoramiento

RÍO GALLEGOS, 17 de AGOSTO abril 2023

SU DESPACHO  
Nota N° 029-D.A./23

Tengo el agrado de dirigirme a Ud. con la finalidad de informarle que, de acuerdo a la documentación presentada en esta oficina técnica correspondiente al establecimiento destinado a [redacted] sito en calle [redacted] y a fines de poder realizar la correspondiente inspección, se solicita tenga a bien presentar un informe de protección contra incendios, el cual deberá contener como mínimo lo siguiente:

1. Datos generales.
2. Datos del emprendimiento.
3. Descripción del inmueble.
4. Características constructivas.
5. Normativa aplicable.
6. Protección contra incendios.
7. Condiciones de incendio por sector.
8. Carga de fuego.
9. Extintores portátiles.
10. Instalaciones especiales.
11. Plan de evacuación.
12. Cálculo ocupacional.
13. Medios de escape.
14. Señalética.
15. Iluminación de emergencia.
16. Medidas de emergencia.
17. Planilla de control equipos y capacitación.
18. Planilla de funciones en caso evacuación, accidentes, incendio; debiendo estar debidamente rubricada por el propietario/responsable del emprendimiento y el profesional; configurando la misma carácter de declaración jurada, y quedando obligado el responsable / propietario a declarar todas las modificatorias que realice a posteriori de la presentación del informe antisiniestral.
19. Planimetría (escala 1:100- se podrá solicitar la aceptación de otras escalas-; balance de superficies; instalación de matafuegos, bocas de incendio, boca de impulsión y rociadores; rutas de evacuación, salidas de emergencia, y puntos de encuentro; Instalación eléctrica y de gas), todos estos en original rubricado propietario y profesional actuante.
20. Identificación de referencias del sistema contra incendios según Norma IRAM N° 4555, simbología aplicable al apartado anterior.
21. Todas las hojas útiles de este informe deberán encontrarse foliadas y rubricadas por el profesional actuante y titular del emprendimiento.
22. El profesional deberá adjuntar copia de título, listado de alcances del mismo dictado por resolución ministerial y copia de inscripción en colegio profesional.
23. El informe deberá ser presentado en carpeta plástica transparente, dentro de una carpeta colgante

Asimismo, hago devolución de solicitud de inspección, sellado correspondiente a la A.S.I.P., copia de plano conforme a obra y copia de DNI.

Sin más hago propicia la oportunidad para saludarlo muy atentamente.

**DIV. INSPECCIONES Y ASESORAMIENTO**

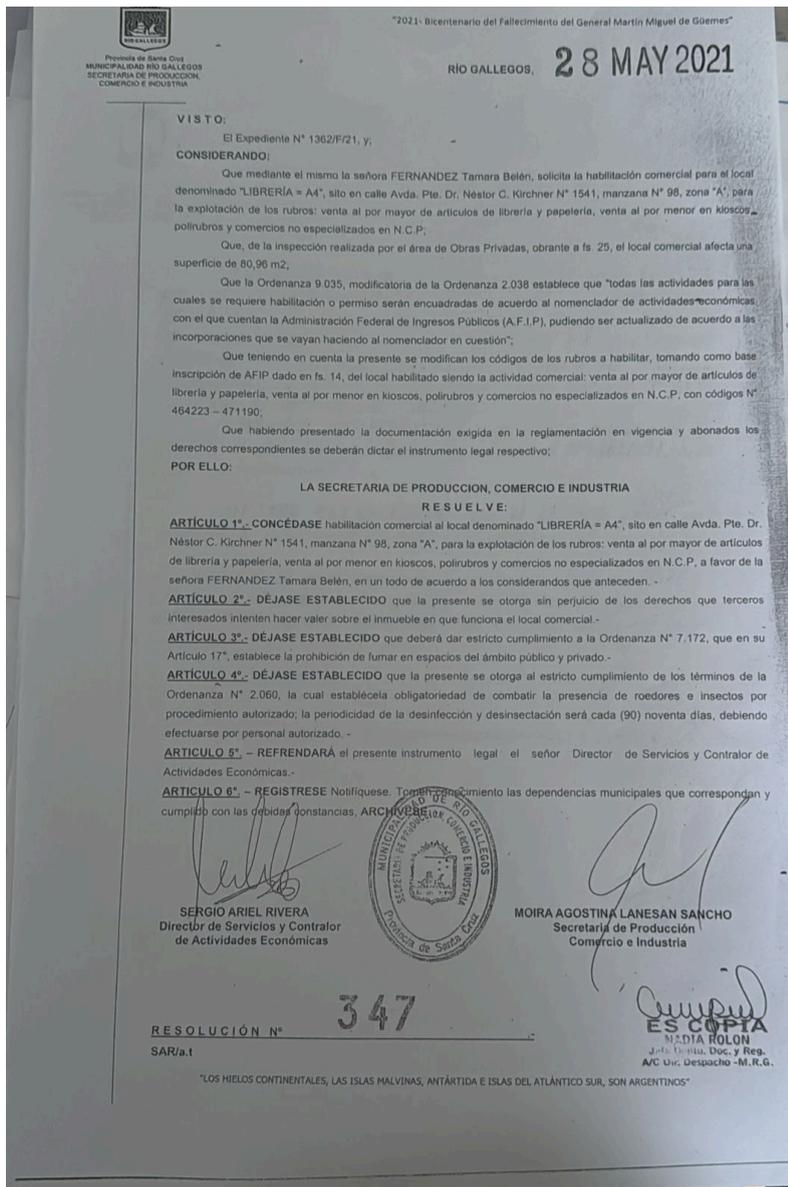
Lic. Cabrera Cid, Carlos H.  
Oficial Principal  
Policía de Santa Cruz

Fuente: Trabajadora de una empresa que le pidieron habilitación también por parte de bomberos

### 2.2.3.2 Solicitud de habilitación comercial en la provincia de Santa Cruz Municipalidad de Río Gallegos secretaría de producción comercio e industria

La siguiente documentación (ver figura N°3) presentados para la habilitación e inicio y permanencia de actividades por parte de la empresa, son hacia la secretaría de producción, comercio e industria de la municipalidad de Río Gallegos.

Figura N°3 Solicitud para habilitación comercial en la localidad

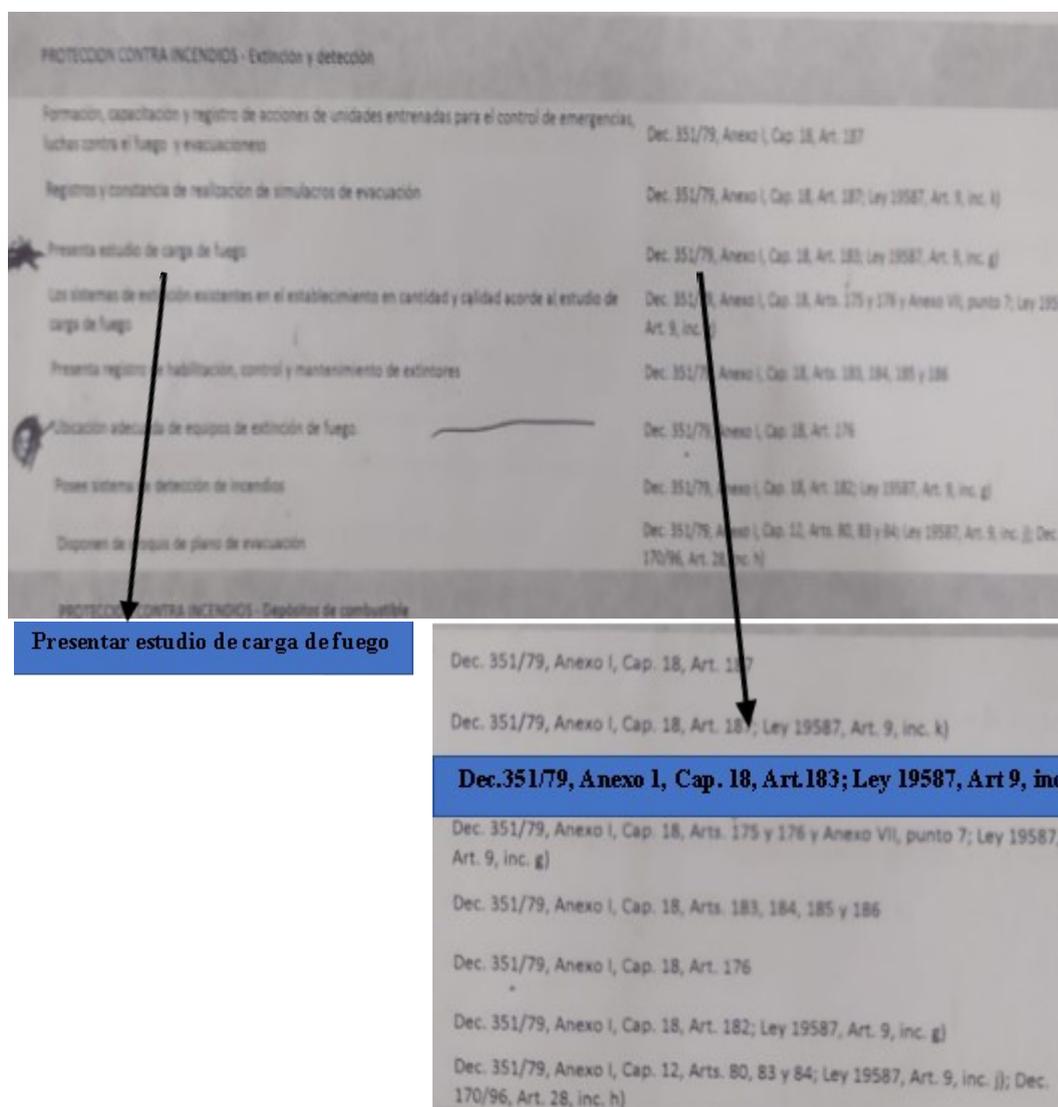


Fuente: Dueña de la librería

### 2.2.3.3 Plantilla de requisitos que pide el ministerio de trabajo en relación con la carga de fuego

Solo se muestra un apartado (ver figura N°4) que revisan los trabajadores que realizan la auditoría por parte del ministerio de trabajo, titulado: “PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS - Extinción y detección”. El 3 item dice: “presentar estudio de carga de fuego”, teniendo como referencia a la derecha el 351/79.

Figura N°4 Una parte de una de las hoja de revisión del ente que esté realizando la auditoría por el MMNT

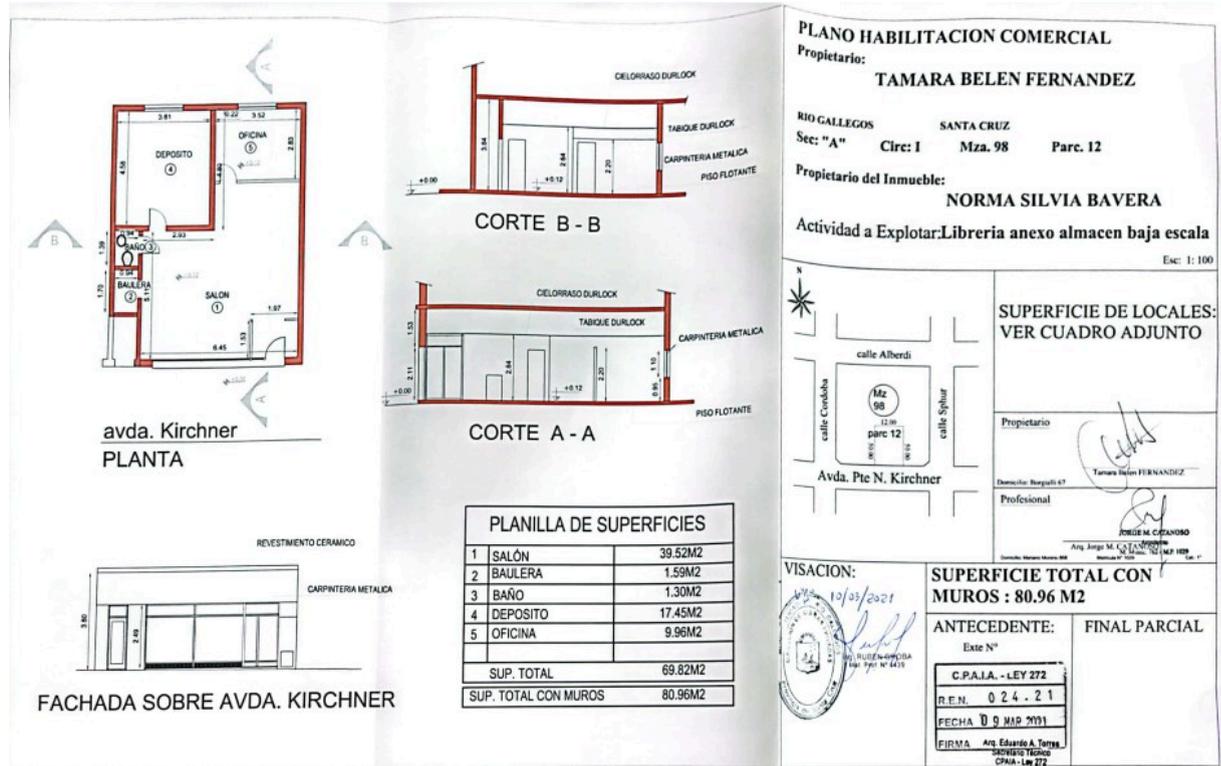


Fuente: Ex trabajadora del ministerio de trabajo

En las imágenes anteriores se observó los papeles que solicitan los diferentes entes para la habilitación comercial del local, el cual está compuesto de 5 áreas: depósito, oficina, sala de ventas, baño y baulera (ver figura N°5). Teniendo

distribuidos por todo el establecimiento, diversos elementos que se analizaron para desarrollar el cálculo de carga de fuego y sus derivados, mayormente en las áreas de depósito y sala de ventas, exceptuando la baulera, como se verá más adelante.

Figura Nº5 Plano del establecimiento realizado por la municipalidad



Nota: Plano del establecimiento con sus diferentes áreas (Plano de habilitación comercial)  
 Fuente: Dueña del establecimiento

### 2.2.3.4 Necesidad del cálculo de carga de fuego en la librería

Como se pudo observar en la figura Nº 5, el establecimiento cuenta con un total de 5 áreas, de las cuales, se nos informó que la baulera no tiene uso, y que permanece permanentemente cerrada, por lo cual, no se tomará en cuenta para realizar el cálculo de carga de fuego.

La empresa a través de los entes de control como: las ARTS (Aseguradora de Riesgos del Trabajo), pueden llegar a pedir que se realice el cálculo de carga de fuego en cualquier momento, que ellos crean idóneo, o si encontraron que no se ha realizado.

Por lo cual, el siguiente paso de la empresa es abrir un licitación o contactar personas/empresas relacionadas al campo de seguridad e higiene, ya sea como servicio externo o interno, para realizar dicho cálculo, y poder así, obtener este ítem cumplido, definiendo en la petición lo que se les ha solicitado, donde cada uno de los postulantes analizará si tomar o no el trabajo, dialogando con la empresa y en base a los recursos requeridos, ya sean: información, personal, maquinarias y equipo.

En caso de que si les interese presentarán su oferta o cotización para llevar a cabo el trabajo, el empleador o sector administrativo será el encargado de definir la mejor opción, a través del análisis comúnmente del precio que sale realizar el trabajo según las diferentes personas/empresas que se hayan postulado.

Ya elegida la empresa o persona, se deberá definir cuándo se puede realizar dicha tarea, la forma de pago y establecer el plazo.

## **2.2.4 Equipo para la realización del proceso: recursos humanos, y herramientas**

### **2.2.4.1 Recursos humanos:**

Estos son los principales recursos necesarios para la realización del cálculo y sus derivados, durante el proceso, que deben estar de forma obligatoria en el lugar.

#### Por parte de la empresa:

- Dueña o gerente del establecimiento.
- Dueño/a del alquiler.

#### Por parte del servicio de SeH:

- Técnico o Licenciado en seguridad e higiene.

### **2.2.4.2 Herramientas manuales necesarias para realizar el cálculo:**

Necesarias para realizar el cálculo de la carga de fuego y sus derivados:

- Una calculadora.

- Una computadora o notebook, con conexión wifi, paquete de Microsoft 2019 (excel,word,...) y algún tipo de autocad (de ser necesario).
- Balanza en algunos casos.
- Una libreta, lápiz, lapicera, goma, corrector y sacapuntas.
- Cinta métrica u otro elemento de medición.
- Celular: en algunos casos para sacar fotos de los elementos presentes en el local, etc.

En el capítulo III se explicarán los pasos para calcular la carga de fuego y sus derivados, junto con algunas definiciones y legislaciones de por medio, para lograr una comprensión de lo que se tiene en cuenta para su realización.

## CAPÍTULO III

### 3.1 ¿Qué es el fuego/combustión? ¿Y cómo se genera?

Figura N°6 Fuego



Nota: Gif de fuego

Fuente: <https://ar.pinterest.com/pin/321655598387260478/>

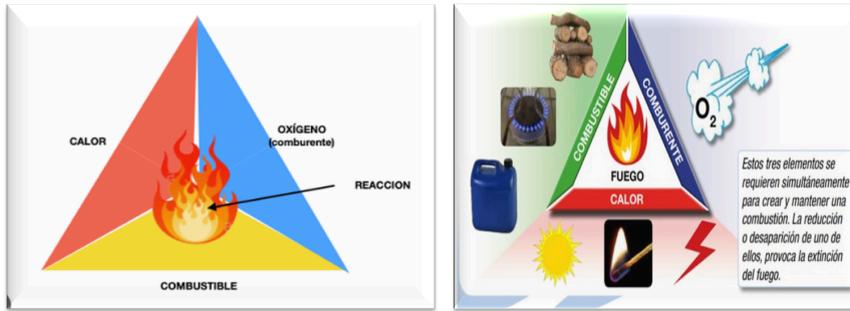
**El fuego o combustión (ver figura N°6)** es una reacción exotérmica, o sea, que desprende luz y calor de distinta intensidad, al igual que química, que se retroalimenta entre:

- Un agente comburente: el oxígeno normalmente, aunque no es el único agente comburente.
- El agente reductor: hace referencia a los combustibles, ya sea que se encuentren en: estado sólido, líquido o gaseoso. Por ejemplo: madera, nafta, y gas natural.
- Una fuente de calor: sería la aportación de energía para la activación del punto de ignición del material, generando un aumento de la energía cinética molecular. Por ejemplo: la luz solar, un fósforo, una descarga eléctrica, etc.

A la relación de estos tres componentes se le conoce comúnmente como: triángulo o tetraedro de fuego (ver figura N° 7 Y 8). Donde, no siempre la combustión desprende llama.

Usos comunes del fuego: lo utilizamos para cocinar, mantenernos calefaccionados y a veces alumbramos, en algunos lugares donde no se posee electricidad, etc.

Figura N°7 y N°8 Triángulo de fuego



Fuente N°7: <https://uprl.unizar.es/seguridad-laboral/nociones-basicas-sobre-incendios>

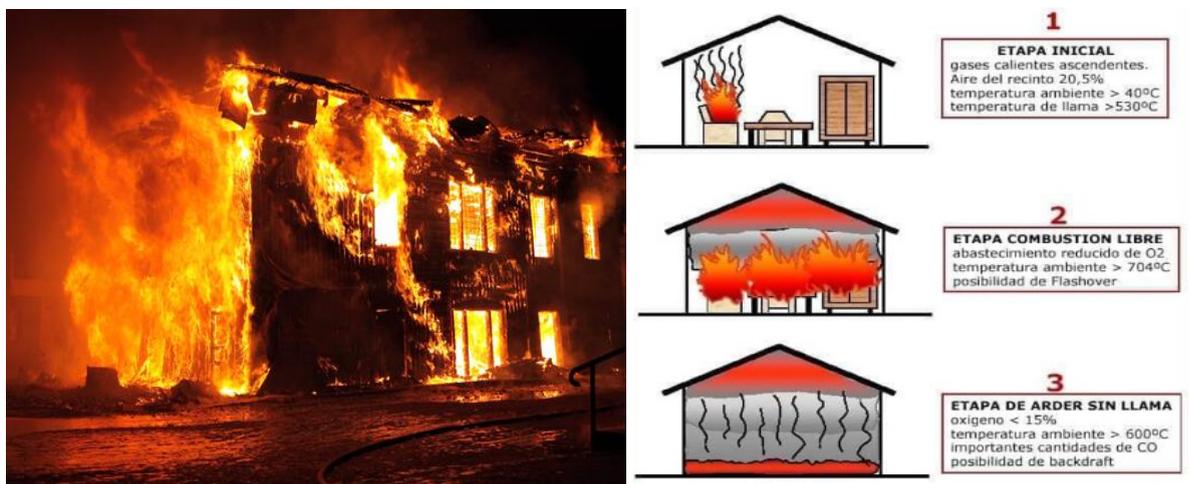
Fuente N°8: <https://ccs.org.co/el-fuego-y-los-incendios/>

**Explicación del triángulo de fuego:** por una fuente de ignición o llegado a cierto punto las temperaturas, ya sea por calor, provocan que el agente reductor llegue a su punto de ignición, que con la suficiente presencia de oxígeno en el ambiente, donde se encuentra el agente reductor, se produce la reacción química en cadena conocida como: fuego o combustión.

### 3.2¿Qué es un incendio?

El incendio, en cambio, es cuando el fuego deja de tener el uso que esperábamos de él, se descontrola y comienza a expandirse (ver figura N°9 y N°10), volviéndose peligroso para la integridad física del lugar donde se genere y las personas presentes.

Figura N°9 y N°10 Incendio en lugares cerrados

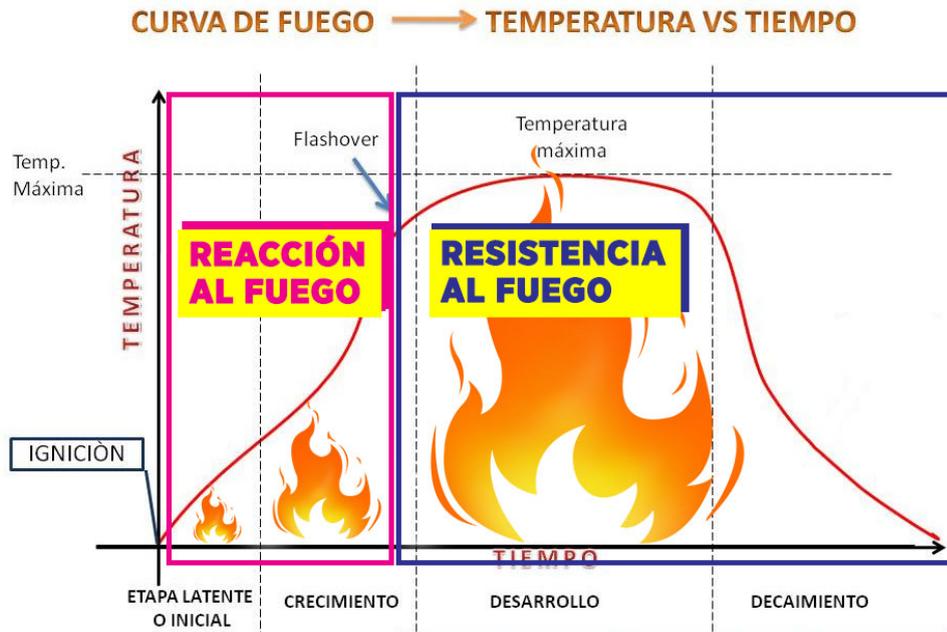


Fuente N°9: <https://www.riesgozero.ar/que-es-un-incendio-y-como-prevenirlo/>

Fuente N°10: <https://www.facebook.com/emergenciasyproteccioncivil9498/photos/a.167756054048886/929514711206346/?type=3>

Pasando de su parte inicial o incipiente, que con el tiempo va generando cada vez mayor temperatura, hasta que empieza a bajar el porcentaje de alguno de los recursos del triángulo de fuego, empezando su etapa de decaimiento sin llama, en lo referido a fuegos que se descontrolan en lugares cerrados. A este proceso se lo conoce como la curva de incendio (ver figura N°11).

Figura N°11 Curva de incendio



Fuente: <https://globepanels.com/es/como-se-clasifica-la-reaccion-al-fuego/>

Se dice que estamos frente a un incendio cuando: hay un fuego descontrolado que ocupa  $1m^3$  de espacio o el tamaño de un escritorio. Esto no significa que hay que esperar que tenga ese tamaño para actuar o buscar escapar. Donde, en distintas páginas se menciona que el 90% de fuegos descontrolados o incendios, son producto del factor humano.

¿Todos los incendios son iguales?. La respuesta es no, no existe un incendio igual que otro. ¿Pueden compartir similitudes?. La respuesta es sí, los cuales se han investigado para entender: ¿cómo se provocan estos incendios?, y establecer medidas para evitar su aparición.

### 3.3 Carga de fuego

Ahora sí, comencemos con lo que es la carga de fuego.

### 3.3.1 ¿Qué es?

Es un estudio o un cálculo propiamente dicho, del campo de protección contra incendios. Se puede realizar en viviendas, edificios, comercios, empresas y diferentes establecimientos.

**Definición de carga de fuego según la ley:** *“el peso en madera por unidad de superficie (Kg. /m<sup>2</sup>), capaz de desarrollar una cantidad de calor equivalente a la de los materiales contenidos en el sector de incendio sometido a estudio”*.<sup>1</sup>

La ley también nos da como patrón de referencia el poder calorífico de la madera que es: 18,41 MJ/Kg, lo cual, es equivalente a: 4400 kcal/kg.

En otras palabras, la carga de fuego es: la tasa de liberación de energía estimativa, que se tendría si todos los elementos dentro de un 1m<sup>2</sup> del recinto analizado, cambiados a madera, llegarán a una combustión completa.

### 3.3.2 ¿De dónde sale?

“La autoridad competente podrá exigir cuando lo crea conveniente, una demostración práctica sobre el estado y funcionamiento de los elementos de protección contra incendios. Los establecimientos deberán tener indicado en sus locales y en forma bien visible la carga de fuego de cada sector de incendio.”<sup>2</sup>

Además, todo establecimiento de 200M<sup>2</sup> o más debe contar con un estudio de carga de fuego, ya sea: un kiosco, una metalúrgica, un depósito, un lavadero de autos, un consultorio odontológico, etc. Es decir, no hay rubro que quede exento. Este ítem es una conversión y referencia básicamente de cada cuanto se exige un extintor en la ley: “En todos los casos deberá instalarse como mínimo un matafuego de 200 metros cuadrados de superficie a ser protegida”.<sup>3</sup> Donde, al momento de definir qué extintor y potencial se requiere, uno de los datos

---

<sup>1</sup> Texto extraído de: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS, CORRESPONDIENTE.

<https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/30000-34999/32030/dto351-1979-anexo7.htm>.

<sup>2</sup> Texto extraído de: Ecofield - Higiene y Seguridad en el Trabajo - Decreto 351/79 Cap. 18 - Protección contra Incendios. [https://www.ecofield.net/Legales/HyS/dec351-79\\_cap18.html#:~:text=La%20autoridad%20competente%20podr%C3%A1%20exigir%2C%20cuando%20lo%20crea%20competente%2C%20una.de%20cada%20sector%20de%20incendio](https://www.ecofield.net/Legales/HyS/dec351-79_cap18.html#:~:text=La%20autoridad%20competente%20podr%C3%A1%20exigir%2C%20cuando%20lo%20crea%20competente%2C%20una.de%20cada%20sector%20de%20incendio).

<sup>3</sup> Texto proveniente de: Ecofield - Higiene y seguridad en el trabajo - Decreto 351/79 cap. 18 - Protección contra incendios. [https://www.ecofield.net/Legales/HyS/dec351-79\\_cap18.html#](https://www.ecofield.net/Legales/HyS/dec351-79_cap18.html#).

requeridos es el resultado del cálculo de carga de fuego, provocando así, que se pueda decir que se requiere un estudio de carga de fuego a todo establecimiento de 200 m<sup>2</sup> o más.

Como se mencionó anteriormente el estudio puede ser requerido por: bomberos, el MTSS (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social), la municipalidad, las ARTS, y también la SRT (Superintendencia de Riesgo del Trabajo).

En lo referido al ministerio de trabajo, como se vio en la figura N°4, el estudio de carga de fuego es uno de los ítems que nos pide presentar en términos de auditoría, en el apartado de: "PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS - extinción y detección", diciendo que tienen como base para exigir u analizar el Dec.351/79, Anexo 1, Cap.18, Art.183; Ley 19587, Art 9,inc.g.

Pero, existe un gris legal en esto, porque este decreto no nos explica cómo desarrollar el cálculo de la carga de fuego, lo cual, deja libre albedrío al profesional en decidir un método para obtener el dato, pero, tiene que tener alguna forma de refutación científica, para poder después comparar con las tablas y cuadros propios de la ley, que lo piden como requisito, siendo en sí el cálculo de carga de fuego una conversión de química pura y en algunos aspectos de cambios de unidades. Que después será revisado por bomberos, si es correcto o hay que rehacerlo.

Hay diferentes formas o fórmulas de realizar el cálculo de carga de fuego, pero, nosotros nos basaremos en dos:

**La fórmula desarrollada durante la cursada:** esta fórmula consiste en observar, registrar y definir: las diferentes áreas del local, los metros<sup>2</sup> del establecimiento, el o los sectores de incendio, los materiales que hay dentro del o los sectores, con sus diferentes características necesarias para el cálculo como: el peso en kilogramos que poseen, el tipo de material del que están hechos principalmente, su poder calorífico/capacidad de combustión correspondiente, para luego, realizar una serie de sumas y multiplicaciones que se terminará dividiendo con la superficie, y el poder calorífico de la madera.

**La fórmula por tabla:** esta fórmula consiste en obtener el valor de kcal/m<sup>2</sup> por tabla, con el dato del tipo de establecimiento o actividad principal que se este analizando, y multiplicarlo por la superficie del local sin contar los muros, después dividiéndola por: el poder calorífico de la madera y por la superficie nuevamente.

Donde, con ambas fórmulas se obtendrá así la carga de fuego, y se podrán analizar los derivados, pero, esto se explicará más adelante con el cálculo realizado de la librería.

### **3.3.3 ¿Para que se hace?**

Principalmente para estar seguros en caso de que se manifieste algún fuego o incendio, obtener la habilitación y punto de aprobación por los distintos entes. Además, de que es el núcleo de todo lo relacionado a seguridad contra incendios directamente o indirectamente, como se verá en el desarrollo del trabajo.

Siendo un cálculo que ayuda a definir objetivamente: ¿qué potencial extintor debería poseer?, ¿cuántos extintores debería poseer?, ¿qué tipo de sistema de detección debería existir en base al relevamiento de los materiales?, el factor ocupacional que posee el establecimiento, como también, así poder evaluar las características constructivas que debería tener el sector de incendio y el medio de escape, ver las condiciones de incendio mínimas de protección contra incendios, que en caso de ya estar establecido el sector analizado, se verá si se deben realizar o no modificaciones, para poder así prevenir que se afecte la integridad física de las personas, establecimiento y elementos presentes.

### **3.3.4 ¿Cuándo vence el estudio de carga de fuego?**

El estudio de carga de fuego no tiene vencimiento, solo se debe ir manteniendo actualizado, si es que se modifican las características constructivas del establecimiento o las características de los elementos presentes, o por si se presenta la situación como se mencionó anteriormente en el punto 3.3.2: que la autoridad competente puede pedir cuando lo crea conveniente de nuevo el cálculo y análisis, ya sea: si paso un mes, una semana o un año. Pero,

normalmente se rehace o modifica cuando lo piden, ya que, realizar este tipo de investigación tiene un costo.

### 3.3.5 Tablas a utilizar en lo relacionado al cálculo de carga de fuego

Análisis del Anexo VII Inciso 2. Resistencia al Fuego. Protección Contra Incendios. Decreto 351/79 Reglamento de Higiene y Seguridad en el Trabajo.

#### 3.3.5.1 Tabla para definir el riesgo:

Para determinar las condiciones a aplicar deberá considerarse el riesgo que implican las distintas actividades predominantes en los edificios, sectores o ambientes de los mismos.

A tales fines, se establecen los siguientes riesgos (*Ver Figura N°12*), donde, se verá si el riesgo que se determinó está permitido o no para la actividad que se desarrolla dentro del establecimiento.

Figura N°12 Tabla de riesgos permitidos por establecimientos

Actividad predominante	Clasificación de los materiales según su combustión						
	Riesgos						
	1	2	3	4	5	6	7
Residencial- Administrativo	NP	NP	R3	R4	-	-	-
Comercial -Industrial - Deposito	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
Espectaculos-Cultura	NP	NP	R3	R4	-	-	-
<b>Nota:</b>							
NP: no permitido Riesgo 1: Explosivos / Riesgo 2: Inflamable / Riesgo 3: Muy Combustible / Riesgo 4: Combustible / Riesgo 5: Poco Combustible / Riesgo 6: Incombustible / Riesgo 7: Refractarios							

Fuente: propia recreación de la tabla: 2.1. del link:

<https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/30000-34999/32030/dto351-1979-anexo7.htm>

Con el análisis del: “Anexo VII. Resistencia al Fuego. Protección Contra Incendios. Decreto 351/79 Reglamento de Higiene y Seguridad en el Trabajo” , vemos que este nos da una serie de definiciones de los tipos de riesgos, para definir objetivamente, con la ayuda del cuadro del anterior (ver figura N°12) y actividad principal del sector analizado, qué riesgo podemos tener.

Siendo esos riesgos:

**Explosivos (R1):** “Sustancia o mezcla de sustancias susceptibles de producir en forma súbita, reacción exotérmica con generación de grandes cantidades de gases, por ejemplo, diversos nitros derivados orgánicos, pólvoras, determinados ésteres nítricos y otros.”<sup>4</sup>

**Inflamables de 1a categoría (R2):** “Líquidos que pueden emitir vapores que, mezclados en proporciones adecuadas con el aire, originan mezclas combustibles; su punto de inflamación momentánea será igual o inferior a 40° C, por ejemplo, Alcohol, éter, nafta, benzol, acetona y otros.”<sup>5</sup>

**Inflamables de 2a categoría (R2):** “Líquidos que pueden emitir vapores que, mezclados en proporciones adecuadas con el aire, originan mezclas combustibles; su punto de inflamación momentáneo estará comprendido entre 41 y 120° C, por ejemplo: kerosene, aguarrás, ácido acético y otros.”<sup>6</sup>

**Muy combustibles (R3):** “Materias que, expuestas al aire, puedan ser encendidas y continúen ardiendo una vez retirada la fuente de ignición, por ejemplo: hidrocarburos pesados, madera, papel, tejidos de algodón y otros.”<sup>7</sup>

**Combustibles (R4):** “Materias que puedan mantener la combustión aún después de suprimida la fuente externa de calor; por lo general necesitan un abundante aflujo de aire; en particular se aplica a aquellas materias que puedan arder en

---

<sup>4</sup> Texto extraído de: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS, CORRESPONDIENTE.  
<https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/30000-34999/32030/dto351-1979-anexo7.htm>.

<sup>5</sup> Texto extraído de: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS, CORRESPONDIENTE.  
<https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/30000-34999/32030/dto351-1979-anexo7.htm>.

<sup>6</sup> Texto extraído de: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS, CORRESPONDIENTE.  
<https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/30000-34999/32030/dto351-1979-anexo7.htm>.

<sup>7</sup> Texto extraído de: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS, CORRESPONDIENTE.  
<https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/30000-34999/32030/dto351-1979-anexo7.htm>.

hornos diseñados para ensayos de incendios y a las que están integradas por hasta un 30% de su peso por materias muy combustibles, por ejemplo: determinados plásticos, cueros, lanas, madera y tejidos de algodón tratados con retardadores y otros.”<sup>8</sup>

**Poco combustibles (R5):** “Materias que se encienden al ser sometidas a altas temperaturas, pero cuya combustión invariablemente cesa al ser apartada la fuente de calor, por ejemplo: celulosas artificiales y otros.”<sup>9</sup>

**Incombustibles (R6):** “Materias que al ser sometidas al calor o llama directa, pueden sufrir cambios en su estado físico, acompañados o no por reacciones químicas endotérmicas, sin formación de materia combustible alguna, por ejemplo: hierro, plomo y otros.”<sup>10</sup>

**Refractarios (R7):** “Materias que, al ser sometidas a altas temperaturas, hasta 1500° C, aún durante períodos muy prolongados, no alteran ninguna de sus características físicas o químicas, por ejemplo: amianto, ladrillos refractarios, y otros.”<sup>11</sup>

**Importante:** siempre se va a elegir para evaluar cuando exista más de un riesgo en un sector de incendio, el riesgo más alto o el que tenga mayor tasa de liberación de energía. Si estoy analizando el establecimiento y este posee varios sectores de incendio con diferentes riesgos, igual tomaré el más alto o el que tenga mayor tasa de liberación de energía (*ver figura N° 13*), pero, hay algunos riesgos que nos están permitido juntar con otros, por incompatibilidades y consecuencias graves que podrían llegar a generar.

**Por ejemplo:** “agrupar diferentes riesgos como R1 con R3 no está permitido” (*ver entrevista 9.1.1.3*). Tiene sentido, ya que uno podría generar la reacción del otro, y tienen particularidades diferentes de almacenamiento.

---

<sup>8</sup> Texto extraído de: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS, CORRESPONDIENTE.  
<https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/30000-34999/32030/dto351-1979-anexo7.htm>.

<sup>9</sup> Texto extraído de: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS, CORRESPONDIENTE.  
<https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/30000-34999/32030/dto351-1979-anexo7.htm>.

<sup>10</sup> Texto extraído de: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS, CORRESPONDIENTE.  
<https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/30000-34999/32030/dto351-1979-anexo7.htm>.

<sup>11</sup> Texto extraído de: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS, CORRESPONDIENTE.  
<https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/30000-34999/32030/dto351-1979-anexo7.htm>.

Figura N°13 Conversación que sirve como ejemplo



sofia el 17/08/2021 a las 18:26 ha dicho:

Buenas tardes Nestor., me gustaria consultarte acerca del riesgo 6 = incombustible..

Tengo una fabrica metalurgica, que se dedica a fabricar estructuras de hierro, donde el material predominante por lejos es el metal (hierro, acero, chapa, etc), pero en baja cantidad tambien hay pinturas que usan para darle acabadc tubos de gases (de soldadoras) y en oficina papel, carton, etc..

correponde R6 porque la mayor cantidad del material es incombustible?? o R3-R4 por los otros materiales que existen?

Desde ya muchas gracias



Nestor Adolfo BOTTA

el 17/08/2021 a las 19:07 ha dicho:

La clasificación no está determinada por la cantidad de combustibles, si no, sólo por el tipo.

Es decir, si tenes gases y pinturas con solventes que son inflamables, entonces, sos R2.

Saludos

Nestor

Fuente:[https://redproteger.com.ar/safetyblog/analisis-del-anexo-vii-inciso-2-resistencia-al-fuego-proteccion-contra-incendio-s-decreto-35179-reglamento-de-higiene-y-seguridad-en-el-trabajo/#google\\_vignette.%20Published%2013%20de%20marzo%20de%202020](https://redproteger.com.ar/safetyblog/analisis-del-anexo-vii-inciso-2-resistencia-al-fuego-proteccion-contra-incendio-s-decreto-35179-reglamento-de-higiene-y-seguridad-en-el-trabajo/#google_vignette.%20Published%2013%20de%20marzo%20de%202020)

**Otro ejemplo sería:** si en una empresa se tienen 2 sectores de incendio, uno con líquidos inflamables (R2) y otro con combustibles sólidos (R4), respectivamente en sus sectores, se elegirá para determinar las condiciones del cuadro de protección contra incendios del establecimiento el R2, pero, cuando se defina la resistencia al fuego de los elementos estructurales y constructivos, que esto se hace por cada sector de incendio, se utilizaran los respectivos riesgos de sus sectores, a menos, que estén pegados uno del otro. También, depende si se tiene una notoria tasa de liberación de energía de cierto elemento en comparación a otro, de diferente clasificación de riesgo (*ver entrevista 9.1.1.3*).

### 3.3.5.2 Tabla de la resistencia al fuego de los elementos estructurales y constructivos:

La resistencia de los elementos estructurales y constructivos se determinará en función de: el riesgo definido, el resultado de la carga de fuego, el tipo de ventilación dentro del sector analizado y de acuerdo con los siguientes cuadros (*Ver figura N°14*):

Figura Nº14 Cuadros de Resistencia al Fuego de los elementos estructurales y constructivos

CUADRO 2.2.1 (Ventilación natural)					
Carga de fuego	Riesgos				
	1	2	3	4	5
Hasta 15kg/m <sup>2</sup>	-	F60	F30	F30	-
Desde 16 a 30 kg/m <sup>2</sup>	-	F90	F60	F30	F30
Desde 31 a 60 kg/m <sup>2</sup>	-	F120	F90	F60	F30
Desde 61 a 100 kg/m <sup>2</sup>	-	F180	F120	F90	F60
Más de 100 kg/m <sup>2</sup>	-	F180	F180	F120	F90

CUADRO 2.2.2 (Ventilación mecánica)					
Carga de fuego	Riesgos				
	1	2	3	4	5
Hasta 15kg/m <sup>2</sup>	-	NP	F60	F60	F30
Desde 16 a 30 kg/m <sup>2</sup>	-	NP	F90	F60	F60
Desde 31 a 60 kg/m <sup>2</sup>	-	NP	F120	F90	F60
Desde 61 a 100 kg/m <sup>2</sup>	-	NP	F180	F120	F90
Más de 100 kg/m <sup>2</sup>	-	NP	NP	F180	F120

Fuente: propia recreación de las tabla: 2.2.1 y 2.2.2. del link:

<https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/30000-34999/32030/dto351-1979-anexo7.htm>

**NP:** significa no permitido o puede pasar que no exista en el ámbito de SeH este tipo de riesgos.

- : significa que no es requerido o porque directamente no hay una resistencia de protección para ese tipo de riesgo.

**La F:** indica según los materiales del establecimiento cuánto tiempo debería resistir la estructura un incendio en ese sector, antes de empezar a perder sus cualidades y poder ceder al colapso en cualquier momento, a veces figura como FR, pero, significan lo mismo: Fire Resistance.

Donde, los números expresados al costado de la letra son el equitativo en minutos, por ende, un FR 30 quiere decir que: se tienen 30 minutos para buscar a las personas y tratar de apagar el incendio, antes, de que la estructura empiece perder sus propiedades y pueda colapsar en cualquier momento.

## Historia de los cuadros que determinan la resistencia estructural y constructiva:

Las cuadros o tablas 2.2.1 y 2.2.2 salieron en la ley sin especificar: ¿por qué eran 2 cuadros? y ¿cuando se usaba el cuadro 2.2.1 o el 2.2.2?, situación que ya pasados casi 51 años sigue legalmente sin respuesta.

Donde, de un análisis técnico que alguien realizó de ambos cuadros se evidencio que el cuadro 2.2.1 es para: ambientes con ventilación Natural, y el cuadro 2.2.2 para: ambientes de Ventilación Forzada/Mecánica.

Llegando a esta conclusión por dos razones:

1ra razón: mirar la columna R2 de ambos cuadros, en el cuadro 2.2.2 dice NP (no permitido), siendo este riesgo correspondiente a los Inflamables y como en los ambientes con R2 no se puede usar ventilación mecánica, se puede concluir que la tabla 2.2.2 es para ambientes con sistemas de ventilación forzada y la tabla 2.2.1 para ambientes con ventilación natural.

2da razón: tiene que ver con ver los valores de FR para un mismo riesgo y carga de fuego, el cuadro 2.2.1 marca menos valores de FR que el cuadro 2.2.2. Ya que los sistemas de extracción forzada tienen menos capacidad de extracción de humo de incendio y calor, al estar sin funcionar en un caso de incendios, por no estar diseñado para esta función, en comparación a la ventilación natural, donde en un ambiente con ventilación forzada en caso de incendios se acumula el calor mucho más rápido y se necesitan una mayor resistencia al fuego.<sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> Texto basado en: Botta NA. Análisis del Anexo VII Inciso 2. Resistencia al Fuego. Protección Contra Incendios. Decreto 351/79 Reglamento de Higiene y Seguridad en el Trabajo - Safety Blog®. Safety Blog®. [https://redproteger.com.ar/safetyblog/analisis-del-anexo-vii-inciso-2-resistencia-al-fuego-proteccion-contra-incendio-s-decreto-35179-reglamento-de-higiene-y-seguridad-en-el-trabajo/#google\\_vignette.%20Published%2013%20de%20marzo%20de%202020](https://redproteger.com.ar/safetyblog/analisis-del-anexo-vii-inciso-2-resistencia-al-fuego-proteccion-contra-incendio-s-decreto-35179-reglamento-de-higiene-y-seguridad-en-el-trabajo/#google_vignette.%20Published%2013%20de%20marzo%20de%202020)

En el siguiente cuadro (*ver figura N°15*) se muestran los diferentes tipos de clasificación para los materiales, según, los minutos de Fire Resistance que posea el material.

**Figura N°15:** Clasificación del material según la FR

**Cuadro Resistencias Al Fuego Normalizadas**

RESISTENCIA AL FUEGO		DENOMINACIÓN
CLASE	DURACIÓN ENSAYO (MINUTOS)	
F 30	30	RETARDADOR
F 60 F 90 F 120	60 90 120	RESISTENTE AL FUEGO
F 180	180	ALTAMENTE RESISTENTE AL FUEGO

Fuente: Pdf brindado por el Ing. Pedro Muñoz

También existe el FR 240, el cual se puede considerar como altamente resistente al fuego.

Los ensayos de los diferentes materiales sobre su resistencia al fuego, los realiza el INTI en Argentina, por lo tanto, si se tiene algún material que no figure en la legislación que normalmente son la mayoría, ya que la ley no tiene modificaciones desde 1972, se puede consultar en esa organización.

A continuación, se muestra una tabla de valores de resistencia de materiales de construcción frente a su exposición al fuego, tanto estructurales (*ver figura N°16*) como de constitución de muros (*ver figura N°17 y N°18*).

Figura Nº16 Valores de FR de materiales de construcción estructurales

PROTECCIÓN MININA DE PARTES ESTRUCTURALES						
Parte Estructural a ser Protegida	Tipo de Protección	Espesor Mínimo en cm				
		F30	F60	F90	F120	F180
Columnas de Acero	Hormigón	2,5	2,5	3	4	5
Acero en Columnas y Vigas Principales de Hormigón	Recubrimiento	2	2,5	3	4	4
Acero en Vigas Secundarias de Hormigón y en Losas	Recubrimiento	1,5	2	2,5	2,5	3
Vigas de Acero	Ladrillo Cerámico	3	3	5	6	10
Vigas de Acero	Bloques de Hormigón	5	5	5	5	10
	Revoque de Cemento sobre Metal Desplegado	-	2,5	-	7	-
	Revoque de Yeso Sobre Metal Desplegado	-	2	-	6	-

Fuente: Pdf brindado por el Ing. Pedro Muñoz

Figura Nº17 Valores de FR de materiales que constituyen los muros

RESISTENCIA AL FUEGO			
Constitución del Muro	Revoque Cara Expuesta Al Fuego	Revoque Cara No Expuesta Al Fuego	Resistencia al Fuego
Ladrillo macizo común	Grueso + fino	Grueso + fino	FR 180
Ladrillo cerámico no portante 12 cm espesor	Sin revocar	Sin revocar	FR 60
Ladrillo cerámico no portante 12 cm espesor	Grueso + fino	Grueso + fino	FR 120
Ladrillo cerámico no portante 12 cm espesor	Engrosado de yeso + enlucido de yeso	Engrosado de yeso + enlucido de yeso	FR 120
Ladrillo cerámico no portante 18 cm espesor	Sin revocar	Sin revocar	FR 180
Ladrillo cerámico no portante 18 cm espesor	Grueso + fino	Grueso + fino	FR 180
Ladrillo cerámico no portante 18 cm espesor	Engrosado de yeso + enlucido de yeso	Engrosado de yeso + enlucido de yeso	FR 240
Ladrillo cerámico portante 12 cm espesor	Sin revocar	Sin revocar	FR 120
Ladrillo cerámico portante 12 cm espesor	Engrosado de yeso + enlucido de yeso	Grueso + fino	FR 180
Ladrillo cerámico portante 18 cm espesor	Sin revocar	Sin revocar	FR 180
Ladrillo cerámico portante 18 cm espesor	Engrosado de yeso + enlucido de yeso	Grueso + fino	FR 240
Ladrillo cerámico portante 18 cm espesor	Grueso + fino	Grueso + fino	>FR 240

Fuente: Pdf brindado por el Ing. Pedro Muñoz

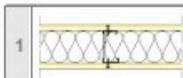
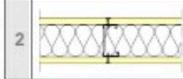
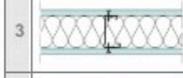
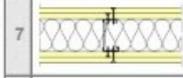
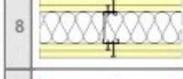
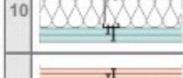
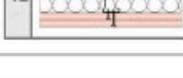
Figura Nº18 Valores de FR de materiales que constituyen los muros

Soluciones Durlock®  
Informes técnicos



Hoja 2 de 2

**Resistencia al fuego de Paredes Durlock®.**  
Ensayos de Resistencia al fuego de Paredes Durlock®.

	Placa Durlock®	Estructura		Aislación		Clasificación	
		Tipo	Espesor (mm)	Tipo	Espesor (mm)		
Paredes Simples - Una placa por cara		EST	12,5	70	Rollo de lana Durlock®	70	FR30
		EST	15	70	Rollo de lana Durlock®	70	FR30
		RH	12,5	70	Rollo de lana Durlock®	70	FR30
		RH	15	70	Rollo de lana Durlock®	70	FR30
		RF	12,5	70	Rollo de lana Durlock®	70	FR30
		RF	15	70	Rollo de lana Durlock®	70	FR60
Paredes Dobles - Dos placas por cara		EST	12,5	70	Rollo de lana Durlock®	70	FR60
		EST	15	70	Rollo de lana Durlock®	70	FR60
		RH	12,5	70	Rollo de lana Durlock®	70	FR60
		RH	15	70	Rollo de lana Durlock®	70	FR60
		RF	12,5	70	Rollo de lana Durlock®	70	FR90
		RF	15	70	Rollo de lana Durlock®	70	FR120

03-2013

an etex company

Fuente: [https://euroseco.com.ar/descargas/Resistencia\\_al\\_fuego.pdf](https://euroseco.com.ar/descargas/Resistencia_al_fuego.pdf)

Estos cuadros dan una serie de opciones para aumentar la resistencia al fuego de los diferentes materiales, igual existen otros materiales para aumentar dicha resistencia como: la pintura intumescente, lana de vidrio, etc.

También, si se requiere conocer la resistencia de puertas y ventanas se recomienda entrar en los siguientes links:

- LISTADO DE PUERTAS RESISTENTES AL FUEGO CLASIFICADAS HASTA SEPTIEMBRE DE 2019. <https://acortar.link/NP34aH>. Publicado en 2019.
- Lain Ortega C. Conceptos básicos para el estudio de la resistencia al fuego, de puertas. AITIM - Asociación de Investigación de las Industrias de la Madera. <https://acortar.link/C5afBt>.
- Ltd BG. How to Identify if Glass is Fire Rated? Bridgewater Glass Ltd. <https://www.bridgewaterglass.co.uk/news/how-to-identify-if-glass-is-fire-rated/>. Publicado 22 de diciembre de 2023.
- Tecnifire. Ventanas cortafuego | Vidrieras cortafuego - Tecnifire. Tecnifire. <https://www.tecnifire.com.ar/productos-tecnifire/ventanas-cortafuego-vidrieras-cortafuego/>. Publicado 4 de septiembre de 2023.

En el caso de los vidrios, ventanas, y puertas: su resistencia la traen consigo con una certificación. En caso que el cliente desee cambiarlas habría que averiguar si en la zona o localidad hay un establecimiento que se dedique a su fabricación o distribución, y realizar una comparación con precios exteriores.

### 3.3.5.3 Tabla del factor ocupacional:

#### Factor de ocupación (N):

Es la cantidad de personas que deberían ingresar, estar, y evacuar (se lo conoce como el Número Teórico).

#### ¿Cómo se calcula?

#### **N = SUPERFICIE PISO/FACTOR OCUPACIONAL**

**Sup. Piso:** en el área del recinto analizada menos el área de servicios comunes; sanitarios, pasillos, cocinas, y de evacuación, etc. (lugares donde no se realice trabajo).

**Factor Ocupacional:**  $m^2$  que debería haber por persona o trabajador, según el uso u actividad del sector y la presente tabla (*ver figura N°19*), ubicada en el artículo 3.1.2 del capítulo 18, del decreto reglamentario 351/79.

**Análisis de tabla:** la ley da como unidad de medida X en  $m^2$ , siendo en realidad la unidad real  $m^2$ /persona.

Figura N°19 Tabla de factor de ocupación

**Tabla Factor de Ocupación (3.1.2)**

USO	X en $m^2$
a) Sitios de asambleas, auditorios, salas de conciertos, salas de baile.	1
b) Edificios educacionales, templos.	2
c) Lugares de trabajo, locales, patios y terrazas destinados a comercio, mercados, ferias, exposiciones, restaurantes.	3
d) Salones de billares, canchas de bolos y bochas, gimnasios, pistas, de patinaje, refugios nocturnos de caridad.	5
e) Edificios de escritorios y oficinas, bancos, bibliotecas, clínicas, asilos, internados, casas de baile.	8
f) Viviendas privadas y colectivas	12
g) Edificios industriales: el número de ocupantes será declarado por el propietario, en su defecto será	16
h) Salas de juego	2
i) Grandes tiendas, supermercados, planta baja y 1er. subsuelo	3
j) Grandes tiendas, supermercados, pisos superiores	8
k) Hoteles, planta baja y restaurantes	3
l) Hoteles, pisos superiores	20
m) Depósitos	30

En subsuelo, excepto para el primero a partir del piso bajo, se supone un número de ocupantes doble del que resulta del cuadro anterior.

Fuente: [https://docs.wixstatic.com/ugd/6127f6\\_da42396ee4ef46eda2cd553d1caa1dfe.pdf?index=true](https://docs.wixstatic.com/ugd/6127f6_da42396ee4ef46eda2cd553d1caa1dfe.pdf?index=true) o <https://filadd.com/doc/carga-de-fuego-doc-ingenieria-ambiental-y-1>

### 3.3.5.4 Tablas para definir el potencial extintor:

#### Potencial extintor:

Es una referencia de la capacidad del extintor de apagar una determinada cantidad de clase de fuego incipiente

Este potencial de extinción se denomina combinando números y letras (*ver figura N°20*), donde, la letra marca la clase de fuego para la que fue diseñado y puede extinguir, y el número que acompaña la letra determina la cantidad relativa que puede manejar u apagar el extintor de esa clase de fuego. Debiendo estar inscriptos en el elemento con caracteres indelebles.

Figura N°20 Potencial extintor



Fuente: <https://eduardovillafuerteblog.wordpress.com/2019/08/09/que-es-el-fire-rating/>

Para definir este número y letra, primero se tiene que saber a qué riesgo se está expuesto, en base a los materiales presentes del recinto a proteger, y el cálculo de la carga de fuego del sector analizado.

Los siguientes cuadros (ver figura N°21 y N°22) nos los brinda el: “Anexo VII Inciso 4. Potencial extintor. Protección Contra Incendios. Decreto 351/79 Reglamento de Higiene y Seguridad en el Trabajo. Capítulo 18.”

**Análisis de los cuadros:** El potencial extintor mínimo de los extintor para fuegos clase A, responde a lo establecido en la Tabla 1.<sup>13</sup>

Figura N°21 Tabla 1 potencial extintor para fuegos clase A

CARGA DE FUEGO	RIESGO				
	Riesgo 1 Explos.	Riesgo 2 Inflam.	Riesgo 3 Muy Comb.	Riesgo 4 Comb.	Riesgo 5 Poco comb.
hasta 15kg/m2	—	—	1 A	1 A	1 A
16 a 30 Kg/m2	—	—	2 A	1 A	1 A
31 a 60 Kg/m2	—	—	3 A	2 A	1 A
61 a 100 Kg/m2	—	—	6 A	4 A	3 A
> 100 Kg/m2	A determinar en cada caso.				

Fuente: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/30000-34999/32030/dto351-1979-anexo7.htm>

<sup>13</sup> Texto basado en: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS, CORRESPONDIENTE. <https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/30000-34999/32030/dto351-1979-anexo7.htm>.

Y el potencial mínimo de los extintores para fuegos clase B, responderá a lo establecido en la tabla 2. Exceptuando fuegos de líquidos inflamables que presenten una superficie mayor de 1 m<sup>2</sup>.<sup>14</sup>

**Figura N°22** Tabla 2 potencial extintor para fuegos clase B

CARGA DE FUEGO	RIESGO				
	Riesgo 1 Explos.	Riesgo 2 Inflam.	Riesgo 3 Muy Comb.	Riesgo 4 Comb.	Riesgo 5 Poco comb.
hasta 15Kg/m <sup>2</sup>	—	6 B	4 B	—	—
16 a 30 Kg/m <sup>2</sup>	—	8 B	6 B	—	—
31 a 60 Kg/m <sup>2</sup>	—	10 B	8 B	—	—
61 a 100 Kg/m <sup>2</sup>	—	20 B	10 B	—	—
> 100 Kg/m <sup>2</sup>	A determinar en cada caso.				

Fuente: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/30000-34999/32030/dto351-1979-anexo7.htm>

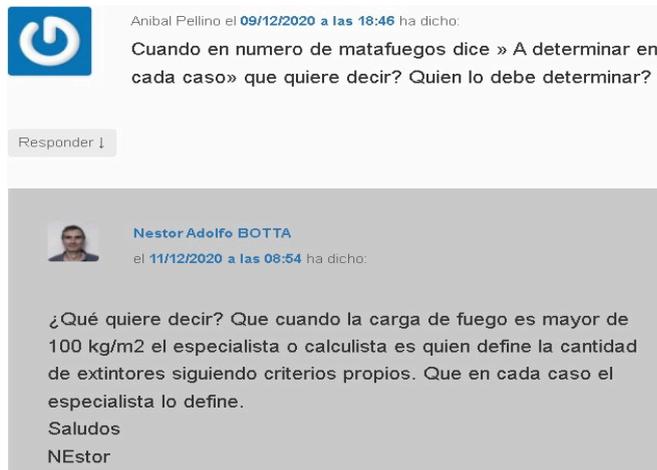
Para riesgos especiales los extintores se analizarán en particular.

### ¿Qué significa a determinar en cada caso?

A continuación, se muestra una conversación (ver figura N°23) entre un profesional en temática de incendios: el ING. Nestor Adolfo Botta, sobre la cuestión.

<sup>14</sup> Texto basado en: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS, CORRESPONDIENTE.  
<https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/30000-34999/32030/dto351-1979-anexo7.htm>

Figura N°23 Conversación que sirve de respuesta “A determinar en cada caso”



Fuente: [https://redproteger.com.ar/safetyblog/analisis-del-anexo-vii-inciso-2-resistencia-al-fuego-o-proteccion-contraincendios-decreto-35179-reglamento-de-higiene-y-seguridad-en-el-trabajo/#google\\_vignette.%20Published%2013%20de%20marzo%20de%202020](https://redproteger.com.ar/safetyblog/analisis-del-anexo-vii-inciso-2-resistencia-al-fuego-o-proteccion-contraincendios-decreto-35179-reglamento-de-higiene-y-seguridad-en-el-trabajo/#google_vignette.%20Published%2013%20de%20marzo%20de%202020)

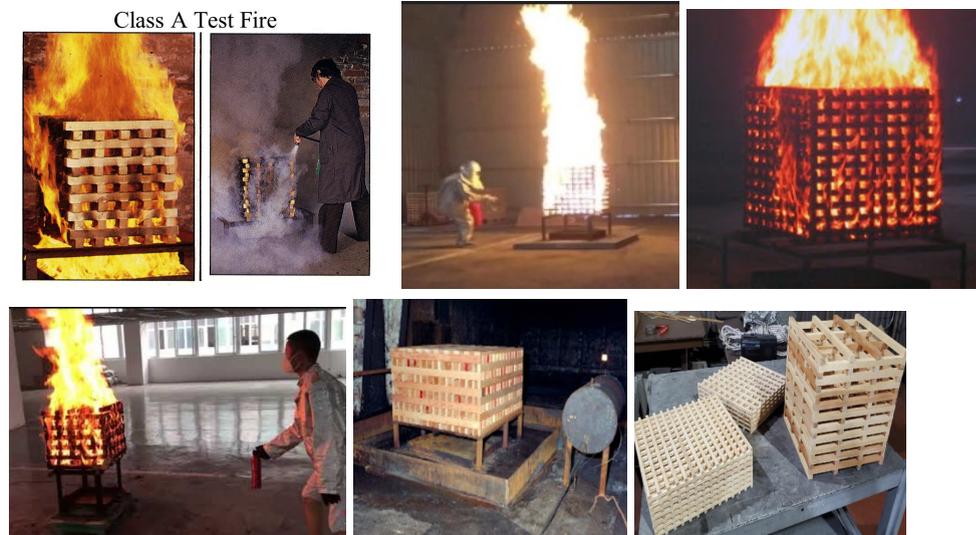
### Pruebas para determinar qué potencial extintor maneja un extintor:

Para certificar el potencial extintor hay instituciones oficiales que realizan los siguientes ensayos normalizados:

**Para fuegos de clase A:** la prueba (según norma UL 711 -EEUU) consiste en apagar un fuego de maderas de pino, con un 10% de humedad, de ciertas dimensiones, dependiendo el tipo de potencial que se quiera probar, las cuales son colocadas en forma de un cuadrado medio inclinado (*ver figura N°24*), donde, según el tamaño y cantidad de maderas puestas se establece que si ese tipo de agente extintor o extintor logra apagarlo tiene un potencial: 1A, 2A, 5A, 10A, ... 40A, etc.<sup>15</sup>

Aunque, normalmente si da que puede apagar 5A sin problema, se pasa a otra prueba superior y así sucesivamente, hasta que se encuentre con un fuego que no pueda apagar, para después marcar ese lote de extintores con ese potencial.

<sup>15</sup> Texto basado en: Potencial extintor: Concepto de su determinación. ACTUALIZADA el 02/06/09. <http://seguridadcuatro.blogspot.com/2009/06/potencial-extintor-concepto-de-su.html>.

**Figura N°24 Test para fuegos clase A**


Fuente: <https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=M73EANIQmXY>, <http://dragodsm.com.ar/pdf/dragodsm-la-esquina-del-estudiante-calculo-potencial-extintor-05-2012.pdf>, <https://images.app.goo.gl/xy9yFjVTVgakCC3F6>, <https://images.app.goo.gl/zpKTfaDtLgFZzv7> y <https://link.springer.com/article/10.1007/s10694-023-01466-9>

Los detalles sobre los tamaños de las maderas, disposición, etc. Para determinar el potencial extintor para fuegos clase A en Argentina se consulta en: norma **IRAM 3542**. tabla I, II, III, IV y V. Algunos utilizan la norma ISO 7165.

**Para fuegos de clase B:** la prueba consiste en apagar el fuego de un líquido inflamable, contenido en una batea rectangular de dimensiones específicas de superficie, para determinar el potencial extintor: 1B, 5B, 10B, ..., etc. (ver figura N°25). El líquido inflamable que se utiliza siempre es un derivado del petróleo, con poder calorífico y velocidad de combustión similares, que dependiendo la normativa el hidrocarburo usado puede variar, como por ejemplo: heptano (según la norma UL 711 -EEUU), hexano, octano, etc. o inclusive mezclas, como la nafta.

Figura Nº25 Test para fuegos clase B



Fuente: <https://www.krbd.org/2014/10/27/extinguishers-more-than-just-point-and-shoot/>, <https://1stchoicefire.co.uk/fire-extinguishers-edinburgh/>, <https://seguridadcuatro.blogspot.com/2010/05/potencial-extintor-concepto-y-su.html> , <https://images.app.goo.gl/UkPepSdmL9LsnuzX8> y <https://images.app.goo.gl/DapUsNFKJcs6ohva6>

Los detalles del tamaño de la batea y el tipo de hidrocarburo, etc. Para determinar el potencial extintor para fuegos clase B en Argentina se consulta: norma **IRAM 3543**.<sup>16</sup>

Se puede decir que a medida que se incrementa la variable numérica paralelamente aumenta la cantidad de masa combustible (para fuegos de sólidos combustibles clase A) y litros de combustible (para fuegos de líquidos combustibles clase B). que puede extinguir el extintor. Si se quisiera extinguir fuegos más grandes con la misma cantidad del agente extintor, sería necesario alterar sus cualidades químicas.

**Variables a tener en cuenta para la correcta aplicación del potencial extintor:**

- La habilidad del operador.
- La calidad del agente extintor utilizado.
- Las características físicas del equipo (tiempo de descarga, etc.).

<sup>16</sup> Texto basado en: Potencial extintor: Concepto y su determinación.  
<http://seguridadcuatro.blogspot.com/2010/05/potencial-extintor-concepto-y-su.htm>

¿Cuántas A o B etc.tiene un extintor?: eso se puede consultar en la página donde la empresa compra los extintores. Ahí, en la descripción de cada equipo está la información.

#### Tabla de ejemplo de extintores disponibles en el mercado:

A continuación, se muestra un cuadro de los extintores disponibles en el mercado (*ver figura N°26*), con su respectivo potencial extintor.

**Figura N°26** Extintores disponibles en el mercado con su peso y potencial extintor

Tipo	Peso	Valor
Polvo químico ABC	10 KG	6A - 60B - C
Polvo químico ABC	5 KG	6A - 40B - C
Polvo químico ABC	2,5 KG	3A - 20B - C
Polvo químico ABC	1 KG	1A - 3B - C
Anhidrido Carbónico	2 KG	2 BC
Anhidrido Carbónico	3,5 KG	3 BC
Anhidrido Carbónico	5 KG	5 BC
Anhidrido Carbónico	7 KG	5 BC
Anhidrido Carbónico	10 KG	10 BC
Acetato de potasio - Clase K	6 y 10 L	2A - K
HCFC	5 KG	1A - 10B - C
Espuma AB	10 L	2A - 20B

Fuente: PDF brindado por el Ing.Pedro Muñoz

#### 3.3.5.5 Tabla o cuadro de Protección contra Incendio (Condiciones Específicas de construcción y extinción)

Con este cuadro (*ver figura N°27*) en base al uso del establecimiento y su principal riesgo definido, determinaremos las condiciones específicas de situación, de construcción, y las de extinción, analizando en conjunto con las definiciones de las condiciones en ley 19.587, Dec 351, Capítulo 18, Anexo 7, y comparando con la realidad del establecimiento si cumplen, no cumplen o no aplican.

Figura N°27 Cuadro de Protección contra incendios

USOS	RES- GO	CONDICIONES																												
		SITUACION		Construcción C									Extinción E																	
		S1	S2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
Vivienda - Residencia colectiva	3		1																											
Banco - Hotel (cualquier denom.)	3	2	1											11										8		11				
Actividades Administrativas	3	2	1																					8		11	13			
Comerciales	2	2	1																					Cumplira lo indicado en dep. de inflamables						
Locales comerciales	3	2	1	3					7																	11	12	13		
Galería comercial	4	2	1		4				7																		11	13		
Sanidad y Salubridad	4	2	1											11													8	11		
Industria	2	2	1							6	7	8	9											Cumplira lo indicado en dep. de inflamables						
	3	2	1	3																							11	12	13	
	4	2	1		4																							11	13	
Depósitos de garrafas	1	1	2																									11	13	
Depósitos	2	1	2																									11	13	
	3	2	1	3					7																			11	12	13
	4	2	1		4				7																			11	13	
Educación	4		1																									8	11	
Cine (1200 loc) Cineteatro - Teatro	3		1						5					10	11	1	2											11	12	13
Espectáculos y Diversiones	3	2	1	3																								11	12	13
Estadio	4	2	1																									11	12	13
Otros rubros	4	2	1																									11	13	
Templos	4		1																											
Actividades culturales	4		1																											
Estación de servicio - Garaje	3	2	1																									8	11	
Automotores	3	2	1	3																								7	10	
Industria - Taller mecánico - Pintura	3	2	1		3																									
Comercio - Depósito	4	2	1		4																									
Guarda mecanizada	3	2	1																											
Aire Libre	2	2																												
Incluido playnas de estacionamiento	3	2																											9	
Depósitos a Industria	4	2																											9	
	4	2																											9	

E.- Grupos: No cumple la condición C8 cuando no tiene expendio de combustible.

REGLAMENTO DE DECRETO 351/79  
 CUADRO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO  
 (Condiciones Específicas)

155

Fuente: PDF del CPI dado por el Ing. Pedro Muñoz

**Importante:** Igualmente hay que fijarse en las condiciones generales, ya que las complementan, logrando así las condiciones mínimas de protección contra incendio requeridas. Donde, todas estas se encuentran ubicadas y descritas en: “el Anexo VII desde el Inciso 5, hasta el inciso 7.2.13. Del Decreto 351/79 Reglamento de Higiene y Seguridad en el Trabajo. Capítulo 18: <https://acortar.link/49Az9K>”. En todos los casos sin excepción.

Para hacerlo más ameno al lector, y si quiere realizar la revisión de condiciones de forma más rápida, se le brindara el archivo tipo Excel (ver figura N°28), donde, se ve más resumidamente las condiciones a cumplir, y al hacer click en las condiciones lo envía directamente a ellas.

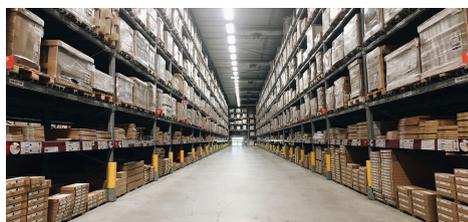
Figura Nº28 Cuadro de Protección contra incendios rápido

USOS		RIESGO	CONDICIONES
VIVIENDA - RESIDENCIA COLECTIVA		3	S2, C1,
COMERCIO	BANCO-HOTEL (cualquier denominación)	3	S2, C1, C11, E8, E11
	ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS	3	S2, C1, E8, E11, E13
	LOCALES COMERCIALES	2	S2, C1, C8, Ver Depós. Inflamables
		3	S2, C1, C3, C7, E4, E11, E12, E13
	GALERIA COMERCIAL	3	S2, C2, C11, E4, E11, E12
	SANIDAD Y SALUBRIDAD	4	S2, C1, C9, E8, E11
INDUSTRIA		2	S2, C1, C6, C7, C8, Ver Depós. Inflamables
		3	S2, C1, C3, E3, E11, E12, E13
		4	S2, C1, C4, E4, E11, E13
DEPÓSITO DE GARRAFAS		1	S1, S2, E1, E11, E13
DEPÓSITOS		2	S1, S2, C8, Ver Depos. Inflamables
		3	S2, C1, C3, C7, E3, E11, E12, E13
		4	S2, C1, C4, C7, E4, E11, E13
EDUCACIÓN		4	C1, E8, E11
ESPECTÁCULOS Y DIVERSIONES	CINE (1200 localidades de teatro)	3	C1, C5, C10, C11, E1, E2
	TELEVISIÓN	3	S2, C1, C3, C11, E3, E11, E12, E13
	ESTADIO	4	S2, C1, C11, E5
	OTROS RUBROS	4	S2, C1, C11, E4
TEMPLOS		4	C1
ACTIVIDADES CULTURALES		4	C1, C11, E8, E11
AUTOMOTORES	ESTACIÓN DE SERVIC. - GARAGE	3	S2, C1, C8, E7, E10
	INDUSTR. - TALLER MECÁN. - PINTURA	3	S2, C1, C3, E7
	COMERCIO - DEPÓSITO	4	S2, C1, C4, E4, E11, E13
	GUARDIA MECANIZADA	3	S2, C1, E6
AIRE LIBRE INCLUIDO PLAYAS DE ESTACIONAM.	DEPÓSITO E INDUSTRIA	2	S2, E1, E9
		3	S2, E1, E9
		4	S2, E1, E9

Nota: si desea dicha tabla de excel mandar mensaje a [guardoacalascosaparte2@gmail.com](mailto:guardoacalascosaparte2@gmail.com)  
Fuente: Excel " Cuadro de proteccion rápido" dado por el Ing. Pedro Muñoz

Hay casos especiales donde se podría implementar otra medida para evitar alguna condición. Por ejemplo: teniendo relación con lo que es la sectorización, hay un depósito de logística (ver figura Nº29), que tiene 2500 m2, y se debe colocar una red de incendio por lo que piden las condiciones, pero, el propietario no quiere o no puede invertir ese dinero.

Figura Nº 29: Imagen de depósito de logística



Fuente: <https://n9.cl/45x0x>

Una acción que se puede aplicar sería construir un muro cortafuego que divida en dos sectores de incendio el depósito, en áreas de 1500 m<sup>2</sup> o menos, donde cada uno debe tener una salida de emergencia propia. ¿Pueden estar comunicados entre sí?. Si, pero, deben tener una puerta que tenga la misma resistencia al fuego que el muro cortafuego.

**Muro cortafuego:** muro constituido con materiales cuya resistencia al fuego sea la requerida por la carga de fuego y tipo de ventilación del sector.

En el ejemplo anterior, una de las condiciones de la ley, en caso de depósito, dice que si el sector de incendio supera los 1500 m<sup>2</sup>, debe tener medidas muy específicas anti incendio, como: la red de incendio, y estas medidas obviamente son costosas.

### **3.4 Pasos para realizar el cálculo de carga de fuego y sus derivados:**

A continuación, veremos los pasos para realizar el cálculo de carga de fuego, y sus derivados, según el video de la srt: <https://acortar.link/wRXKRB>, lo visto en la cursada y el Dec 351/79, capítulo 18, anexo VII.

**Muy importante:** desde acá se harán por todos los sectores de incendio que se encuentren los siguientes pasos.

#### **3.4.1 paso 1: Sectorización y definición del riesgo**

La correcta sectorización es lo primero que hay que hacer, pero, hoy en día se lo saltea la mayoría de las investigaciones de cómo hacer la carga de fuego, y van directo al siguiente paso.

“Ahí está el problema, es parte del criterio profesional, y es algo que no se puede cambiar si no se toma el trabajo de leer, no lo puedo modificar es imposible” (ver *entrevista 9.1.1.3*).

**¿Qué pasa si no se sectoriza correctamente desde el principio?** Se tendrá una carga de fuego enorme, se analizarán materiales o hechos innecesarios, y no se logrará una protección adecuada en específico, generando grandes gastos.

Por lo cual, es importante ver de qué establecimiento se habla, y sectorizar correctamente en base a la definición de sector de incendio del 351/79:

**Sector de incendio:** “Local o conjunto de locales, delimitados por muros y entresijos de resistencia al fuego acorde con el riesgo y la carga de fuego que contiene, comunicado con un medio de escape,”<sup>17</sup> no superior a más de 40 metros, y el dato de: “queda totalmente prohibido pasar por un recinto o sector de incendio a otro, para escapar o evacuar” (ver entrevista 9.1.1.3), donde aparece igualmente como requisito del inciso 4 del artículo 171.

También: “Los trabajos que se desarrollan al aire libre se considerarán como sector de incendio.”<sup>18</sup> Con esto se refiere a lugares en exterior donde normalmente se puede desarrollar una combustión controlada o incendio. Por ejemplo: los asadores de ladrillo en las chacras en Argentina, o los playones de las estaciones de servicio.

Buscando determinar así cuántos sectores de incendio tiene, y analizar cada 1 por separado. Por ejemplo: si hay una empresa que tiene un depósito de combustible totalmente cerrado, con la FR acorde, con su propio medio de escape y con una puerta anti llama, ese va a ser un sector de incendio.

Se tiene que determinar la superficie total, para poder calcular la carga de fuego, y determinar el riesgo de cada 1 de estos sectores, por lo cual, normalmente se piden los planos.

Los sectores de incendios máxima mente podrán abarcar una planta del establecimiento, y deberán cumplir según el artículo 171 (ver figura N°30) con lo siguiente: controlar la propagación vertical- horizontal, y con la resistencia acorde

---

<sup>17</sup> Texto proveniente de: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS, CORRESPONDIENTE.

<https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/30000-34999/32030/dto351-1979-anexo7.htm>

<sup>18</sup> Texto proveniente de: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS, CORRESPONDIENTE.

<https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/30000-34999/32030/dto351-1979-anexo7.htm>

a la carga de fuego obtenida, ventilación y riesgo presente. Además, queda prohibido, como se mencionó anteriormente, evacuar de un sector de incendio por otro.

**Figura N°30** Art 171 del Dec.351/79 capítulo 18 anexo VI

Art. 171 - Los sectores de incendio, excepto en garajes o en casos especiales debidamente justificados a juicio de la autoridad competente, podrán abarcar como máximo una planta del establecimiento y cumplimentarán lo siguiente:

1. Control de propagación vertical, diseñando todas las conexiones verticales tales como conductos, escaleras, cajas de ascensores y otras, en forma tal que impidan el paso del fuego, gases o humo de un piso a otro mediante el uso de cerramientos o dispositivos adecuados. Esta disposición será aplicable también en el diseño de fachadas, en el sentido de que se eviten conexiones verticales entre los pisos.
2. Control de propagación horizontal, dividiendo el sector de incendio, de acuerdo al riesgo y la magnitud del área en secciones, en las que cada parte deberá estar aislada de las restantes mediante muros cortafuegos cuyas aberturas de paso se cerrarán con puertas dobles de seguridad contra incendio y cierre automático.
3. Los sectores de incendio se separarán entre sí por pisos, techos y paredes resistentes al fuego y en los muros exteriores de edificios, provistos de ventanas, deberá garantizarse la eficacia del control de propagación vertical.
4. Todo sector de incendio deberá comunicarse en forma directa con un medio de escape, quedando prohibida la evacuación de un sector de incendio a través de otro sector de incendio.

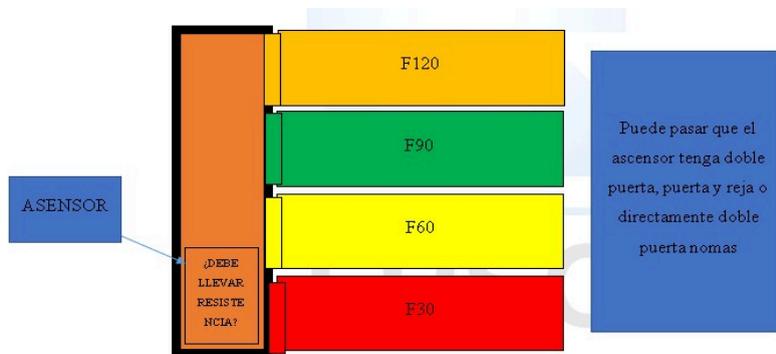
Fuente: [https://www.ecofield.net/Legales/HyS/dec351-79\\_cap18.html#:~:text=La%20autoridad%20competente%20podr%C3%A1%20exigir%2C%20cuando%20lo%20crea%20competente%2C%20una.de%20cada%20sector%20de%20incendio.](https://www.ecofield.net/Legales/HyS/dec351-79_cap18.html#:~:text=La%20autoridad%20competente%20podr%C3%A1%20exigir%2C%20cuando%20lo%20crea%20competente%2C%20una.de%20cada%20sector%20de%20incendio.)

### **Caso de sectorización en edificios con asesor:**

A continuación, se verá un ejemplo de cómo sectorizar en caso de tener un establecimiento con ascensor, desde la definición de sector de incendio.

### **Caso del ascensor:**

Supongamos que hay un edificio de 4 pisos con un ascensor (*ver figura N°31*), y cuando este sube o baja entre los pisos aparecen las compuertas, si a estas compuertas no le pongo la resistencia al fuego de cada piso, todo el edificio se tomará como un sector de incendio, eso generaría problemas como: que se tenga que realizar obras con alta resistencia al fuego (por la carga que se obtendrá a tomar todo el edificio como un solo sector de incendio), lo cual, conlleva un gasto innecesario y el leve problema de definir el riesgo.

**Figura N°31** Gráfico del caso del ascensor


Fuente: Elaboración propia para presentar el caso

En cambio, si por piso (siguiendo con el ejemplo): en el 4 piso tengo una compuerta, paredes, ventanas y entre piso de FR 120 ( si ya está construido ver la forma de aumentar la resistencia; pintura intumescente, lana de vidrio, etc.), ahí se sectorizo correctamente y podría hacerlo con cada piso: una resistencia de FR 30 en el primer piso, el segundo piso de FR 60, en el tercer piso de FR 90, evitando así generar un gasto adicional, como sería hacer toda la construcción del edificio para un FR 120.

### 3.4.2 paso 2: Definición del riesgo

Explicado y visualizado anteriormente en el punto 3.3.5.1.

### 3.4.3 paso 3: Relevamiento

Con un plano del establecimiento o sector de incendio, donde se marquen las medidas del sector, y sabiendo que tipo de establecimiento es, o en qué usos se los divide, además de las características de construcción que posee, hay que realizar un relevamiento de los combustibles o cantidad de materiales presentes en el o los sectores de incendio, buscando conocer la cantidad en peso (Px) y poder calorífico (Kx) de los diferentes elementos.

### ¿Qué es el poder calorífico?

Es la cantidad de calor que se genera por kilogramo o metro cúbico de una sustancia específica al oxidarse de forma completa.

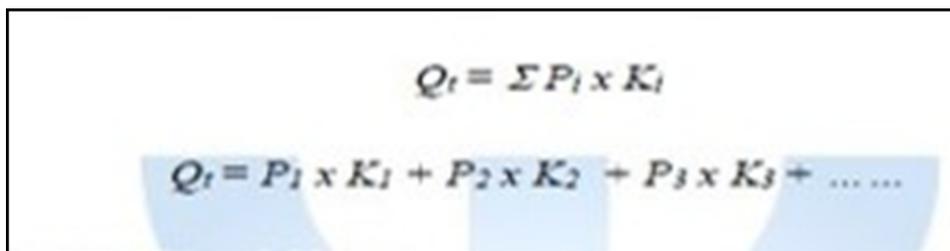
### ¿CUALQUIER TABLA DE PODER CALORÍFICO TIENE VALIDEZ?

“Mientras se cite el texto científico de donde proviene si, no hay nada estipulado sobre eso”(ver entrevista 9.1.1.3). Se recomienda tener de referencia, el valor del poder calorífico de la madera.

La mayoría de los materiales combustibles, se encuentran descritos en el real decreto: “Búsqueda y validación de parámetros de la carga de fuego en establecimientos industriales ANEXO. TABLAS - PDF Free Download. <https://docplayer.es/8196300-Busqueda-y-validacion-de-parametros-de-la-carga-de-fuego-en-establecimientos-industriales-anexo-tablas.html>.”

Todo esto para pasar a una multiplicación de esos factores, y en una gran suma posteriormente (ver figura N°32), de forma estimativa.

Figura N°32 Formula del calculo



The image shows a mathematical formula for calculating the total heat release rate (Q<sub>t</sub>). The top part of the image shows the general formula: 
$$Q_t = \sum P_i \times K_i$$
 Below this, a more detailed formula is shown: 
$$Q_t = P_1 \times K_1 + P_2 \times K_2 + P_3 \times K_3 + \dots$$

Fuente: Pdf brindado por el Ing. Pedro Muñoz

### ¿Qué pasa en los depósitos de líquidos?

En los depósitos de líquidos para hacer el análisis de la carga de fuego se requiere el peso en kg de los materiales, por lo cual, es una cuestión de utilizar la fórmula de: **densidad = masa/volumen** (ver imagen N°33), para hacer la conversión.

Figura N°33 Fórmula para obtener el peso en kg de un líquido

**Despejando masa y volumen**

$$\rho = \frac{m}{V}$$

donde:  
ρ es la densidad  
m es la masa  
V es el volumen

→

$$m = \rho \cdot V$$

←

$$V = \frac{m}{\rho}$$

Con esta fórmula con saber el peso en litro o metro cubico y buscar la densidad de la sustancia que normalmente se encuentra fácil en internet podremos sacar la masa

Fuente: <https://es.slideshare.net/mariajulifrisnedacalderon/mecnica-de-fluidos-79006818>

“los materiales líquidos o gaseosos contenidos en tuberías, barriles y depósitos, se consideran como uniformemente repartidos sobre toda la superficie del sector de incendio”<sup>19</sup>

#### 3.4.4 paso 4: Cálculo

Con el resultado de la suma de las diferentes multiplicaciones de los elementos con sus respectivos poderes calorífico y pesos, respetando las unidades de medida antes mencionadas, se obtiene como resultado la carga de calor total (Qt), la cual se divide por la superficie del sector de incendio, y luego por el poder calorífico de la madera (4400 kcal/Kg), el cual es el patrón de referencia que casi nos brinda el Dec 351/79 anexo 7 capítulo 18. Dando como resultado la carga de fuego (Qf) en Kg/m<sup>2</sup> del sector analizado.

#### 3.4.5 paso 5: Resistencia al fuego de los elementos constructivos

En esta paso determinaremos la resistencia al fuego de los elementos estructurales y constructivos, con la carga de fuego calculada anteriormente, el riesgo y tipo ventilación definida del sector de incendio, obtendremos un valor, donde esa cifra nos indicará la cantidad de minutos que debe soportar la

<sup>19</sup> Texto proveniente de: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS, CORRESPONDIENTE.  
<https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/30000-34999/32030/dto351-1979-anexo7.htm>

estructura antes de empezar a perder sus cualidades y poder colapsar en cualquier momento, para esto se utilizan las tablas del punto 3.3.5.2.

#### **3.4.6 paso 6: Potencial extintor exigible**

Después, en función de asesorar a la empresa, sobre el potencial que deben poseer mínimamente los extintores, voy a las tablas del punto 3.3.5.4.

Con el dato del resultado de la carga de fuego y definido el riesgo del sector.

Cabe resaltar, que acá se elige el mínimo potencial extintor, pero, lo que se comercializa hoy en día en extintores es 6A40BC, por lo cual, se puede tener una capacidad de extinción ya sea superior o igual, pero, nunca inferior.

También es importante saber ¿que voy a tener dentro del sector de incendio?, ósea: ¿que quiero proteger? para la selección del posible agente extintor, ahí queda en la idoneidad profesional y otras cuestiones que veremos más adelante, en la parte de extintores.

#### **La normativa establece que:**

“Todo edificio deberá poseer matafuegos con un potencial mínimo de extinción equivalente a 1A y 5BC, en cada piso, en lugares accesibles y prácticos, distribuidos a razón de 1 cada 200 m<sup>2</sup> de superficie cubierta o fracción. La clase de estos elementos se corresponderá con la clase de fuego probable.”<sup>20</sup>

#### **3.4.7 paso 7: Cómo se calcula la cantidad de extintores portátiles**

Se tienen que cumplir o tener en cuenta otros aspectos legales para determinar la cantidad y tipo de extintores, como por ejemplo: que la máxima distancia que recorrerá hasta el extintor será de: 20 m para fuegos clase A, y de: 15 m para fuegos clase B.

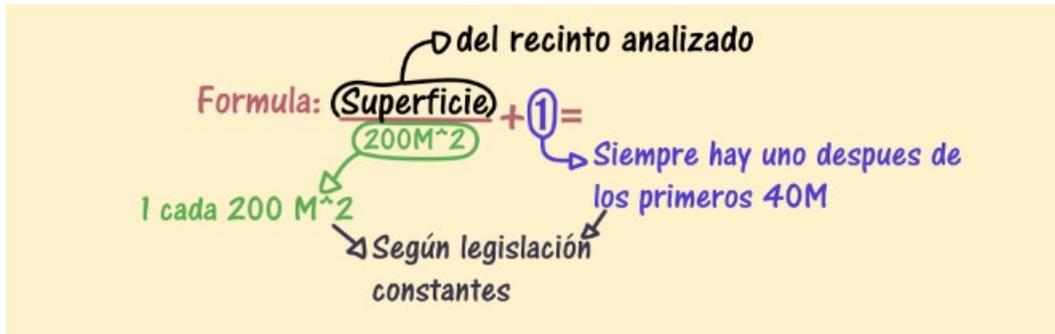
Se nos enseñó una fórmula (*ver figura N°34*) para sacar la cantidad de extintores, que en realidad, es un conversión en lenguaje matemático de lo que pide y dice la

---

<sup>20</sup> Texto proveniente de: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS, CORRESPONDIENTE.  
<https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/30000-34999/32030/dto351-1979-anexo7.htm>

normativa: “distribuidos a razón de 1 cada 200 m<sup>2</sup> de superficie cubierta o fracción.”

Figura N°34 Fórmula para calcular la cantidad de extintores



Fuente: Clase dada por el Ing. Pedro Muñoz

Se termina sumando 1 siempre supuestamente, ya que, en los primeros 40 metros de recorrido desde que se entra a un establecimiento debe haber uno, pero, no se encontró respaldo legal de esto, igual es necesario tomarlo en consideración según nos explicó el profesor.

**Por ejemplo:** en una instalación con 200 m<sup>2</sup>, debería tener 2 extintores no solo 1.

Se ubicará finalmente de acuerdo con la planimetría en cuestión, o al relevamiento constructivo.

**Muy importante:** hasta acá, es por cada sector que se deben realizar los pasos anteriores. A continuación, los siguientes pasos son por establecimiento.

### 3.4.8 paso 8: Condiciones de incendio

Las condiciones de incendio son condiciones estructurales de 3 tipos: condiciones de construcción, condiciones de extinción, y condición de situación, éstas se definirán con ayuda del cuadro de PCI, relacionando el rubro o uso principal del establecimiento, y con el riesgo principal que posee, para posteriormente ya definidas y analizadas estas condiciones definir: si cumplen, no cumplen, o directamente no aplican.

Acordarse: no se hace sobre cada sector de incendio este paso, sino sobre el establecimiento en general, donde, se puede tomar como referencia cada riesgo propio de los sectores del establecimiento (en caso de tener varios sectores de incendio en un mismo edificio) para seleccionar el más riesgoso. También se puede utilizar el cuadro de protección contra incendios rápido del punto 3.3.5.5, y no hay que olvidar de analizar las condiciones generales de construcción, situación y extinción de la ley.

#### **3.4.9 paso 9: Factor ocupación**

Explicado y visualizado anteriormente en el punto 3.3.5.3.

### **3.5 Extintores**

A continuación, se describe de forma detallada: ¿qué es un extintor portátil?, ¿cuales son las partes de un extintor?, ¿cuales son los metodos de extincion?, ¿cuales son los tipos de extintores portátiles que hay?, ubicación/disposición de los mismos, consideraciones y verificaciones básicas de buenas condiciones de funcionamiento, ¿como se utiliza un extintor portátil?, y buenas prácticas con extintores.

Anteriormente se explicó cómo obtener el potencial extintor y cantidad de extintores, por lo cual, no se desarrolla nuevamente.

#### **3.5.1 ¿Qué es un extintor portátil?**

Extintor portátil = extintor manual = extintor de fuego = mata fuego

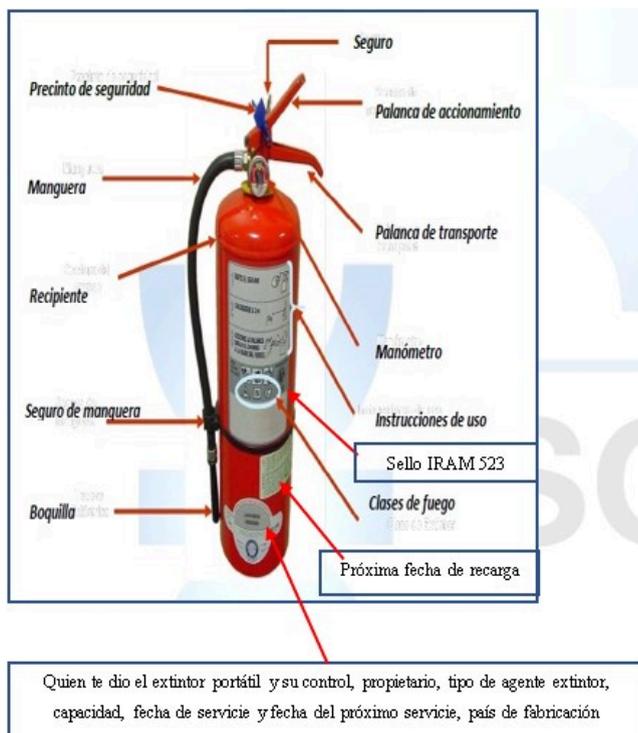
Es un aparato autónomo diseñado en forma de cilindro que puede ser desplazado por una persona, y que, usando un mecanismo de impulsión o presión mecánica lanza el agente extintor hacia el fuego incipiente, si el evento es de gran magnitud, abandone el lugar, y deje actuar al cuerpo de bomberos, para lograr extinguir el fuego o abrir paso en un proceso de evacuación. Se pueden encontrar en: centros de trabajo, vehículos y hogares, formando así parte de la protección activa.

En la aparte de potencial extintor se mencionaron algunas condiciones para el éxito en su uso, pero no todas, por lo cual, se verán las siguientes características y condiciones necesarias a tener en cuenta:

### 3.5.2 ¿Cuáles son las partes de un extintor portátil?

Un extintor portátil está conformado por las siguientes partes (*ver figura N°35*): seguro - precinto de seguridad - palanca de accionamiento -manguera - palanca de transporte - recipiente- manómetro - seguro de manguera- instrucción de uso - sello iram 523 - etiqueta de clases de fuego - calcomanía con especificación de su próxima recarga - boquilla- marbete.

Figura N°35 Partes de un extintor



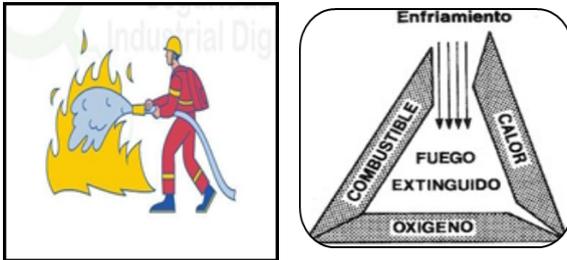
Fuente: Pdf brindado por el Ing. Pedro MUñoz

### 3.5.3 ¿Cuáles son los métodos de extinción?

Recordemos que para crear fuego es necesario la unión en proporciones adecuadas del agente reductor, comburente, y calor (*ver figura N°7 y 8*) para que deje de existir es necesario eliminar uno de los componentes con algún método de extinción, entre ellos:

**Enfriamiento:** es el método más común para la extinción de incendios, para ellos se utiliza habitualmente el agua. Un ejemplo sería: la aplicación del agua por parte del cuerpo de bomberos con su respectiva manguera ( *ver figura N°36*), quitando la parte del calor del triángulo de fuego.

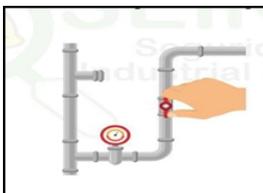
**Figura N°36** Un método de enfriamiento



Fuente: Slideshare. Seguridad industrial digital

**Segregar:** consiste en eliminar o aislar el material combustible que se quema. Por ejemplo: cortar el suministro de gas o un líquido combustible ( *ver figura N°37*), quitando la parte del agente reductor o combustible del triángulo de fuego.

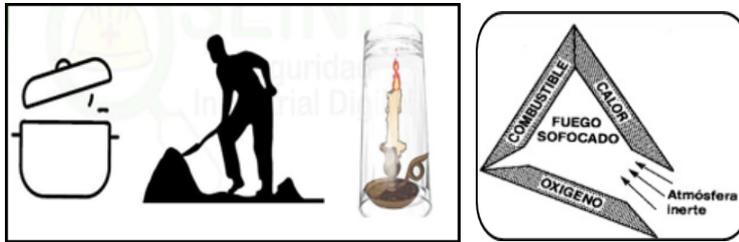
**Figura N°37** Un método de segregación



Fuente: Slideshare. Seguridad industrial digital

**Sofocación:** consiste en bajar la concentración del oxígeno. Por ejemplo: tapando la olla con la tapa, tirando tierra a un fuego, o encerrando un vela con un vaso ( *ver figura N°38*), quitando o haciendo énfasis en la parte del agente oxidante o comburente del triángulo de fuego.

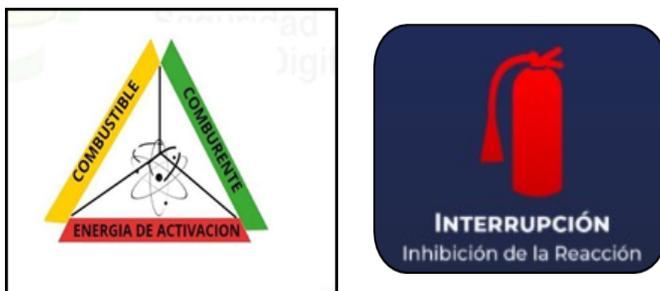
Figura N°38 3 métodos de sofocación



Fuente: Slideshare.Seguridad industrial digital

**Inhibición:** consiste en quitar o interferir en los radicales libres de la reacción en cadena (ver figura N°39) del triángulo de fuego, normalmente con el uso de extintores que contienen polvo químico.

Figura N°39 Reacción en cadena



Fuente: Slideshare.Seguridad industrial digital

### 3.5.4 ¿Cuáles son los tipos de extintores que existen?

La mayoría de los incendios en su origen son pequeños y pueden ser extinguidos con el uso de los extintores adecuados, como primera respuesta y sólo en la fase inicial de la combustión.

Se considera en su fase inicial cuando no sobrepasa 1 m<sup>3</sup> o tamaño de un escritorio. Para elegir el extintor debemos saber qué agente es el más adecuado para el tipo de fuego que se pretende atacar.

Existen diferentes clases de fuego (ver figura N°40) y para cada clase hay diferentes extintores apropiados. Para garantizar un uso efectivo y seguro del

mismo, es importante que el personal conozca las características del extintor que esté presente, cuando y cómo usarlo.

Figura N°40 Clases de fuego

CLASES DE FUEGO			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maderas</li> <li>• Telas de algodón</li> <li>• Papeles</li> <li>• Cartones, etc.</li> </ul>	Son aquellos fuegos alimentados por combustibles sólidos comunes como madera, papeles, cartones, textiles, etc. Cuando estos materiales se queman, dejan residuos en forma de brasas o cenizas.	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nafta</li> <li>• Kerosen</li> <li>• Pinturas</li> <li>• Alcoholes</li> <li>• Aceites, etc.</li> </ul>	Son aquellos fuegos alimentados por líquidos inflamables, como petróleo, bencina, parafina, pinturas, etc. También se incluyen en este grupo el gas licuado y algunas grasas utilizadas en la lubricación de máquinas. Estos fuegos, a diferencia de los anteriores no dejan residuos al quemarse.	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalaciones</li> <li>• Tableros eléctricos</li> <li>• Tomacorrientes</li> <li>• Computadoras</li> <li>• Heladeras</li> <li>• Motores eléctricos, etc.</li> </ul>	Son los que comúnmente identificamos como "fuegos eléctricos". En forma más precisa, son aquellos que se producen en "equipos o instalaciones bajo carga eléctrica", es decir, que se encuentran energizados.	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polvo metálico</li> <li>• Virutas de metal</li> <li>• Fundiciones, etc.</li> </ul>	Son los que se producen en polvos o virutas de aleaciones de materiales metálicos livianos como aluminio, magnesio, etc.	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cocinas industriales</li> <li>• Freidoras</li> </ul>	Son aquellos en los que intervienen grasas y/o aceites vegetales o animales.	

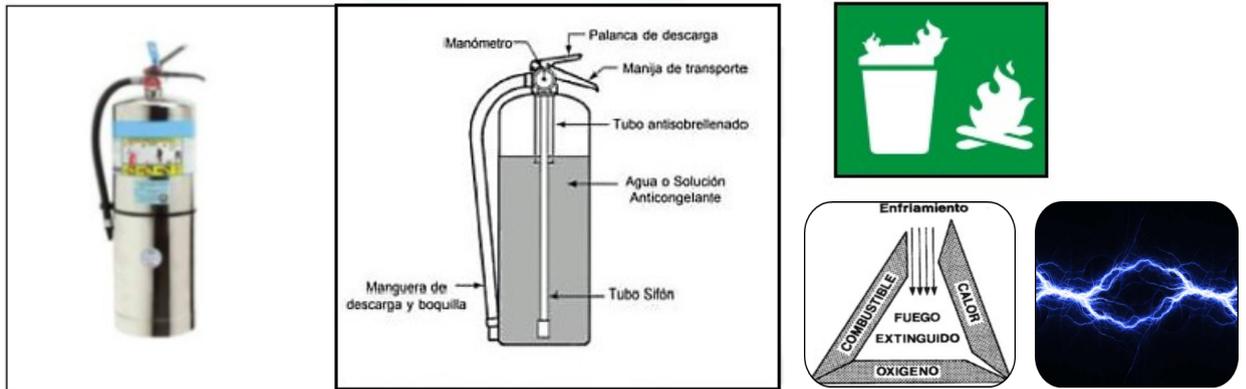
Fuente: Pdf de manual de seguridad en escuelas

**Descripción breve de cada uno:**

### 3.5.4.1 Extintor base de agua para fuegos clase A:

Extintores de agua bajo presión (*ver figura N°41*), estos extintores son para áreas que contienen comúnmente fuegos de sólidos combustibles, atacando la parte del tetraedro de fuego del calor, a través del método visto como enfriamiento.

**Compuesto de:** agua presurizada con un gas inerte.

**Figura N°41** Extintor base de agua


Fuente: Pdf brindado por el Ing. Pedro Muñoz, <https://amiasistencia.com/tipos-fuego-actuar-incendio/> y [https://baudicomparte.com.ar/wp-content/uploads/2023/03/Extintores-portatiles\\_compressed.pdf](https://baudicomparte.com.ar/wp-content/uploads/2023/03/Extintores-portatiles_compressed.pdf)

**Usos comunes:** carpinterías, industrias de muebles, aserraderos, depósitos, etc.

- **VENTAJAS:** económico (recurso natural que se consigue fácilmente).
- **DESVENTAJAS:** daña lo que no se quemó, solo sirve para fuegos clase A, y es conductor de la electricidad.<sup>21</sup>

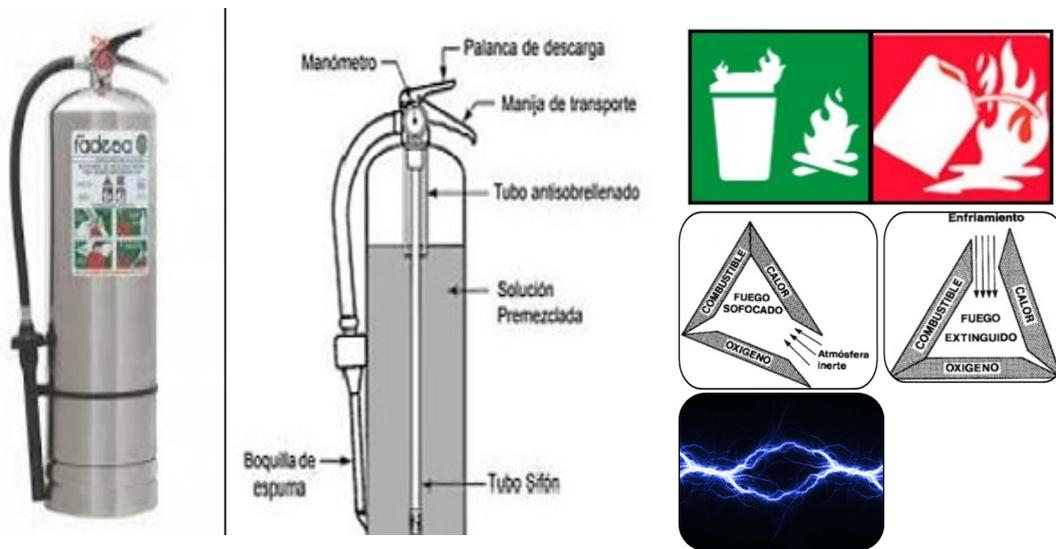
### 3.5.4.2 Extintor base de espuma (AFFF) para fuegos clase A y B:

En estos matafuegos (ver figura N°42) AFFF (Aqueous Film Forming Foam - Traducción: espuma formada por película acuosa) se genera una formación de espuma durante la descarga, al producirse el contacto de la mezcla con el aire.

**Compuesto:** solución de agua con espumógeno principalmente, y un gas inerte para su propulsión.

<sup>21</sup> Fuente: 6 MANUAL TEÓRICO-PRÁCTICO EXTINTORES MANUALES. [baudicomparte.com.ar](https://baudicomparte.com.ar/wp-content/uploads/2023/03/Extintores-portatiles_compressed.pdf). marzo 2023. [https://baudicomparte.com.ar/wp-content/uploads/2023/03/Extintores-portatiles\\_compressed.pdf](https://baudicomparte.com.ar/wp-content/uploads/2023/03/Extintores-portatiles_compressed.pdf). Accedido mayo 14, 2024.

Figura N°42 Extintor AFFF



Fuente: Pdf brindado por el Ing. Pedro Muñoz, <https://amiasistencia.com/tipos-fuego-actuar-incendio/> y [https://baudicomparte.com.ar/wp-content/uploads/2023/03/Extintores-portatiles\\_compressed.pdf](https://baudicomparte.com.ar/wp-content/uploads/2023/03/Extintores-portatiles_compressed.pdf)

**Usos comunes:** para proteger áreas que contienen riesgos de fuegos clase A (sólidos combustibles) y clase B (líquidos combustibles).

- **VENTAJAS:** económico, dependiendo el porcentaje del emulsor en la mezcla, la burbuja será más o menos compacta. Útil ya que las burbujas se quedan más tiempo en la superficie del combustible, ya sea de clase A o B, y en menor medida en gases. Actuando principalmente sobre el tetraedro de fuego por sofocación con la capa de espuma, y paralelamente por enfriamiento. Resistente a la acción de los alcoholes.
- **DESVENTAJAS:** es conductor de la electricidad.<sup>22</sup>

### 3.5.4.3 Extintor base de anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>) para fuegos clase B y C:

Esta clase de extintores (ver figura N°43) poseen un agente extintor en forma de gas comprimido para fuegos clase B y C, muy frío, puede también utilizarse en

<sup>22</sup> Texto proveniente de: 6 MANUAL TEÓRICO-PRÁCTICO EXTINTORES MANUALES. [baudicomparte.com.ar](https://baudicomparte.com.ar/wp-content/uploads/2023/03/Extintores-portatiles_compressed.pdf). marzo 2023. [https://baudicomparte.com.ar/wp-content/uploads/2023/03/Extintores-portatiles\\_compressed.pdf](https://baudicomparte.com.ar/wp-content/uploads/2023/03/Extintores-portatiles_compressed.pdf). Accedido mayo 14, 2024.

fuegos clase A, pero no es efectivo dejando brasas. Igual para las clases de fuego que fue diseñado, se considera un agente limpio ya que no deja residuos.

Es expulsado en forma de nube de gas o nieve carbónica, al ser más pesado que el aire tiene un poder sofocante, desplazando el oxígeno del aire del fuego.

Las toberas de salida son de plástico o goma, siendo dieléctricas porque se puede producir electricidad estática, y para proteger a las personas del contacto y posible congelamiento en su manipulación. No son conductores de corriente eléctrica hasta 1000 voltios.

**Compuesto de:** dióxido de carbono ( $CO_2$ ) y agentes halogenados.

Figura N°43 Extintor base dióxido de carbono



Fuente: Pdf brindado por el Ing. Pedro Muñoz, <https://amiasistencia.com/tipos-fuego-actuar-incendio/> y [https://baudicomparte.com.ar/wp-content/uploads/2023/03/Extintores-portatiles\\_compressed.pdf](https://baudicomparte.com.ar/wp-content/uploads/2023/03/Extintores-portatiles_compressed.pdf)

**Usos comunes:** laboratorios, depósitos, y museos.

- **VENTAJAS:** económico, se pueda usar en fuegos clase C hasta 1000 voltios, no deja residuos sólidos, ya que actúa por sofocación y se evapora. Genera un efecto refrigerante en la zona del fuego como efecto secundario.

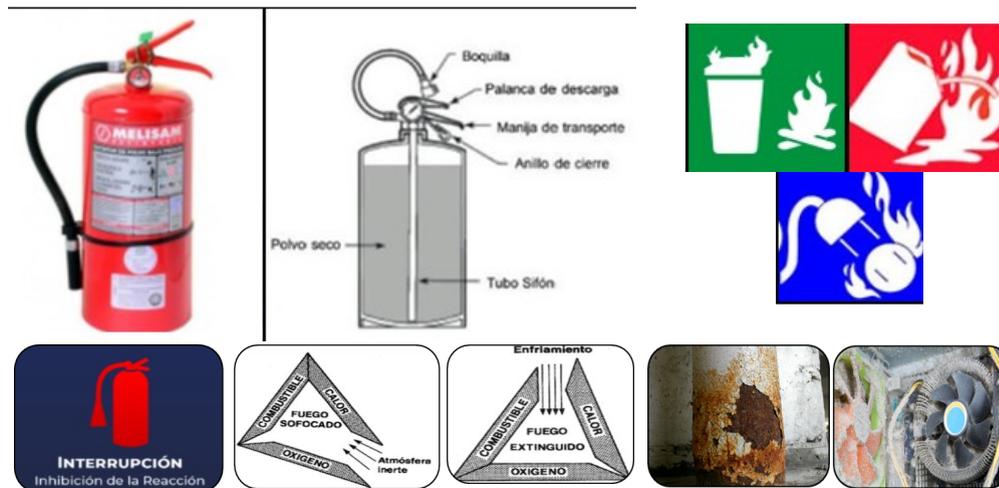
- **DESVENTAJAS:** se necesita mucha cantidad por unidad de superficie de fuego, efectivo en incendios de clase B, pero, hay que acercarse demasiado, manteniendo una distancia de seguridad de 0,50 m, no es útil a distancias superiores, provoca desplazamiento de oxígeno, así que en zonas cerradas puede provocar sofocación, además, el compuesto ayuda al efecto invernadero, si hay contacto directo puede producir congelamiento de alguna extremidad, es aplicable a fuegos clase A, pero, deja las brasas, se puede hacerse conductor de electricidad por arriba de 1000 voltios y puede producir electricidad estática.<sup>23</sup>

### 3.5.4.4 Extintor a base de polvo químico seco para fuegos clase A, B, y C:

Este tipo de extintor (ver figura N°44) es el más utilizado en la actualidad y es efectivo para fuegos clase A, B, y C. Trabaja interviniendo en los radicales libres en la reacción química en cadena, como también por sofocación en secundario y enfriamiento.

**Compuesto de:** polvo de fosfato mono amónico, o sulfato mono amonio.

Figura N°44 Extintor de polvo químico seco ABC



Fuente: Pdf brindado por el Ing. Pedro Muñoz, <https://amiasistencia.com/tipos-fuego-actuar-incendio/> y [https://baudicomparte.com.ar/wp-content/uploads/2023/03/Extintores-portatiles\\_compressed.pdf](https://baudicomparte.com.ar/wp-content/uploads/2023/03/Extintores-portatiles_compressed.pdf)

<sup>23</sup> Texto proveniente de: 6 MANUAL TEÓRICO-PRÁCTICO EXTINTORES MANUALES. [baudicomparte.com.ar](https://baudicomparte.com.ar/wp-content/uploads/2023/03/Extintores-portatiles_compressed.pdf). marzo 2023. [https://baudicomparte.com.ar/wp-content/uploads/2023/03/Extintores-portatiles\\_compressed.pdf](https://baudicomparte.com.ar/wp-content/uploads/2023/03/Extintores-portatiles_compressed.pdf). Accedido mayo 14, 2024.

**Usos comunes:** locales comerciales, escuelas, etc.

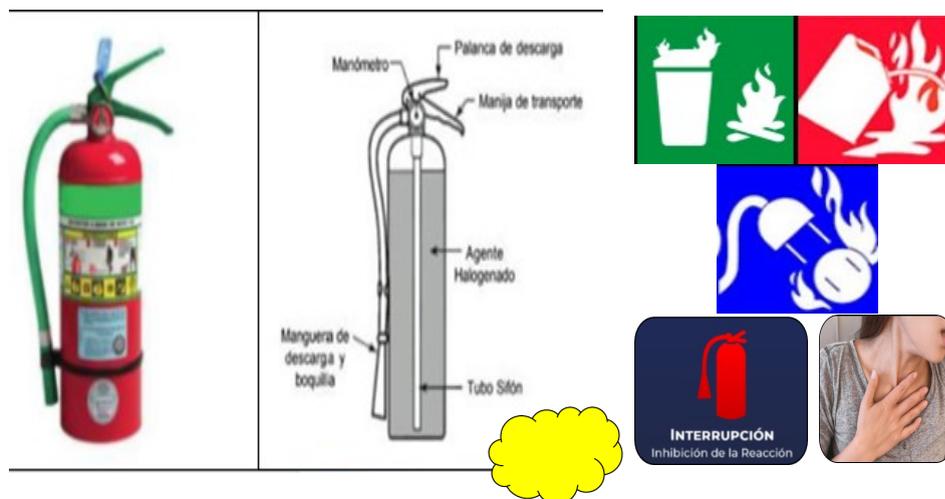
- **VENTAJAS:** son económicos, fáciles de recargar, obligatorios por ley, útiles para fuegos clase A, B, y C, de aplicación a distancia, no conductores hasta 1000 voltios.
- **DESVENTAJAS:** irritante leve para las personas, deja grandes residuos y es oxidante de metales y circuitos electrónicos, invasivo y denso. Si se humedecen pierden efectividad y pueden conducir la corriente eléctrica en los 1000 voltios.<sup>24</sup>

### 3.5.4.5 Extintor a base HCFC para fuegos clase A, B, y C:

Este extintor (*ver figura N°45*) utiliza un agente limpio, que se descarga como un líquido de evaporación rápida, que no deja residuos. Efectivo para fuegos clase B y C. Extingue el fuego por enfriamiento y sofocación, no conduce electricidad hacia el operador y no deja residuos polvorosos.

**Compuesto de:** una base de hidroc fluorocarbono (HCFC 123).

Figura N°45 Extintor a base HCFC



Fuente: Pdf brindado por el Ing. Pedro Muñoz, <https://amiasistencia.com/tipos-fuego-actuar-incendio/> y [https://baudicomparte.com.ar/wp-content/uploads/2023/03/Extintores-portatiles\\_compressed.pdf](https://baudicomparte.com.ar/wp-content/uploads/2023/03/Extintores-portatiles_compressed.pdf)

<sup>24</sup> Texto basado en: 6 MANUAL TEÓRICO-PRÁCTICO EXTINTORES MANUALES. [baudicomparte.com.ar](https://baudicomparte.com.ar/wp-content/uploads/2023/03/Extintores-portatiles_compressed.pdf). marzo 2023. [https://baudicomparte.com.ar/wp-content/uploads/2023/03/Extintores-portatiles\\_compressed.pdf](https://baudicomparte.com.ar/wp-content/uploads/2023/03/Extintores-portatiles_compressed.pdf). Accedido mayo 14, 2024.

**Usos comunes:** Industrias químicas, petroleras, laboratorios, transporte, etc.

- **VENTAJAS:** es un triclase efectivo en pocas cantidades, se evapora y no deja residuos. No produce shock térmico. Apto para equipamiento de alto costo.
- **DESVENTAJAS:** muy caros, en ambientes cerrados sin ventilación puede ser asfixiante.<sup>25</sup>

### 3.5.4.6 Extintores de agua pulverizada para fuegos clase A y C:

Estos extintores (*ver figura N°46*) son utilizados para fuegos clase A y C.

**Compuesto de:** agua pulverizada

Figura N°46 Extintor de agua pulverizada



Fuente: Pdf brindado por el Ing. Pedro Muñoz, y  
<https://amiasistencia.com/tipos-fuego-actuar-incendio/>

**Usos comunes:** servicios aéreos, edificios de departamentos, bancos, museos, oficinas, hospitales, industrias, etc.<sup>26</sup>

<sup>25</sup> Texto basado en: 6 MANUAL TEÓRICO-PRÁCTICO EXTINTORES MANUALES. *baudicomparte.com.ar*. marzo 2023. [https://baudicomparte.com.ar/w-p-content/uploads/2023/03/Extintores-portatiles\\_compressed.pdf](https://baudicomparte.com.ar/w-p-content/uploads/2023/03/Extintores-portatiles_compressed.pdf). Accedido mayo 14, 2024.

<sup>26</sup> Texto basado en: PDF.Ing.muñoz

### 3.5.4.7 Extintor a base acetato de potasio para fuegos clase A y K:

En estos extintores (*ver figura N°47*) su agente extintor fue diseñado para fuegos clase K, donde, en contacto con la llama el agente precipita en forma de jabón, provocando la sofocación de las llamas. Este método se conoce comúnmente como **saponificación**; consiste en la formación de una espuma jabonosa producto de la reacción del acetato de potasio, del agente extintor con las grasas de la cocina. Igualmente es efectivo para fuegos clase A.

**Compuesto de:** una solución acuosa de acetato de potasio principalmente, y presurizado con un gas.

Figura N°47 Extintor a base acetato de potasio



Fuente: Pdf brindado por el Ing. Pedro MUñoz,  
<https://amiasistencia.com/tipos-fuego-actuar-incendio/>

**Usos comunes:** restaurantes, específicamente lugares donde se cocine.

- **DESVENTAJAS:** caros.

### 3.5.4.8 Extintor a base de polvos especiales para fuegos clase D:

Estos extintores para metales (*ver figura N°48*) tienen un polvo diseñado para metales combustibles (clase D), como: Sodio, Litio, Sodio, potasio, Magnesio, Titanio, etc.

Hay otros que “vienen en bolsas y se usan espolvoreando con una pala o a la mano.”<sup>27</sup>

**Compuesto de:** polvo a base de borato de sodio, carbonato de sodio, cloruro de sodio.

Figura N°48 Extintor clase D



Fuente: Pdf brindado por el Ing. Pedro MUñoz,  
<https://amiasistencia.com/tipos-fuego-actuar-incendio/>

**Usos comunes:** metalúrgicas.

- **DESVENTAJAS:** caros.

### 3.5.4.9 Extintor F500: *fuegos clase A, B, Y D*

Para las baterías de litio pese a que es un fuego clase D no había un extintor totalmente eficaz, ya que, no se trata como un fuego de otro metal porque el litio reacciona tanto con el agua como con el aire. Además, también hay que tener en cuenta la potencia de la batería, no es lo mismo una batería del celular, que la de un auto. Hay un extintor bastante nuevo en comparación a los otros en lo referido al tiempo de creación, ya que, hace aproximadamente 2 años ninguno de los extintores conocidos servía para apagar fuegos de baterías de litio, ni siquiera el de metales, directamente no se podían apagar solo se dejaba que se realice toda la combustión, y se controlaba que no hubiera propagación de llama, incluso

<sup>27</sup> Texto basado en: 6 MANUAL TEÓRICO-PRÁCTICO EXTINTORES MANUALES. *baudicomparte.com.ar*. marzo 2023. [https://baudicomparte.com.ar/w-p-content/uploads/2023/03/Extintores-portatiles\\_compressed.pdf](https://baudicomparte.com.ar/w-p-content/uploads/2023/03/Extintores-portatiles_compressed.pdf). Accedido mayo 14, 2024.

debajo del agua continuaba ardiendo, siendo el extintor F500 ( ver figura N° 49) o más específico el Matafuegos 10L p/ion-litio F500 extintores baterías ion litio 10lts creado para esto, de clase A, B, y D.

**Compuesto de:** una solución acuosa, con dosificación de un concentrado innovador biodegradable.

Figura N°49 Extintor F500



Fuente: <https://seguridadglobal.com.ar/producto/matafuegos-10-lts-f500-extintores-baterias-ion-litio/>

**Uso comunes:** autos eléctricos, industria química, estaciones de servicio, buques, transporte, aeronaves, plantas petroleras.

- **VENTAJAS:** no es tóxico ni corrosivo.
- **DESVENTAJAS:** caros.

**Resumen de tipos de agentes extintores:** a modo de resumen se muestra un cuadro ( ver figura N°50) de todos los extintores mencionados anteriormente, exceptuando al extintor F500.

Figura N°50 Cuadro resumido de los tipos de extintores

CLASES DE FUEGOS		AGENTES EXTINTORES								
		AGUA	AFFF	CO2	POLVO ABC	POLVO BC	HCFC 123	POLVO D	AGUA VAPORIZADA	ACETATO DE POTASIO
<b>A</b>	Materiales que producen brasas (madera, papel, cartón y otros).	SI Acción de enfriamiento	SI Enfría y sofoca	NO No apaga fuegos profundos	SI Se funde sobre los elementos	NO No es específico para este uso	SI Absorbe el calor	NO No es específico para este uso	SI Absorbe el calor	SI Absorbe el calor
<b>B</b>	Líquidos inflamables (naftas, alcoholes, y otros).	NO Esparea el combustible	SI Sofoca por medio de película de espumígeno	SI Sofoca por desplazar el oxígeno	SI Rompe la cadena de combustión	SI Rompe la cadena de combustión	SI Rompe la cadena de combustión	NO No es específico para este uso	NO No es específico para este uso	NO No es específico para este uso
<b>C</b>	Equipos energizados eléctricamente.	NO Conduce la electricidad	NO Conduce la electricidad	SI No es conductor de la electricidad	SI No es conductor de la electricidad	SI No es conductor de la electricidad	SI No es conductor de la electricidad	NO No es específico para este uso	SI No es conductor de la electricidad	NO Conduce la electricidad
<b>D</b>	Metales combustibles (aluminio, magnesio y otros).	NO No es específico para este uso	NO No es específico para este uso	NO No es específico para este uso	NO No es específico para este uso	NO No es específico para este uso	NO No es específico para este uso	SI Es necesario utilizar el polvo adecuado para cada riesgo	NO No es específico para este uso	NO No es específico para este uso
<b>K</b>	Elementos que involucran aceites y grasas de origen vegetal y mineral.	NO No es específico para este uso	NO No es específico para este uso	NO No es específico para este uso	NO No es específico para este uso	NO No es específico para este uso	NO No es específico para este uso	NO No es específico para este uso	NO No es específico para este uso	SI Actúa por saponificación

Nota: no aparece el F500

Fuente: <https://www.maxiseguridad.com.ar/detalle-noticias-maxiseguridad/48/Agentes-Extintores-Clases-de-Fuego>

### 3.5.5 Extintores prohibidos:

- No recargables con más de 5 años.
- Cilindros de cobre o bronce.
- Cilindros unidos mediante remaches.
- **Extintores de halón**; hidrocarburo halogenado (ver figura N°51), actualmente prohibidos en todo el mundo, por afectar la capa de ozono y tenían permiso de uso hasta el 2010.

Figura N°51 Extintor prohibido



Fuente: Pdf brindado por el Ing. Pedro Muñoz

### 3.5.6 Potencial extintor

Esto ya fue visualizado, y explicado en el punto 3.4.6.

### 3.5.7 Cantidad de extintores

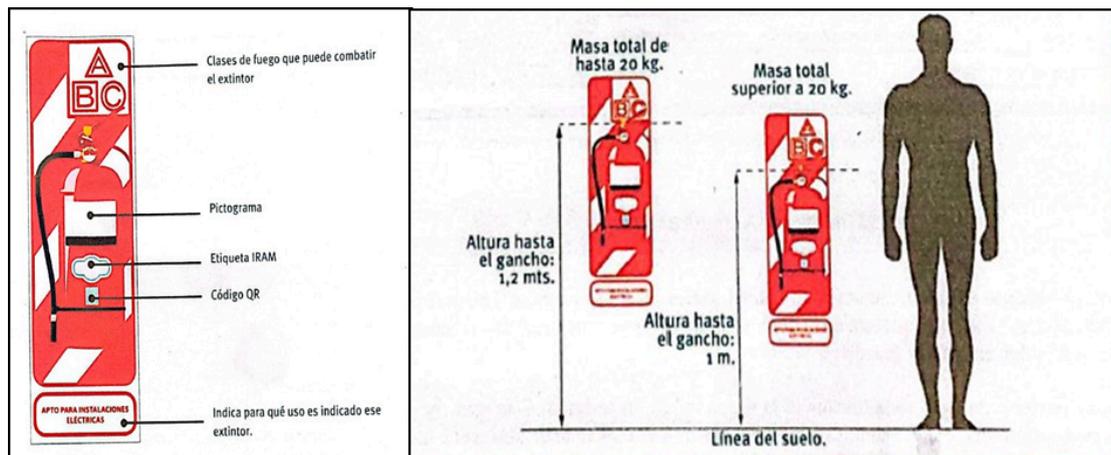
Esto ya fue visualizado, y explicado en el punto 3.4.7.

### 3.5.8 Ubicación de/ el/los extintor/es

Si bien el 351 nos indica la clase y cantidad de extintores, no da especificaciones sobre la colocación en sí de los extintores, por lo cual, se utiliza la norma IRAM 3517- Parte 1- punto 6- instalación de matafuegos, al no ser algo detallado en la ley no es obligatorio, pero, es lo que se usa.

El extintor debe ser ubicado en una chapa baliza amurada a la pared, esta chapa debe poseer unas bandas rojas, y blancas que midan 10 cm de ancho, con una inclinación de 45°, y la nomenclatura en la parte superior derecha indica que tipo de extintor debe estar colocado en ese puesto de incendio (ver figura N°52).

Figura N°52 Ubicación de los extintores en las paredes



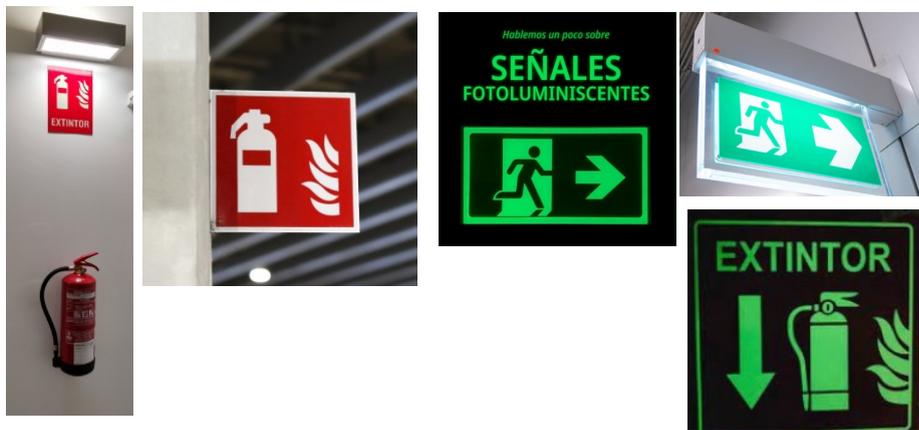
Fuente: Pdf manual de seguridad en escuelas

El soporte: debe estar a una altura comprendida entre 1,2 m y 1,5 m de altura, lo ideal es que esté a la altura del pecho del personal, pero depende de cada población.

Los que superen los 20kg se instalarán a una altura máxima de 1 m. y tendrá un apoyo dorsal

Si el lugar tiene estanterías o es muy grande: el lugar donde este el extintor debe tener una señal, la cual estará a una altura visible que indique la ubicación de los extintores, que puede sobresalir de la pared en algunos casos. También hay señalizaciones que están iluminadas, y las fotoluminiscentes (ver figura N°53), pero, hay que tener en cuenta que están pensadas en caso de presencia de incendio por si se llega a ver afectar el sistema de iluminación del establecimiento o el área, y se necesite el extintor para abrirse paso por una zona de evacuación. Esta clase de carteles están más enfocados en el tema de medios de escape, lo cual no se desarrollará.

Figura N°53 Chapa a altura visible, en esquinas y fotoluminiscentes



Fuente: <http://surl.li/ujuhv>

Los lugares que tengan una pared que no esté en condiciones para poner el extintor: deberán poseer un soporte de extintores (ver figura N°54). Por ejemplo: en lugares donde la pared sea hueca, la estética sea de gran importancia, edificios considerados patrimonio histórico, en los cuales no se pueden perforar las paredes, extintores donde se traslada constantemente como en obras de construcción, en espacios que se utilizan temporalmente como eventos en sitios no destinados para ello, donde se hace necesario reforzar el parque de extintores por un aumento temporal de la carga de fuego que haga elevar el riesgo de incendio, etc.<sup>28</sup>

<sup>28</sup> Texto basado en: seofoss@gmail.com. Soporte de Extintor para piso metálico con bandera Indicadora. Extintores Noblex. <https://extintoresnoblex.com/catalogo/soporte-de-extintor-para-piso-metalico-con-bandera-indicadora/>.

Figura N°54 Soporte de extintores



Fuente: <https://extintoresnoblex.com/catalogo/soporte-de-extintor-para-piso-metalico-con-bandera-indicadora/>

### **3.5.9 Consideraciones y verificaciones básicas de buenas condiciones de funcionamiento**

**El peso de los extintores:** deberá relacionarse con el personal existente en el establecimiento. Tomando en cuenta que, si la mayoría del personal es femenino y hay un ida y vuelta también de niños, un extintor de 10 kilos es muy pesado, es mejor reemplazarlo por uno entre 2 y 5 kilos, por su tamaño los extintores se dividen en portátiles y móviles. Cuando un extintor pesa más de 30 kg se considera móvil y debe llevar ruedas para ser desplazado, pero no los desarrollaremos.

Los lugares para acceder a los extintores deben encontrarse siempre sin obstáculos (por muebles, archivos, ropa, etc.), no deben ser ubicados en lugares donde al declararse un siniestro sea imposible acceder, por ello se los emplaza en zonas cercanas al riesgo en sí, y a veces fuera del recinto a proteger.

El problema de los extintores, salvo en los muy grandes, es que el agente se agota rápidamente, por lo cual, su utilización debe hacerse aprovechando al máximo el tiempo de descarga continua que es de 18 a 20 segundos.

**Control básico del extintor:** ¿hay presencia de corrosión?, ¿las instrucciones de uso son legibles?.

**Calco de inspección** (ver figura N°55): indica la fecha de la última inspección, mantenimiento, o recarga (vencimiento de carga, prueba hidráulica y de fabricación del tanque), tanto el vendedor como el que realiza el control anual debe entregarles la oblea de forma actualizada, del organismo que regula a los proveedores.

Figura N°55 Calco de inspección



Fuente: Pdf brindado por el Ing. Pedro Muñoz y <http://surl.li/ujugz>

**La manguera:** ¿se encuentra rota o tiene alguna fisura?, ¿la goma de la manguera está muy reseca?. Verificar que no haya obstrucciones.

**El marbete:** ¿el marbete está bien colocado y en óptimas condiciones?, ¿tiene el color adecuado al año correspondiente a su recarga? (ver figura N°56).

Figura N°56 Marbete de cada año

PERIODO ANUAL	COLOR	MARBETE
01/01/2013 al 31/12/2013	CELESTE	
01/01/2014 al 31/12/2014	VERDE OSCURO	
01/01/2015 al 31/12/2015	AZUL	
01/01/2016 al 31/12/2016	LILA	
01/01/2017 al 31/12/2017	BLANCO	
01/01/2018 al 31/12/2018	VERDE CLARO	
01/01/2019 al 31/12/2019	NARANJA	
01/01/2020 al 31/12/2020	MARRON CLARO	
01/01/2021 al 31/12/2021	NEGRO	
01/01/2022 al 31/12/2022	AMARILLO	

NOTA: Al terminar la serie de colores, el 01/01/23 se deberá repetir la serie

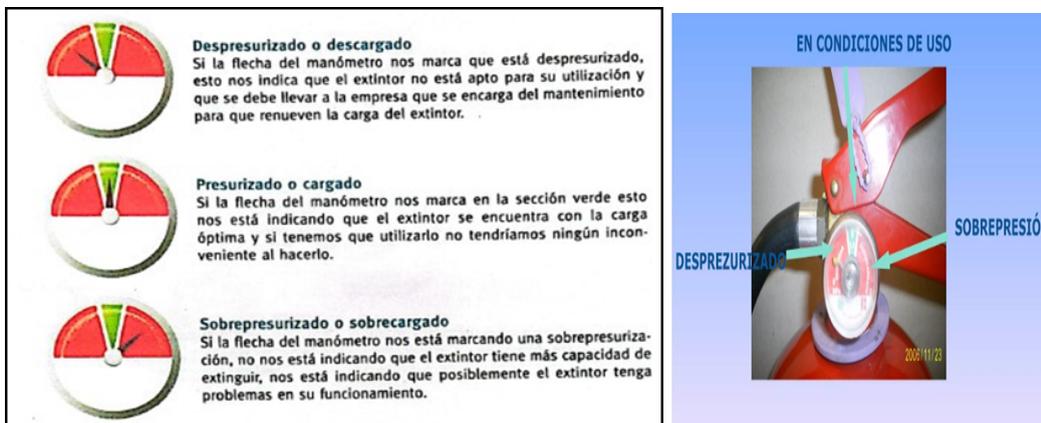
El de este año es color celeste 2023 después se repiten los colores en orden el de 2024 es verde y cuando se llegue a amarillo 2033 se vuelve a celeste y repite el ciclo

Fuente: <https://evolucionequipamiento.mercadoshops.com.ar/MLA-905128053-marbete-040-para-matafuegos-negro-por-500-unidades- JM>

**Seguro:** ¿está puesto?.

**Manómetro:** hay que ver el grado del mismo (ver figura N°57) para ver si está presurizado, y que no se encuentre golpeado.

Figura N°57 Grados del manómetro



Fuente: Pdf de manual de seguridad en escuelas y <https://slideplayer.es/slide/13200315/>

Generalmente los extintores tienen un dispositivo para prevención de activado accidental, el cual debe ser deshabilitado antes de emplear el artefacto.

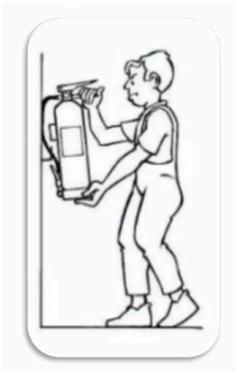
Los extintores se someterán a mantenimiento anualmente, o cuando surja de los resultados de alguno de los controles realizados algún problema.

Los extintores fuera de servicio por mantenimiento o recarga: deben ser sustituidos por equipos de reserva, que tengan la misma clasificación, y por lo menos igual potencial extintor.

### **3.5.10 Paso a paso cómo utilizar un extintor**

1. Verificar si el extintor está correctamente presurizado fijándose que la aguja del manómetro esté en la zona verde (*ver figura N°57*), si no lo está, abandonar el lugar.
2. Descolgar el extintor (*ver figura N°58*) tomándolo por la manilla o asa fija y dejarlo sobre el suelo en posición vertical.

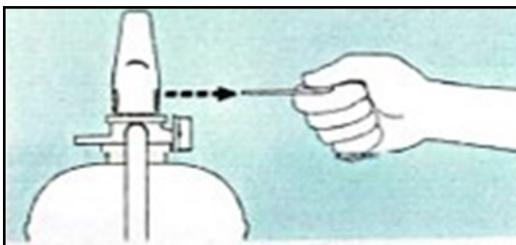
Figura N°58 Descolgar el extintor



Fuente: <https://es.slideshare.net/maycosoft/previncindeincendiosyusodeextintores>

3. Quitar el seguro que traba la palanca de descarga (*ver figura N°59*) conocida también como asa móvil.

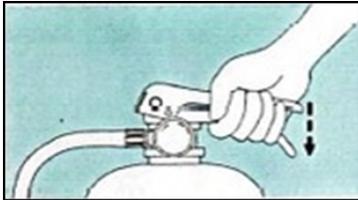
Figura N°59 Quitar el seguro



Fuente: Pdf de manual de seguridad en escuelas

4. Quitar la manguera del soporte donde se encuentra encastrada.
5. Comprobar que el extintor funciona correctamente accionando la palanca de descarga (*ver figura N°60*), y dirigiendo la manguera hacia un costado durante 1 o 2 segundos.

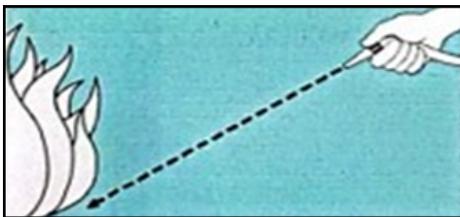
**Figura N°60** Accionar la palanca de descarga



Fuente: Pdf de manual de seguridad en escuelas

6. Acercarse al foco ígneo (*ver figura N°61*) a favor del viento a 3 metros del fuego, dependiendo del agente extintor.

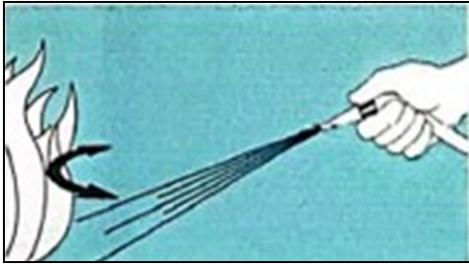
**Figura N°61** Distancia del foco ígneo 3 metros a favor del viento



Fuente: Pdf de manual de seguridad en escuelas

7. Dirigir el agente extintor a la base del fuego incipiente en forma de zig-zag con la manguera (*ver figura N°62*), manteniendo el extintor de forma vertical para su descarga, apretando la palanca de accionamiento. Tener en cuenta que el tiempo de descarga de los extintores es aproximadamente de 20 segundos.

Figura N°62 Esparcir en zig-zag



Fuente: Pdf de manual de seguridad en escuelas

8. Remueva los residuos de la combustión, verifique que las cenizas no se encuentren encendidas en su interior, de no ser posible, deberá aguardar la llegada de los servicios de emergencia.

9. Si debe retirarse hágalo sin darle la espalda al fuego, deje el extintor en el piso en forma horizontal, para que los bomberos sepan que este ha sido utilizado y sea recargado.

### 3.6 Buenas prácticas y cosas para tener en cuenta en el manejo de extintores

#### 3.6.1 Favor del viento

Siempre ataque el fuego con el extintor a favor del viento (ver figura N°63), ya que, al atacar en contra produce que el agente extintor se venga directo a la cara, pudiendo traer diferentes consecuencias entre ellas: intoxicación, asfixia, congelamiento, etc.

Figura N°63 Atacar el fuego a favor del viento



Fuente: <https://es.slideshare.net/TVPeruperfil/sst-lucha-contra-incendios-y-uso-de-extintores> y <https://es.slideshare.net/peregrino712/extintores-68089470>

### 3.6.2 Atacar desde el borde

Ir atacando de forma progresiva desde el borde más cercano con el agente extintor para salvaguardarse (ver figura N°64), además, la persona se debe ubicar a una distancia segura dependiendo del agente extintor, y también buscar atacar la base de la llama no a la llama en sí, ya que no sería efectivo.

Figura N°64 Atacar el borde del fuego

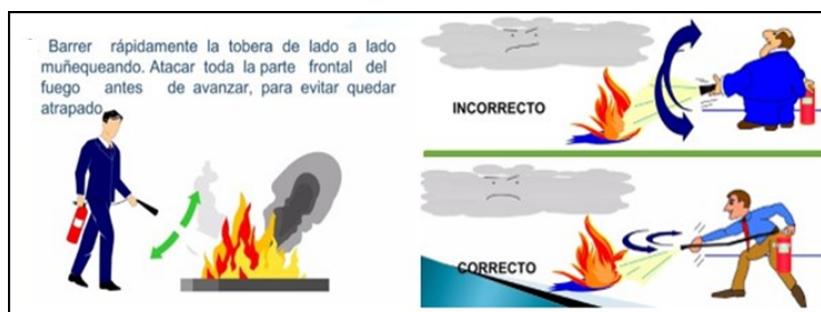


Fuente: <https://es.slideshare.net/TVPeruperfil/sst-lucha-contra-incendios-y-uso-de-extintores> y <https://es.slideshare.net/peregrino712/extintores-68089470>

### 3.6.3 Barrer forma abanico (ver figura N°65)

Se recomienda hacer ataque en zig zags o en forma de abanico, ya que, se puede realizar un ataque de forma más amplia y eficaz, evitando desperdiciar el agente extintor como lo sería aplicándolo en forma de arriba a abajo, teniendo relación con la práctica anterior.

Figura N°65 Esparcir en forma de abanico



Fuente: <https://es.slideshare.net/TVPeruperfil/sst-lucha-contra-incendios-y-uso-de-extintores> y <https://es.slideshare.net/peregrino712/extintores-68089470>

### 3.6.4 Cenizas ardiendo

Esta recomendación es para el momento cuando se cree extinguido totalmente el fuego o se haya acabado el agente extintor, se recomienda que si aun se posee carga del agente extintor este se aplique nuevamente sobre lo que se vea ardiendo (*ver figura N°66*), en caso de haberse terminado el agente extintor apartarse siempre con vista hacia el mismo, para no quedar implicado en caso de re ignición. Si tiene que abandonar el lugar y fue utilizado el extintor, retírese dejándolo acostado de forma horizontal, así los bomberos sabrán que fue utilizado, y que requiere una recarga.

Figura N°66 Cuidar que no haya reignición

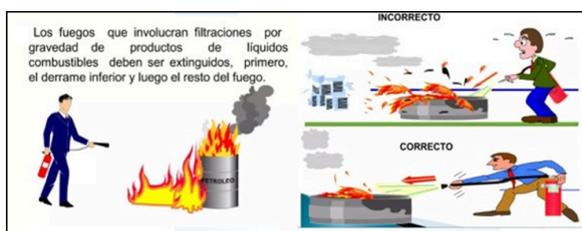


Fuente: <https://es.slideshare.net/TVPeruperfil/sst-lucha-contra-incendios-y-uso-de-extintores> y <https://es.slideshare.net/peregrino712/extintores-68089470>

### 3.6.5 Fuego de líquidos

En caso de fuego líquidos no ejerza una presión con el agente extintor sobre el líquido en cuestión, ya que, la presión podría provocar salpicaduras (*ver figura N°67*), busque atacar desde un ángulo recto desde el derrame inferior hacia el resto del fuego.

Figura N°67 Recomendaciones de fuego en líquidos



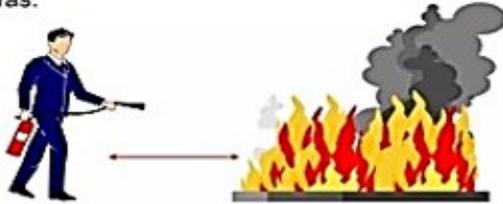
Fuente: <https://es.slideshare.net/TVPeruperfil/sst-lucha-contra-incendios-y-uso-de-extintores> y <https://es.slideshare.net/peregrino712/extintores-68089470>

### 3.6.6 Atacar de lejos

Como vimos anteriormente dependiendo del tipo de agente extintor se debe mantener una distancia de seguridad (*ver figura N°68*), para evitar posibles efectos adversos a la exposición y quedar atrapado.

Figura N°68 Atacar el fuego de lejos

Mantenerse lo suficiente apartado del fuego para asegurarse que la cortina de polvo abarque mas, pues al atacar una pequeña parte aumenta el peligro de quedar atrapado por atrás.



Fuente: <https://es.slideshare.net/TVPeruperfil/sst-lucha-contra-incendios-y-uso-de-extintores>

### 3.6.7 Cañerías presurizada

En el caso de las cañerías presurizadas se recomienda cortar primero el suministro y después atacar en un ángulo recto la filtración en combustión (*ver figura N°69*).

Figura N°69 Recomendaciones en fuegos en cañerías presurizadas

Las cañerías presurizadas deben atacarse en el ángulo recto de la filtración. El flujo de líquido debe ser cortado para minimizar los riesgos de explosión.



Fuente: <https://es.slideshare.net/TVPeruperfil/sst-lucha-contra-incendios-y-uso-de-extintores>

### 3.6.8 Capa de polvo

En caso de fuegos incipientes clase A ya apagados se recomienda dejar una capa de polvo en los escombros (*ver figura N°70*), para poder evitar su posible reignición haciendo referencia a los extintores triclasa ABC.

**Figura N°70** *Capa de polvo*

Polvos químicos de multiuso pueden ser usados para incendios de tipo "A" es conveniente dejar una buena capa de polvo sobre los escombros para evitar su reignición.



Fuente: <https://es.slideshare.net/TVPeruperfil/sst-lucha-contra-incendios-y-uso-de-extintores>

### 3.6.9 Separar escombros

Otra medida que se puede hacer para evitar la reignición de un fuego clase A ya apagado es: ir separando los escombros uno del otro (ver figura N°71), favoreciendo así el enfriamiento.

**Figura N°71** *Separar escombros*

Una vez que las llamas han sido extinguidas, el operador debe separar con algún elemento los escombros para aumentar el enfriamiento y reducir las posibilidades de reignición.



Fuente: <https://es.slideshare.net/TVPeruperfil/sst-lucha-contra-incendios-y-uso-de-extintores>

### 3.6.10 Zonas calientes

Ya esparcidos los escombros con relación al punto anterior, también se puede aplicar una capa del agente extintor sobre la zona caliente donde se ubican los escombros, para provocar un enfriamiento (ver figura N°72).

Figura N°72 Enfriar zonas calientes

Después que los escombros han sido esparcidos, se pueden usar descargas intermitentes del chorro para enfriar las zonas calientes que puedan ocasionar una reignición.



Fuente: <https://es.slideshare.net/TVPeruperfil/sst-lucha-contra-incendios-y-uso-de-extintores>

### 3.6.11 Línea de ataque

Siempre que hayan varios extintores no solo utilizar uno a la vez, busquen realizar una línea de ataque coordinado (ver figura N°73) desde un mismo ángulo, para tener así mayor probabilidad de evitar propagaciones y acabarlo de forma rápida.

Figura N°73 Línea de ataque



Fuente: <https://es.slideshare.net/peregrino712/extintores-68089470>

## CAPÍTULO IV

### 4.1 METODOLOGÍA D E LA INVESTIGACIÓN:

Existen varios tipos de metodologías que se pueden utilizar en función de investigar teniendo en vista diferentes objetivos, preguntas de investigación y contexto de estudio. A continuación, nos enfocaremos en la descripción de la metodología utilizada para este trabajo, que fue una metodología de investigación de carácter cuantitativo.

Siendo la investigación cuantitativa una fuente que permite obtener una perspectiva más estimativa y objetiva en relación a el cálculo de carga de fuego y sus derivados, mediante la recopilación de datos cuantitativos, efectuando el cálculo principal en la plataforma de Microsoft excel, donde toda esta información la encontramos en cálculos realizados anteriormente por: el desarrollador del trabajo, con la revisión de otros trabajos y páginas donde se disponga de los datos necesarios.

Mediante entrevistas al personal podremos conocer ciertos datos necesarios previamente para la estimación del cálculo, como: el peso estimativo u material que conforma el elemento, entre otras cosas.

Mientras que con encuestas al personal podremos conocer el grado de capacitación recibida relacionada a las acciones a tomar y conocimientos en caso de presencia de fuego, uso de extintores, conocimiento de a quién comunicarse en caso de incendio, etc. Que poseen las trabajadoras y poder plantear así una capacitación útil para ellas.

#### **4.2 Tipo de muestra o universo**

El tipo de muestra se refiere al conjunto completo de elementos o individuos que son el objeto de estudio. Nuestra muestra es o son todos los materiales dentro del establecimiento en este caso la librería ubicada en la ciudad de Río Gallegos y el personal que se podría ver afectado en ella.

#### **4.3 Lugar y periodo de estudio:**

Provincia de Santa Cruz, Río Gallegos, empresa: "Librería=A4", para el desarrollo del cálculo de carga de fuego y sus derivados en el establecimiento.

**Periodo de estudio:** Agosto de 2023 a junio de 2024

#### **4.4 Recopilación de datos:**

- Calculo de carga de fuego y derivados

- Observación directa
- Registro de información
- Búsqueda en diferentes sitios web
- Entrevista al personal y profesional en tema
- Encuesta al personal
- Resultados

Será necesario si se quiere rehacer el cálculo hacer revisiones a medida que se va desarrollando las actividades del establecimiento, por si alguna de las condiciones llegue a cambiar, por ejemplo la cantidad de elementos, áreas del establecimiento, personal, extintores, etc.

Para poder efectuar el cálculo de carga de fuego y sus derivados se considera: ¿que método se va a utilizar?, ¿de qué tipo de establecimiento se habla?, ¿que va haber o hay adentro? y ¿qué propiedades posee?, ¿cuáles son las características constructivas del lugar y del o los extintores presentes?, si se han realizado informes o investigaciones de cálculos de carga de fuego, material presentado durante la cursada, el método presentado por la srt para realizar el cálculo, datos propios de tablas de la ley y diversas páginas en relación a medidas a tomar, poderes caloríficos, pesos y constitución material de los elementos, no solamente de fuentes nacionales.

## **CAPÍTULO V**

A continuación, se desarrollan los datos obtenidos mediante las técnicas de recolección de datos utilizadas, para su posterior análisis.

### **5.1 Cálculo de la carga de fuego y sus derivados:**

Teniendo en cuenta el encuadre legal mencionado en el capítulo II punto 2.4, uno de los puntos que tiene en cuenta el ministerio de trabajo en los establecimientos es realizar el cálculo de carga de fuego, donde dicho cálculo va estar presente en el establecimiento de manera permanente mientras dure esa clase de servicio o actividad del establecimiento, pero, no hay que olvidar que el ente encargado de

regular esto puede pedir que se renueve o se vuelva a realizar nuevamente el cálculo.

La realización del cálculo de carga de fuego es uno de los puntos claves en estos informes, ya que él mismo nos va a ayudar como se mencionó anteriormente durante todo el trabajo, a tomar medidas preventivas o correctivas necesarias para minimizar la probabilidad de que ocurra un fuego que se convierta en incendio, evitando que se vea afectada la integridad física de los trabajadores, el establecimiento, y posibles transeúntes o clientes. Y que en caso de que se produzca un incendio, se logre proteger o salvaguardar lo que pueda verse afectado, estableciendo características constructivas acordes a la carga de fuego, como también el tipo de extintor, la cantidad de extintores, su potencial extintor, etc.

Recalcando que no solo realizamos esta investigación para la protección de la salud y seguridad, sino también para el cumplimiento legal y normativo solicitado, el cual antes de la habilitación comercial es pedido y revisado, una vez confirmado y aprobado el cumplimiento de diversos ítems, se comienza la búsqueda de personal que trabajara en el comercio y posible mercancía.

Esta es una de las tareas que debe ser llevada a cabo ya sea por un técnico o licenciado, que va a ser contratado interna o externamente por el empleador, el cual debe tener conocimiento de varias características del establecimiento, formación legal y formal con lo que se pide en la región, y una forma de presentación aceptada.

Con respecto al alcance de este documento será específico para el establecimiento “Librería=A4 de la ciudad de Río Gallegos”

En el calculo de carga de fuego se evaluaran todos los elementos presentes dentro del establecimiento, dentro de un periodo determinado, de forma estimativa y objetiva, analizando y ponderando los resultados mediante la

asignación de un valor numérico basado en la formulación tradicional, la formulación presentada por la SRT, la aprendida durante la cursada y la formulación por tabla o actividad.

## **5.2 Designación de etapas y definiciones**

Anteriormente en el punto 3.4 dijimos los pasos para calcular la carga de fuego y sus derivados. A continuación, se detallan las etapas de las cuales forman parte estos pasos, y algunas definiciones que no se nombraron anteriormente necesarias para su realización y comprensión.

### **5.2.1 Etapa 1: Identificación y análisis de las áreas o sectores que conforman el establecimiento y sus materiales**

En esta etapa debemos adjuntar un plano, fotos, señalar, describir y definir :

#### **a- Las áreas que conforman el establecimiento:**

Es el primer paso que tenemos en el desarrollo del cálculo de carga de fuego, en este paso se identifican cada una de las áreas o posibles sectores de incendio que forman parte del establecimiento, teniendo en cuenta sus características constructivas; ¿de qué están hechos los muros, techos, puertas, y ventanas?, ¿hasta donde llegan?, ¿qué tipo de ventilación hay?, etc.

Se empieza dividiendo por área, para calcular la carga de fuego de forma más simple de cada área, para ver si pueden llegar a ser un sector de incendio.

Como dijimos en la definición de sector de incendio anteriormente, tal vez nos encontramos más adelante en base a lo que se nos pide por las tablas con: el cálculo de carga de fuego de esa área, tipo de riesgo y ventilación, que sus muros y techos ventanas y etc. No son acordes a su FR, por lo que se dice que no está sectorizado y podría provocar que termine formando parte de otro sector de incendio, o área.

En caso contrario que si da acorde o incluso tiene características constructivas superiores ya establecidas y posea un medio único de escape, si cumple con la definición de sector de incendio y puede tomarse como uno.

**b- Elementos de cada área:**

En base a las diferentes áreas (aún no sabidas si cumplen para ser consideradas sectores de incendio individuales) se realiza un análisis de sus elementos presentes para realizar el posterior cálculo, donde, de esos elementos se buscan definir sus respectivas cantidades, composición, definición del principal material que lo conforman, el poder calorífico de esa clase de material en kcal/kg, su peso en kilogramo y el estado de materia en el que se encuentra el elemento, que incluyen: sólido, líquido, y gaseoso.

Los elementos presentes en un área o sector de incendio pueden estar hechos de diversos materiales. Donde a veces se define de la forma más objetiva posible qué material se va tomar en caso de haber presencia de elementos mixtos, para ver el poder calorífico a utilizar en el cálculo, como por ejemplo: plástico 5000 kcal/kg, madera 4400 kcal/kg, melanina 4900 kcal/kg.

Por lo cual, a continuación se describen los materiales principales encontrados con sus respectivos poderes caloríficos y sus fuentes, es necesario aclarar que la mayoría son conversiones de unidades, ya que como verán en las fuentes sus poderes caloríficos aparecer en Mcal/kg en las páginas, y no se desarrolla la investigación de cada elemento en lo respectivo a su composición por lo cual se definió su principal material, pero, se mencionan algunos ejemplos en la tabla para que el lector pueda comprender cómo se determinó en algunos casos el material principal del elemento, para obtener posteriormente su poder calorífico para la realización del cálculo.

Material	Poder calorífico (Kcal/kg)	Fuente
Madera	4400	<a href="https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_ID ES.pdf">https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_ID ES.pdf</a>

ABS	8000	<a href="https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_ID ES.pdf">https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_ID ES.pdf</a>
Plástico (Brillantina)	5000	Pdf brindado por el profe "Trabajo practico PCI"
PVC	5000	<a href="https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_ID ES.pdf">https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_ID ES.pdf</a>
Plástico de color blanco (componente de EPS) o tergopol	8500-9000	<a href="https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_ID ES.pdf">https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_ID ES.pdf</a>
Polycarbonato (botellas)	7100	<a href="https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_ID ES.pdf">https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_ID ES.pdf</a>
Papel	4000	<a href="https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_ID ES.pdf">https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_ID ES.pdf</a>
Poliéster	6000	<a href="https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_ID ES.pdf">https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_ID ES.pdf</a>
Telas	4300	Pdf brindado por el Ing. Pedro Muñoz "Trabajo practico PCI"
Melamina	4000-4900	<a href="https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_ID ES.pdf">https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_ID ES.pdf</a> Se cree ya que no hay información sobre la madera MDF y su poder calorífico que es de lo que está compuesto por dentro, las conocidas planchas de melamina y la melamina solo es el revestimiento de las caras, y todas las maderas del link de tecnifuego provocan que se crea que está dentro de ese rango
Pinturas Resina sintética (pigmentos) y epoxi	6000	Se cree, ya que no hay información sobre el poder calorífico de la pintura escolar, tampoco sobre: los pigmentos por su gran variedad, sus aditivos (cargadores, plastificadores y solventes) y resinas (acrilicas, vinilicas y alquídicas). Pero a estas resinas se las puede definir como resinas o resinas sintéticas por lo cual tomaremos el valor de resinas sintéticas líquidas, si el lector desea saber el valor exacto, debería contactar y probar el material en un laboratorio de análisis químico que posea algún método para obtener el poder calorífico <a href="https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_ID ES.pdf">https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_ID ES.pdf</a>
Caucho (natural o	10000	<a href="https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_ID ES.pdf">https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_ID ES.pdf</a>

sintético)		<a href="#">ES.pdf</a>
Aluminio	0	Material incombustible
Silicona goma (silicona)	4000	<a href="https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_ID ES.pdf">https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_ID ES.pdf</a>
Agua	0	Enfriante
Nylon	7100	<a href="https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_ID ES.pdf">https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_ID ES.pdf</a>
Papel kraft (cartulina kraft)	3900	<a href="https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_ID ES.pdf">https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_ID ES.pdf</a>
Polycarbonato (plástico de polycarbonato)	7100	<a href="https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_ID ES.pdf">https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_ID ES.pdf</a>
Cuero (cuero sintético)	5000	<a href="https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_ID ES.pdf">https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_ID ES.pdf</a>
Resina	10000	<a href="https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_ID ES.pdf">https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_ID ES.pdf</a>
Polietileno	10400	<a href="https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_ID ES.pdf">https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_ID ES.pdf</a>
Polivinil acetato	5100	<a href="https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_ID ES.pdf">https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_ID ES.pdf</a>
Polipropileno	10300	<a href="https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_ID ES.pdf">https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_ID ES.pdf</a>
Cartón	4000	<a href="https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_ID ES.pdf">https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_ID ES.pdf</a>
Papel madera o estroza	4300	<a href="https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_ID ES.pdf">https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_ID ES.pdf</a>
Papel fotográfico o de revista	3000	<a href="https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_ID ES.pdf">https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_ID ES.pdf</a>
Adhesivo acrílico o solo adhesivo	6000	Comparando los diferentes tipos de adhesivos y sin tener información de la densidad del adhesivo u otros datos y analizando la parte Adhesivos del siguiente link: <a href="https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_ID ES.pdf">https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_ID ES.pdf</a> establecemos como media 6000
Azúcar	4000	<a href="https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_ID ES.pdf">https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_ID ES.pdf</a>

		<a href="#">ES.pd</a>
Polímeros de etileno	11000	<a href="https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_IDES.pd">https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_IDES.pd</a>
Algodón	4900	<a href="https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_IDES.pd">https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_IDES.pd</a>
Papel bond y Cartulina Bristol	4000	<a href="https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_IDES.pd">https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_IDES.pd</a> en realidad no aparece pero se cree, como su formacion trae papel
Parafina (cera velas)	10300	<a href="https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_IDES.pd">https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_IDES.pd</a>
Cera de parafina (crayones)	10000	<a href="https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_IDES.pd">https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_IDES.pd</a>
Goma neopreno	5800	<a href="https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_IDES.pd">https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_IDES.pd</a>
Alcohol etílico (alcohol en gel)	6000	<a href="https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_IDES.pd">https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_IDES.pd</a>
Cartón de fibra corrugada (cartón contrachapado)	3300	<a href="https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_IDES.pd">https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_IDES.pd</a>
Neoprene espuma (goma espuma) o poliester en espuma	5000/6000	<a href="https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_IDES.pd">https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_IDES.pd</a>
Yeso (tiza)	300	<a href="https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_IDES.pd">https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_IDES.pd</a>
Nafta (correctores) variedad de materiales	10500	<a href="https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_IDES.pd">https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_IDES.pd</a>
Carbón (carbonilla)	7500	<a href="https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_IDES.pd">https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_IDES.pd</a>
Celulosa (papel creepe)	4000	<a href="https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_IDES.pd">https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_IDES.pd</a> en realidad fibras de celulosa para el papel creepe
Carbono (grafito)	7800	<a href="https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_IDES.pd">https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_IDES.pd</a>
Acero inoxidable	0	<b>Material incombustible</b>

Metal	0	Material incombustible
Acero	0	Material incombustible
Latón	0	Material incombustible
Latón Niquelado	0	Material incombustible
Lata o hojalata	0	Material incombustible
Acero al carbono	0	Material incombustible
Acero vitrificado	0	Material incombustible
Cerámica	0	Material incombustible
Polvo ABC	0	Extintor de fuegos latentes
Tinta (tolueno y xileno)	9800	Las lapiceras y fibrones están compuestas de 5 materiales desde la información investigada y perspectiva del redactor del trabajo los cuales son plástico, aditivos, disolventes, pigmentos y resina, donde se cree que el principal elemento son los solventes que podrían ser tolueno y el xileno <a href="https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_ID ES.pdf">https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_ID ES.pdf</a>
Zinc (pilas)	0	Material incombustible( este es uno de los que más duda género ya que el link de tecnifuego menciona baterías individual pero se cree que habla de baterías de auto)
Yute (Hilo) celulosa	4000	<a href="https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_ID ES.pdf">https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_ID ES.pdf</a>
Cafe	4000	<a href="https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_ID ES.pdf">https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_ID ES.pdf</a>
Yerba de mate	202	En realidad se desconoce, no se encontró ningún estudio, ya que está compuesta por hojas secas y trituradas <a href="https://americanmarket.es/producto/yerba-mate-gaucha-500gr/">https://americanmarket.es/producto/yerba-mate-gaucha-500gr/</a>

Es necesario mencionar que habrá lugares donde sea más fácil estimar qué tipo de material es el que conforma principalmente el elemento, encontrar su poder calorífico y otras cuestiones, pero, no hay que olvidarse que es un cálculo estimativo. Por ejemplo: mueble de madera de pino. Material; madera de pino,

después se busca poder calorífico de madera de pino en el siguiente link:  
[https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317\\_0955Anexo\\_IDES.pd](https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_IDES.pd) = 4,4  
Mcal/kg = 4400 Kcal/kg, listo ya encontramos su poder calorífico.

**¿Qué pasa con una lapicera escolar, que por decirlo de una forma es un compuesto mixto desconocido para uno sobre su composición?.** Hay que investigar de qué está hecho y determinar de forma estimativa a juicio objetivo cuál es su principal material o hacer un análisis porcentual estimativo.

### **Siguiendo con la lapicera de ejemplo:**

Las lapiceras y fibrones están compuestas de 2 materiales desde una fácil perspectiva los cuales son plástico y tinta. Ahora: ¿cual está en mayor proporción o es el más reactivo hacia el fuego que podría definir como mi material principal?. En mi opinión la tinta. Listo. La tinta es el material principal. Ahora al buscar su poder calorífico hay un problema: no aparece en ningún lado el poder calorífico de la tinta, además, de que hay diferentes clases de tinta como permanente, al agua, gel, etc. Entonces pasamos a investigar de qué está hecha la tinta normalmente, encontrando que está hecha de: aditivos, disolventes, pigmentos y resina donde se cree que el principal elemento que lo conforman son los solventes, ya que los solventes se utilizan para disolver la resina, los pigmentos, y para controlar la viscosidad de la tinta. Esto se supo después de investigar. Siendo estos posibles disolventes el tolueno y el xileno (también después de haber investigado) los cuales sí aparecen en las tablas, pudiendo así definir su poder calorífico.

Pero es obvio que sería mas facil a ver puesto plastico que su poder calorífico aparece rápidamente en la acción de investigar, en vez de detallar tanto, por lo cual esto queda a juicio profesional, además se puede: “Si se tiene la composición del producto pero no se dispone del valor de los porcentajes de cómo interviene cada uno en la fórmula, lo que se puede hacer es considerar todo el producto como conformado por el de mayor poder calorífico”.<sup>29</sup>

---

<sup>29</sup> Texto proveniente de: *Cálculo de la Necesidad de Extintores Portátiles Método de Carga de Fuego*. 5 Edición. Ing. Nestor Adolfo BOTTA; 2023.  
[https://www.redproteger.com.ar/editorialredproteger/seriematafuego/25.4\\_Calculo\\_Necesidad\\_Extintores\\_Portatiles\\_5a\\_edicion\\_Noviembre2023.pdf](https://www.redproteger.com.ar/editorialredproteger/seriematafuego/25.4_Calculo_Necesidad_Extintores_Portatiles_5a_edicion_Noviembre2023.pdf).

Después de ver la cantidad de mismos elementos que tenemos, a través del relevamiento fotográfico y de campo, con su principal material y respectivo poder calorífico definidos, nos falta definir el peso de cada elemento de forma estimativa, pero realista.

En realidad esto de definir el peso se le podría pedir al establecimiento, pero, como en este caso no disponían una hoja con todo el inventario y menos su peso se tuvo que ver la formas de obtener los pesos de los elementos, las cuales fueron:

**El usó una balanza** (ver figura N°74): para los elementos chicos y algunos medianos, aunque también se fue visualizando el peso de diversos elementos similares en diversas páginas de ventas, como: mercado libre (ver entrevista 9.1.1.4), etc. Consultando también al personal cuanto pesa x elemento (ver entrevistas 9.1.1.1, 9.1.1.2 y 9.1.1.5) y estimando algunos pesos a juicio.

Figura N°74 Balanza para objetos pequeños



Fuente: Elaboración propia

En nuestro caso fue necesario, ya que había elementos muy chicos en lo referido a su peso, los cuales igual había que transformar en kilogramo. Por ejemplo: un lápiz pesa 16g pasándolo a kilogramos son 0.016 kg.

Por la relación que: **1000g = 1K**

**Realizar un cálculo con las medidas de ancho, largo, espesor y densidad del material:** para el caso de los muebles, donde se tuvo el problema que eran artesanales entonces no había un indicio verídico de su peso real, por lo cual, el peso de los diferentes muebles del establecimiento se estimó en base al

resultado de cuánto pesaba una tabla de madera mdf recubierta de melamina, material del cual estaban formados los demás muebles, a través de la siguiente fórmula:

**Ancho x Largo X Espesor X Densidad del material = Peso del elemento**

Donde se midió una tabla de (15m x 0.50m x 0.002 m) x 450 kg/m<sup>3</sup> (densidad de la madera mdf) =

Estimando cuántas tablas de ese tamaño conforman los diferentes muebles, sacando así su peso estimativo.

### 5.2.2 Etapa N°2: Realización del cálculo

Una vez que se han identificado las áreas y posibles sectores de incendio del establecimiento, y sus respectivos elementos con las características mencionadas, procederemos a realizar el cálculo de la carga de fuego de cada área, según la fórmula desarrollada durante la cursada. Pero es necesario aclarar que no es la única fórmula que veremos, también utilizaremos la fórmula por tabla versión 1, la cual igual fue vista durante la cursada por decirlo de una forma: “en un abrir y cerrar de ojos”, una única vez, pero que se logró identificar cómo realizarla, y que a diferencia de la otra fórmula solo necesito saber de qué tipo de establecimiento hablo o actividad principal, la superficie cubierta, poder calorífico de la madera, y tener definido el sector de incendio.

A continuación, se describirán más a detalle cada fórmula:

#### **Formulas a usar:**

**Fórmula desarrollada durante la cursada** (ver figura N°75): nombrada así por el redactor del informe ya que se encontraron 5 formas para realizar el cálculo de carga de fuego, de los cuales no se desarrollaron las 5, y cabe aclarar que no son las únicas formas, pero, se decidió para realizar este trabajo desarrollar esta fórmula aprendida durante la cursada, que tiene similitud con la forma presentada por la SRT (Superintendencia de Riesgo del Trabajo), y la **fórmula por tabla** (ver

figura N°76), siendo ambas fórmulas útiles dependiendo la situación y aceptadas para realizar la carga de fuego, solo no hay olvidarse de citar la fuente de sus poderes caloríficos. Donde las fórmulas básicamente serían:

### Fórmula desarrollada durante la cursada para sacar la carga de fuego:

Figura N°75 Formula para sacar la carga de fuego desarrollada durante la cursada

$$\sum (Kgb.Pcs) = Qct \Rightarrow Qct/S = X \Rightarrow X/P.c.madera = Qf$$

*Nota: Fue realizada varias veces en diferentes clases de protección contra incendios y explosivos  
Fuente: Elaboración propia*

### Explicación:

La suma total ( $\sum$ ) de la multiplicación (.) entre el peso en kilogramos de los diferentes materiales de cada elemento (**Kgx**) y poder calorífico específico del material (**Pcs**) da como resultado la Carga de calor total (**Qct**), la cual, será dividida por la superficie (**S**) del área, o posible sector de incendio a analizar. Donde el resultado (**X**), será finalmente dividido por el poder calorífico de la madera (**P.c.madera**), dándonos como resultado la carga de fuego (**Qf**).

Esta es una de las formas de hacerlo.

### Consideraciones a tener en cuenta:

- Se tiene que separar la carga de fuego de los sólidos combustibles de los líquidos inflamables, y hacer las dos cargas.
- Muchos metales son no combustibles, pero no significa que todos.
- Nosotros lo realizamos con el peso en kilogramos, o sea, que si da en gramos debo pasarlo a kilogramos, y si tengo un líquido inflamable se debe hacer fórmula de: **Densidad = Masa / Volumen** y despejar la masa.
- Hay diferentes poderes caloríficos, en diferentes unidades de medida, nosotros trabajamos en kcal/kg.
- Se recomienda tratar de agrupar la cantidad de los mismos elementos.

- Solo poner los materiales presentes con su respectivo total en peso, poder calorífico específico, carga de calor obtenida de cada uno, que después será sumada para obtener la carga de calor total y seguir los otros pasos, para después proceder con el cálculo, para que no quede una tabla gigante, muy detallada, y en cambio se tenga una más simplificada. por ejemplo:

Cantidad	Foto	Elemento	Material	Peso individual (kg)	Peso total (kg)	Poder calorífico (kcal/kg)	Qc (kcal/kg <sup>2</sup> )	Qct (kcal/kg <sup>2</sup> )	Dividido por S (Kcal/kg <sup>2</sup> /M <sup>2</sup> )	Qf (kg/m <sup>2</sup> )
20	-	Lapiceras	Plástico	0.016	0.32	5000	1600	201600	-	-
10000	-	Hojas	Papel	0.005	50	4000	200000	-	-	-

Material	Peso total (kg)	Poder calorífico (kcal/kg)	Qc (kcal/kg <sup>2</sup> )	Qct (kcal/kg <sup>2</sup> )	Dividido por S (Kcal/kg <sup>2</sup> /M <sup>2</sup> )	Qf (kg/m <sup>2</sup> )
Plástico	0.32	5000	1600	201600	-	-
Papel	50	4000	20000	-	-	-

Así es como se pone habitualmente, y no está mal, pero, siempre se describe de donde se obtuvieron los pesos con anterioridad, y los poderes caloríficos en el informe. En la última parte, si se divide primero por la superficie, y luego por el poder calorífico de la madera, o viceversa, no cambia el resultado.

#### Ventajas:

1. Es útil en casos que no se pueda realizar con la fórmula por tabla (*ver en desventajas punto 1 de fórmula por tabla versión 1*)

#### Desventajas:

1. Toma mucho tiempo.

2. **Confiabledad:** se tiene que pedir una hoja donde se pongan todos los materiales presentes en kg (en algunos lugares ya lo tienen controlado). Por ejemplo: tengo un edificio de una sola planta conformado por oficinas, y se les pidió que manden una lista de todos los elementos presentes o materiales con su respectivo peso del lugar. ¿Cómo saber si no se olvidaron de poner algo como los muebles?, o que cometieron el error de anotar erróneamente el material del que está hecho en realidad el elemento, poniendo madera solo que tiene un poder calorífico 4400 kcal/kg, cuando en realidad era madera de roble que tiene de poder calorífico 4000 kcal/kg.
3. **En caso que no lo tengan, no deseen hacerlo y el profesional tenga que realizar el relevamiento de los elementos presentes:** este relevamiento se cobra extra, requiere una investigación de los materiales en algunos casos adicional si se desconoce de qué están hechos los elementos y un mayor gasto de tiempo.
4. **Errar un número en kilogramos:** supongamos que hay mil objetos, el cálculo nosotros lo hacemos en kilogramos, y haciendo el relevamiento se encuentra que uno de los elementos presentes son 20 lápiceras, que pesan 16g cada una, y en el excel en la parte de peso individual, se coloca de valor 16 en vez de 0.016, se tendrá una carga de fuego más alta al equivocarse de valor y poner que cada lapicera pesa 16 kg.

### Fórmula por tabla :

Figura N°76 Formula para sacar la carga de fuego por tabla versión 1

$$Vpt.S = X \Rightarrow X/P.c.madera = X \Rightarrow X/S = Qf$$

*Nota: fue mostrada en una clase de protección contra incendios y explosivos y se nos dijo que se enseñaría, pero, el profe renunció antes.  
Fuente: Elaboración propia.*

### Explicación:

Se busca el valor por tabla (**Vpt**) del sector de incendio a analizar, que aparece en Mcal/m<sup>2</sup> en la Tabla 1. "Densidad de carga de fuego media de actividades

industriales según el R.D. 2267/2004 del siguiente link: [https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317\\_0955Anexo\\_IDES.pdf](https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_IDES.pdf), y lo multiplicamos por la superficie cubierta (**S**; sin la superficie de los muros y servicios comunes), ese resultado (**X**), lo dividimos por el poder calorífico de la madera (**P.c.madera**), después, ese resultado (**X**), lo dividimos por la superficie (**S**), y eso nos da la carga de fuego (**Qf**).

### Consideraciones a tener en cuenta:

- Según el Ing. Pedro Muñoz (*ver entrevista 9.1.1.3*), es un 5% más confiable este método para obtener la carga de fuego.
- Debe aparecer el tipo de actividad del cual se trata de obtener la carga de fuego, sino no se podrá realizar. Por ejemplo: en el caso analizado todo el establecimiento o la actividad principal es: “librería”, tomándolo como un solo sector de incendio, lo cual sí aparece en la tabla y se puede realizar esta fórmula como se verá más adelante.

### Ventajas:

1. **Se ahorra mucho análisis**, en comparación con la primera fórmula se determina la carga de fuego en 10 o 5 min.

### Desventajas:

1. **No sirve siempre**. Por ejemplo: si tuviera un depósito de objetos mixtos que no forma parte de un establecimiento, es solo un depósito de objetos mixtos, no hay un valor en esa tabla con el que pueda trabajar esta clase de actividad, por lo cual, en estos casos se puede optar por usar la fórmula desarrollada durante la cursada.
2. **Una parte de la fórmula es innecesaria**, la fórmula acotada o versión 2:  $V_{pt} / P.c.madera = Q_f$ , es aceptada igualmente, si se pone la fuente, pero, si se quiere hacer con la fórmula por tabla versión 1, queda mejor estéticamente y simula usar más datos de la empresa. Si no se cree en lo dicho anteriormente, como ejercicio: busque tres poderes caloríficos en la tabla en Mcal/m<sup>2</sup>, cambielos a Kcal/m<sup>2</sup>, haga la fórmula por tabla versión 1 inventando cualquier superficie. Después realice la fórmula

versión 2 por tabla, compare resultados, y verá que siempre da lo mismo. Y que con la versión 2, se podría hacer directamente.

### **5.2.3 Etapa N°3: Comparación con la legislación y derivados**

En esta etapa donde ya se posee el resultado del cálculo de carga de fuego, por área o posible sector de incendio, se determinan el FR que deberían poseer si es un sector de incendio o no, y cuál es el potencial extintor que se debería poseer mínimamente.

También se le adjudica a la carga de fuego: la definición del riesgo, tipo de ventilación, la cantidad de extintores, condiciones de incendio, etc.

Ya que a medida que se realiza el cálculo o la recopilación de datos, se van viendo paralelamente estos datos útiles para después obtener los derivados, analizando y comparando con las diferentes tablas presentadas por la ley vistas anteriormente, donde piden igualmente como requisito el resultado del cálculo de carga de fuego, y convirtiendo lo que dice la ley en una fórmula de lenguaje matemático en lo referido al cálculo de cantidad de extintores.

### **5.2.4 Etapa N°4: Contraste con la realidad y evaluación de los resultados de los derivados**

En esta etapa final se evalúa los resultados obtenidos en el punto anterior, con la realidad del establecimiento, definiendo así: lo que no cumple el local, debería cumplir y que si cumple.

## **CAPÍTULO VI**

### **6.1 Cálculo de carga de fuego y sus derivados - Librería**

En este punto se desarrollará el cálculo de carga de fuego y sus derivados, referido al tema del proyecto “Cálculo de carga de fuego y derivados en la Librería=A4”, en sus respectivas etapas y pasos.

### 6.1.1 Etapa número 1

#### 6.1.1.1 Paso N°1 Sectorizar

En nuestro caso con los planos pedidos obtenidos por parte de la empresa, la municipalidad (*ver figura N°77*), y el relevamiento del local realizado en base a visitas, nos encontramos con que la librería se encuentra en un edificio abajo de una vivienda, estando igual permitido según el código de edificación, donde, por dentro de la librería no hay conexión directa hacia la vivienda, la puerta y escalera con acceso al domicilio se encuentra bloqueadas y cerradas totalmente (*ver entrevista 9.1.1.1*). Teniendo un local comercial conformado por 5 áreas o posibles sectores de incendio: depósito, oficina, sala de ventas, baño, y baulera.

Para posteriormente calcular sus cargas de fuego de forma más simple de cada área, para ver si pueden llegar a ser sectores de incendio según la definición del punto 3.4.1. de sector de incendio.

Más adelante nos encontramos en base a lo que se nos pide de FR con el cálculo de carga de fuego de esa área, tipo de riesgo y ventilación definidos (en este caso todo el establecimiento cuenta con **ventilación natural**) que sus muros, techos, ventanas, y puertas son o no acordes. Sin olvidar que deben poseer también su propio medio de escape individual. Definiendo así: ¿si hay alguna área que está o no sectorizada?.

#### **Diseño del establecimiento:**

Figura N°77 Áreas del establecimiento y características constructivas presentes

Elemento	Características	Resistencia de los materiales
Paredes	Ladrillo portante tanto de 12 como de 18 cm con revoque fino o grueso a la cal en ambas caras pintura normal, en algunas con cerámico	FR 180 y FR 240
Ventanas	Vidrio comun y acero	FR 0
Puerta	Vidrio comun y acero	FR0
Entre piso o techo de la libre	Concreto, perfiles de acero galvanizado, lana de vidrio y durlock	FR240
Pisos	Concreto, alfombra y piso flotante/laminado - Concreto y Cerámicos - Piso concreto y parquet de madera	FR 240

Fuente: Elaboración propia en base al plano de la municipalidad

### Detalles:

**Las paredes:** algunos muros tanto internos como externos son de ladrillo portante de 18 cm, con revoque fino y grueso a la cal, pintados en ambas caras. La cara externa de la fachada principal cuenta con cerámico, al igual que el lado derecho (mirando de frente el local), por lo tanto, cumplen con la resistencia al fuego de F240 (marcadas con color rojo). Hay otros muros (marcadas con color violeta) que son de ladrillo portante de 12 cm, con revoque fino o grueso a la cal, pintadas con pintura normal, cumpliendo con una resistencia de FR180



**El piso:** en la parte de la oficina el piso es de concreto con alfombra laminado de piso flotante (es combustible y puede liberar gases tóxicos al quemarse). En el baño el piso es de concreto y losa (incombustible). En el depósito el piso es concreto con revestimiento de madera en forma de parquet (combustible).

El parquet: es un tipo de suelo compuesto por piezas de madera puestas en patrones decorativos.



### **Concreto, alfombra y piso laminado (FR10-20 y FR240)**

#### **Exposición a fuego directo:**

- Ocasiona manchas negras en la superficie.

#### **Exposición a un incendio:**

- La capa superficial de piso flotante puede comenzar a arder rápidamente.
- La alfombra debajo puede contribuir aún más a la propagación del fuego.
- El concreto no arderá y actuará como una barrera.

### **Concreto y Cerámicos (FR240)**

Exposición a fuego directo o incendio: ocasiona manchas negras en la superficie o quiebra la losa. Los pisos cerámicos son resistentes a altas temperaturas, soportando más de 1000° centígrados.

### **Piso concreto y parquet de madera (FR 10-20 y FR 240)**

La madera sólida necesita 300° centígrados para comenzar el proceso de combustión. Igualmente la temperatura necesaria para la combustión y la expansión del fuego depende del tipo de madera, en relación con su densidad; mientras más densa sea la madera, resistirá mejor el fuego.

**Exposición a fuego directo:**

- Ocasiona manchas negras en la superficie.

**Exposición a un incendio:**

- La madera superficial comienza arder, propagar el fuego y el concreto actuará como barrera.

**Las ventanas:** no traen especificación si son resistentes al fuego, o sea, que son de vidrio común, por lo tanto, se puede decir que no cumplen con ninguna resistencia al fuego teniendo: FR 0.

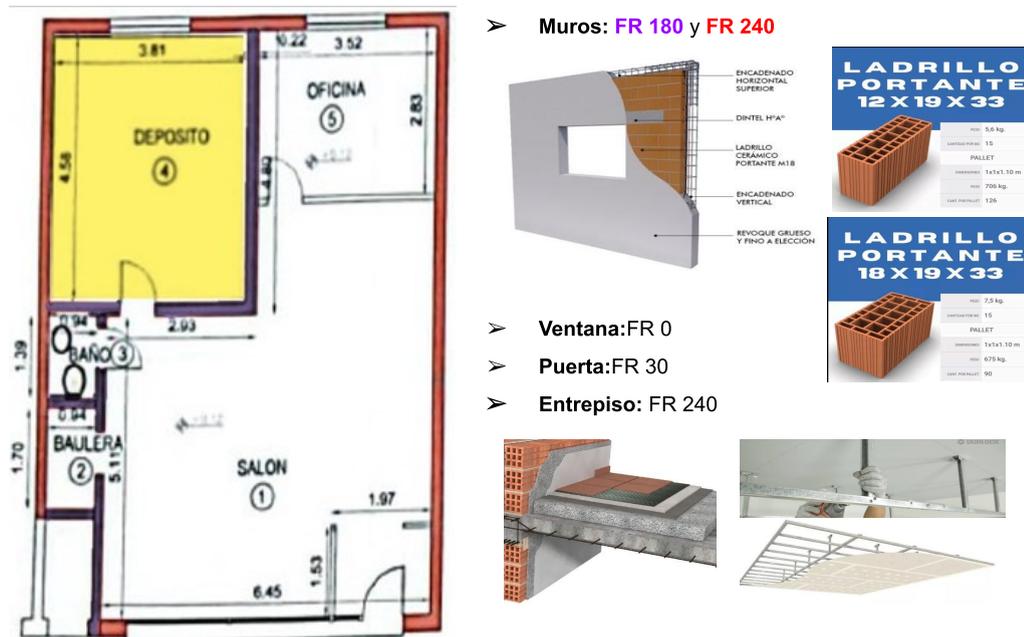
**Entrepiso del edificio o techo:** el local cuenta con un entrepiso conformado por: concreto, perfiles de acero galvanizado, lana de vidrio y durlock. Se puede decir que en un inicio tiene resistencia FR 30 y después FR 240.



**Donde las características constructivas de las áreas del local son:**

## Depósito:

Figura N°78 Características constructivas del depósito



Fuente: Elaboración propia en base al plano de la municipalidad y entrevistas

## No cuenta como sector de incendio

### Explicación:

El depósito (ver figura N°78) no cuenta con una medio de escape propio, y tiene una ventana de vidrio común sin resistencia al fuego, al igual que la oficina, por lo cual, no cuenta como un sector de incendio.

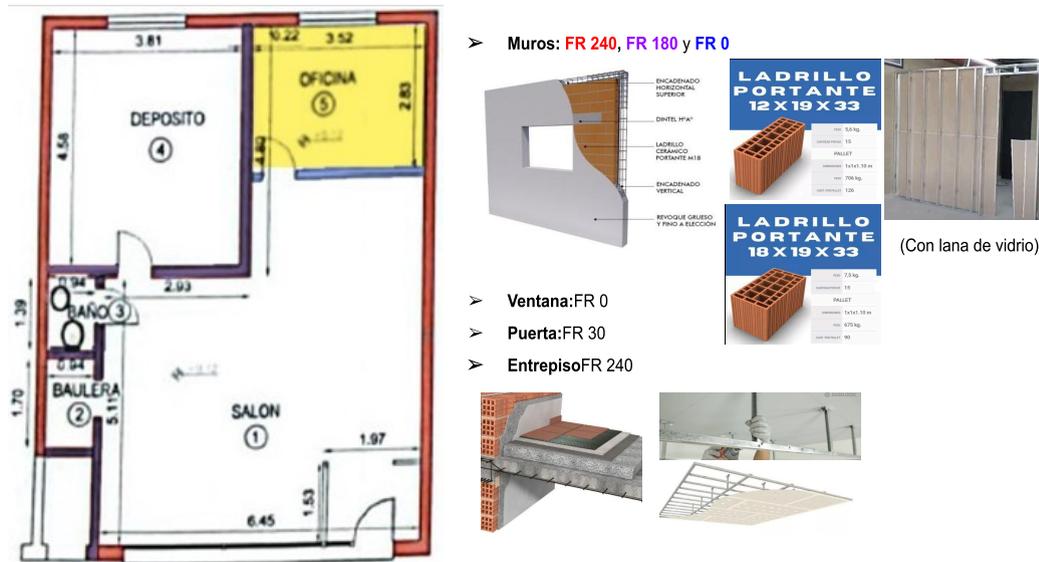
- **Puerta:** FR 30
- **Entrepiso:** FR 240
- **Muros:** FR 240- FR120

- **Ventana:** FR 0



**Oficina:**

Figura N°79 Características constructivas de la oficina



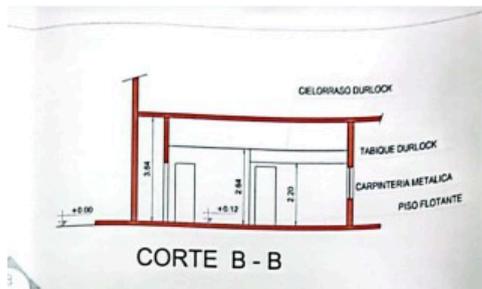
Fuente: elaboración propia en base al plano de la municipalidad

**No cuenta como sector de incendio**

**Explicación:**

En el caso de la oficina (ver figura N°79): el muro divisorio con la sala de ventas no está delimitando, ya que posee una abertura, llegando a no concretarse como una pared o muro completo, además de que posee una ventana con vidrio comun sin ningun tipo de resistencia, y no tiene su propio medio de escape, por lo cual, no cuenta como un sector de incendio.

- **Puerta:** FR 30
- **Entrepiso:** FR 180
- **Muros:** FR180 y FR0

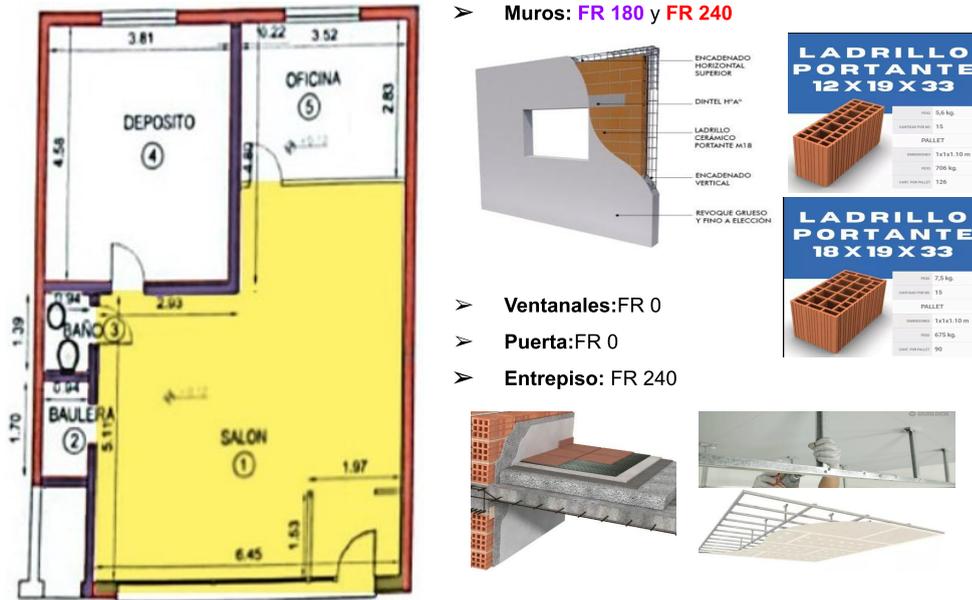


- **Ventana:** FR0



**Sala de ventas:**

Figura N°80 Características constructivas de la sala de ventas



Fuente: elaboración propia en base al plano de la municipalidad

**No cuenta como sector de incendio**

**Explicación:**

La sala de ventas (ver figura N°80) cuenta con unos ventanales, y una puerta conformadas con vidrio común sin resistencia al fuego, por lo cual, no cuenta como sector de incendio.

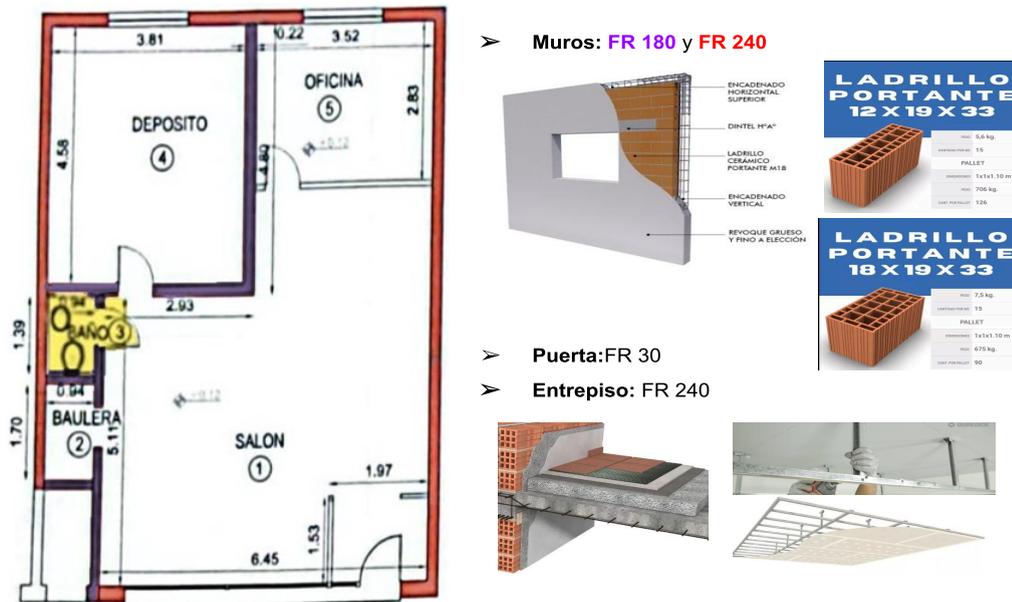
- **Puerta:** FR 0



- **Entrepiso:** FR 240
- **Muros:** FR180 - FR240
- **Ventanal:** FR0

Baño (ver figura N°81):

Figura N°81 Características constructivas del baño



Fuente: elaboración propia en base al plano de la municipalidad

### No cuenta como sector de incendio

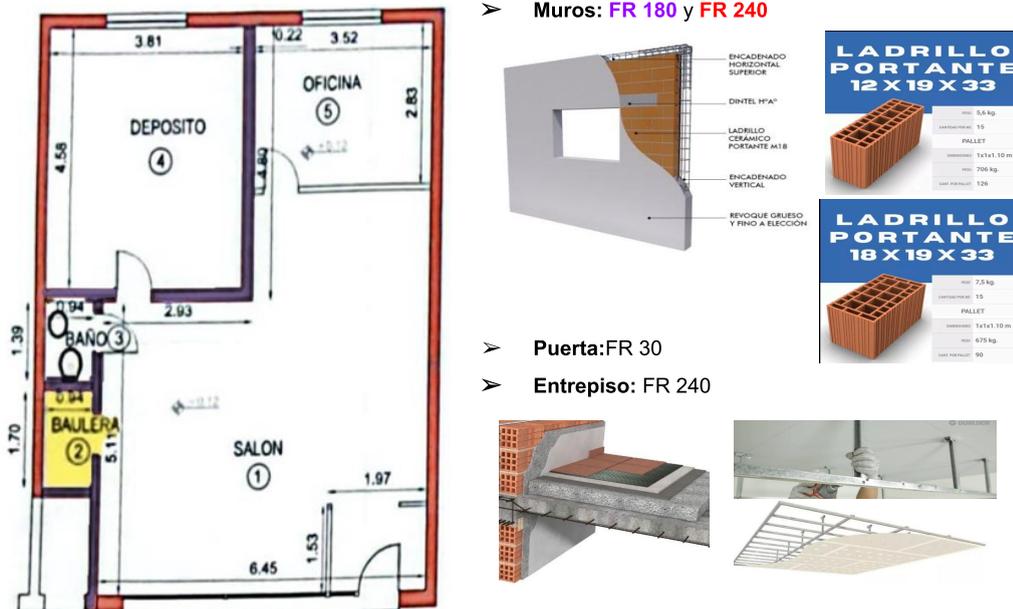
#### Explicación:

El baño cuenta con una resistencia acorde, pero la puerta se tendría que acoplar a la resistencia pedida para la sala de ventas, y no tiene sentido sectorizar porque es un baño, por un tema monetario, además de que no tiene su propio medio de escape, por lo cual no cuenta como sector de incendio.

- **Puerta:** FR 30
- **Entrepiso:** FR 180
- **Muros:** FR180 - FR240

## Baulera:

Figura N°82 Características constructivas de la baulera



Fuente: elaboración propia en base al plano de la municipalidad

## No cuenta como sector de incendio

### Explicación:

Se informó que la baulera (ver figura N°82) no tiene uso, que está cerrada con candado, y bloqueada con diferentes elementos, pero, igual hay que tenerla en consideración por si se llega a usar. No cuenta como sector de incendio ya que no posee su propio medio de escape.

- **Puerta:** FR 30
- **Entrepiso:** FR 180
- **Muros:** FR180 - FR240

Entonces se puede decir que el local es un solo sector de incendio con diferentes usos, pero, siendo el principal librería, por lo dicho anteriormente se procede a realizar un análisis de los elementos presentes en el establecimiento, con su respectiva: cantidad, definición del principal material que lo conforma, el poder calorífico de esa clase de material en kcal/kg, y su peso en kilogramo (se describen en el paso N°4) para realizar el cálculo de la carga de fuego.

Haciéndolo por área, donde, se podrá ver si se podría sectorizar alguna, que sería básicamente igual que hacerlo por el establecimiento completo, ya que después se verá que sumamos las tasa de liberación de energía total de las áreas mencionadas, y proseguimos con la fórmula para obtener la carga de fuego.

También realizaremos la fórmula por tabla para sacar la carga de fuego por establecimiento o actividad.

### 6.1.1.2 Paso N°2 *Definición del riesgo*

Haciendo el relevamiento nos encontramos que tenemos elementos muy combustibles (R3) y líquidos inflamables (R2), por lo cual, con la ayuda de los cuadros y definiciones de la pág. 27 a 31 del trabajo, y la de la tasa de liberación de energía, calculada durante la carga de fuego (*ver paso N°4*) de los materiales, se puede decir que estamos frente un riesgo 3.

Viendo si el riesgo que determinamos: ¿está permitido o no?. Para la actividad que se desarrolla dentro del establecimiento.

Actividad predominante	Clasificación de los materiales según su combustión						
	Riesgos						
	1	2	3	4	5	6	7
Residencial- Administrativo	NP	NP	R3	R4	-	-	-
Comercial -Industrial - Deposito	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
Espectaculos-Cultura	NP	NP	R3	R4	-	-	-
<b>Nota:</b>							
NP: no permitido <b>Riesgo 1:</b> Explosivos / <b>Riesgo 2:</b> Inflamable / <b>Riesgo 3:</b> Muy Combustible / <b>Riesgo 4:</b> Combustible / <b>Riesgo 5:</b> Poco Combustible / <b>Riesgo 6:</b> Incombustible / <b>Riesgo 7:</b> Refractarios							

En nuestro caso tenemos como actividad predominante: "Comercio- Industrial- Depósito". Teniendo permitido tener riesgo 3.

### **6.1.1.3 Paso N°3 *relevamiento de los elementos presentes***

Se hizo un relevamiento de los elementos presentes con su respectiva cantidad, definición del principal material que lo conforma, el poder calorífico de esa clase de material en kcal/kg, y su peso en kilogramo. Estos datos se muestran en el paso N°4.

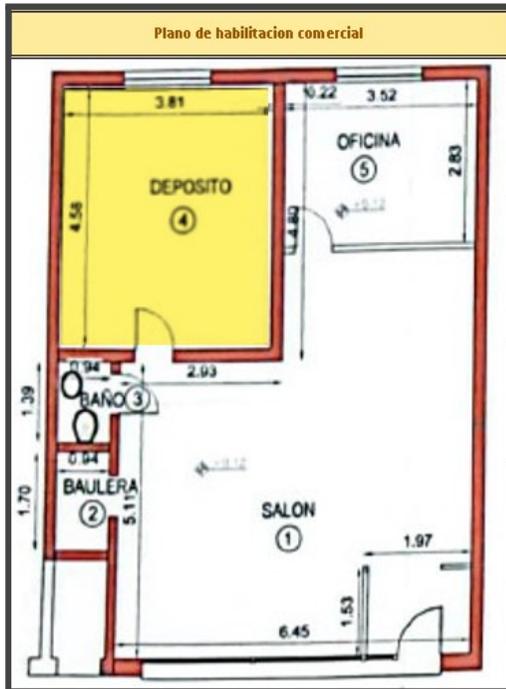
## 6.1.2 Etapa número 2

### 6.1.2.1 Paso N°4 cálculos de carga de fuego

A continuación se muestran los cálculos de carga de fuego, para ver si saldría rentable sectorizar alguna área y definir el riesgo.

**Calculo de carga de fuego en las diferentes áreas del local:** Deposito, Oficina, Sala de ventas, Baño y Baulera

**Depósito:**



<b>Datos:</b>	
<b>Area:</b> Deposito	
<b>Uso:</b> Deposito local comercial; Articulos de librería y juguetería y limpieza	
<b>Riesgo:</b> 3	
<b>Superficie:</b> 17,45	
<b>Visita:</b> del 09/09/2023 al 27/09/23	

<b>Poder calorifico de la madera</b>	4400	kcal/kg
<b>Superficie (s)</b>	17,45	m <sup>2</sup>

**Metodo utilizado:** Formula desarrollada durante la cursada. No se puede hacer con la formula por tabla ya que es deposito de elementos mixtos, y no figura.

**Carga de fuego total:** 143,76 kg/m<sup>2</sup>

**Carga de fuego clase A:** 117,46 kg/m<sup>2</sup>

**Carga de fuego clase B:** 26,30 kg/m<sup>2</sup>

**Carga de fuego de combustibles clase A:**

Deposito (carga de fuego clase A)												
Cantidad	Elementos dentro	Material principal	Poder calorifico (kcal/kg)	Peso total (kg)	Fotos	Peso total	Qe	Qet	Divido por S	Qf		
10	10 cajas de resma A4/ A3 contiene 10 resmas de 500 hojas c/u (punax, autor)	Papel	4000	37,20		372,00	1.488.000,00	9.018.701,10	516.831,01	117,46		kg/m <sup>2</sup>
3	3 bolsas de consorsio llenas de carton roto	carton	4000	3		9,00	36.000,00					
1	1 mochila de pepa pig 70% poliester y 20 % pvc	Poliester	6000	0,3		0,30	1.800,00					
2	2 mochila de frozen 100%	Poliester	6000	0,3		0,60	3.600,00					
1	1 mochila skora de corazon rosa	Poliester	6000	0,42		0,42	2.520,00					
1	1 de lona reforzada doctora juguete	Poliester	6000	0,42		0,42	2.520,00					
2	2 mochila negra everlast 100% poliester	Poliester	6000	0,42		0,84	5.040,00					
1	1 mochila de dinosaurios 70% poliester y 20 % pvc	Poliester	6000	0,42		0,42	2.520,00					
1	1 bolsito everlast 100% poliester	Poliester	6000	0,6		0,60	3.600,00					
1	1 mochila de avengers	Poliester	6000	0,42		0,42	2.520,00					

10	10 bolsas negras residuales	plastico	5000	0,2		2,00	10.000,00
11	11 cartu lata de bety loop	lata	0	0,026		0,29	0,00
6	6 cartucheras trendy love forever unicornio pvc 100%	tela	4300	0,07		0,42	1.806,00
11	11 cartucheras everlast 100% poliester	tela	4300	0,07		0,77	3.311,00
11	11 cartucheras de mafalda de poliester	tela	4300	0,07		0,77	3.311,00
3	3 cartucheras 100% nylon rosa everlast	Tela	4300	0,07		0,21	903,00
3	3 cartucheras de princesa 90% tela 10% plastico	Tela	4300	0,07		0,21	903,00
6	6 cartuchera las oreiro 100% nylon	tela	4300	0,07		0,42	1.806,00
2	2 cartucheras 90% lata 10% tela conejo y oso	lata	0	0,07		0,14	0,00

4	4 cartucheras de plástico	tela	4300	0,03		0,12	516,00
3	3 plantec dozent 40x50 cm con atril- regla tablero plástico-madera y hilo encerado	plástico	5000	5		15,00	75.000,00
1	1 dispenser de agua vida 20 litros (solo todo el plástico)	plástico	5000	0,5		0,50	2.500,00
1	1 pava electrica	metal	0	1,5		1,50	0,00
1	1 sillón tapizado de tela, lleno de goma espuma y hierro/ferro	goma espuma	6000	5		5,00	30.000,00
1	1 asiento de auto desmontado	polipropileno	10300	9		9,00	92.700,00
5	5 paquetes de te y mate cocido	yerba de mate	202	0,1		0,50	101,00
1	1 paquete de café	cafe	4000	0,5		0,50	2.000,00
2	2 tazones de café	ceramica	0	0,53		1,06	0,00

1	1limpia vidrios	plastico	5000	0,15		0,15	750,00
5	5 lapiceras de caballo trendy con algodón y plastico	plastico	5000	0,016		0,08	400,00
5	5 lapiceras de 90% goma trendy	plastico	5000	0,016		0,08	400,00
1	1 mini caja trendy de carton	carton	4000	0,004		0,00	16,00
17	17 notitas mua 96% papel y carita feliz	papel	4000	0,09		1,53	6.120,00
8	8 mini libretas de 90% papel y 10% plastico	papel	4000	0,09		0,72	2.880,00
1	1 paquete de libretas x 4 de minnie	papel	4000	0,09		0,09	360,00
36	12 paquete de pircingsx8	papel	4000	0,002		0,19	768,00
4	4 cuadernos de letraminia 100 hojas	papel	4000	0,19		0,76	3.040,00

10	10 carpetas negras de carton 95% y 5% metal	carton	4000	0,036		0,36	1.440,00
6	6 carpetas negras A5 90% carton y 10% metal	carton	4000	0,026		0,16	624,00
40	3 paquetes de escuadras de 30 cm 60* de plastico x 10 y 1 paquete x10 escuadras de 30 cm 45*g	plastico	5000	0,028		1,12	5.600,00
1	1 cuaderno para colorear	papel	4000	0,065		0,07	260,00
1	1 libro de actas 100 hojas corona 2 manos	papel	4000	0,5		0,50	2.000,00
2	2 cartulina entretrenida	papel	4000	0,006		0,01	48,00
8	8 block oficio 80 hojas	papel	4000	0,35		2,80	11.200,00
40	40 cartulinas superglitter adhesive A4	Polivinil acetato	5100	0,019		0,76	3.876,00
50	1 paquete x 50 fundas de cuaderno de 19x 24 de plastico	plastico	5000	0,017		0,85	4.250,00

57	57 separadores de carpeta colgante	papel	4000	0,007		0,40	1596,00
1	1 caja vacia de resma boreal	carton	4000	0,08		0,08	320,00
6	6 cargadores para el auto	plastico	5000	0,02		0,12	600,00
14	14 sacapuntas tipo capsula	plastico	5000	0,011		0,15	770,00
5	1 paquete de gomas	caucho natural o sintético	10000	0,02		0,10	1000,00
11	11 sacabocados	aluminio	0	0,025		0,28	0,00
1	1 caja vacia chica tintoreto	carton	4000	0,008		0,01	32,00
3	3 paquetes de ligas super bandas rojo 500 gr	caucho natural o sintético	10000	0,5		1,50	15.000,00
1	1 mate listo	plastico	5000	0,25		0,25	1250,00

4	4 paquetes de bandas elasticas celeste 1000gr	caucho natural o sintético	10000	1		4,00	40.000,00
4	4 rollos de papel contac transparente x10m x45cm	papel	4000	1,8		7,20	28.800,00
5	5 cajas azules de archivero desarmables	pvc	10000	0,096		0,48	4.800,00
1	1 rollo de papel de regalo x 50 metros	papel	4000	2		2,00	8.000,00
1269	1269 cuadernos de 48/50 hojas c/u A3 tapa dura	papel	4000	0,5		634,50	2.538.000,00
6	6 respuestos de agenda 2023 onix	papel	4000	0,25		1,50	6.000,00
2	2 block de hojas moving (panda rosa)	papel	4000	0,13		0,26	1.040,00
70	70 resaltadores dif marcas y colores	plastico	5000	0,02		1,40	7.000,00
1	1 agenda onix (144 pag)	papel	4000	0,28		0,28	1.120,00

1	1 vaso de palstico	plastico	5000	0,003		0,00	15,00
25	25 cajas de carton	carton	4000	0,08		2,00	8.000,00
120	120 fibrones podscá	plastico	5000	0,022		2,64	13.200,00
5	5 mouse noga con cable mini retractil	plastico	5000	0,12		0,60	3.000,00
9	9 cinta de 10 m diseño de argentina	tela	4300	0,07		0,63	2.709,00
5	5 paquetes de repuestos parker x 5	tinta	9800	0,08		0,40	3.920,00
2	2 tacos de 800 hojas de papel reutilizado	papel	4000	0,29		0,58	2.320,00
3	3 papel contac de colores x10m	papel	4000	1,8		5,40	21.600,00
12	12 plumas simball	papel	4000	0,011		0,13	528,00

40	2 paquetes de rodillo de goma espuma para manualidades: 10x20	goma espuma	6000	0,25		10,00	60.000,00
156	13 paquetes de lapices innovation con goma x 12 de grafito simball	carbon	7500	0,008		1,25	9.360,00
7	7 portanotebook soul funda cordura	tela	4300	0,036		0,25	1.083,60
4	4 mouse inalambrico (x 22,4 ghz wireless mouse)	plastico	5000	0,12		0,48	2.400,00
3	3 cargadores one charge soul	plastico	5000	0,12		0,36	1.800,00
4	4 noga watch reloj (bateria de litio)	plastico	5000	0,05		0,20	1.000,00
4	4 paquetes giotto de plastilinas (180grs)	cera	10300	0,18		0,72	7.416,00
4	4 noga earphones fiat	plastico	5000	0,08		0,32	1.600,00
1	1mostrador de plastico de resaltadores /aber castel	plastico	5000	0,25		0,25	1.250,00

1	1 mesa de madera mdf y 4 patas de hierro	melamina	4500	30		30,00	135.000,00
1	1 mesita de madera mdp y aluminio	aluminio	0	2,88		2,88	0,00
1	1 caja de tergopol vacia	tergopol	9000	0,25		0,25	2.250,00
21	21 cajas de carton	carton	4000	0,08		1,68	6.720,00
1	900 esferas de tergopolde diferentes N°	tergopol	9000	0,8		0,80	7.200,00
270	270 papel para forrar de 30x50	papel	4000	0,008		2,16	8.640,00
80	80 papel afiche 70x100 marca muresco varios motivos	papel	4000	0,004		0,32	1.280,00
2	2 silla de plastico blancas	plastico	5000	2		4,00	20.000,00
2	2 focos de lux	aluminio	0	0,003		0,01	0,00

1	1 palo de escoba de plastico	plastico	5000	0,08		0,08	400,00
1	1 porta taco	plastico	5000	0,018		0,02	90,00
1	1 dispensaro de papel de regalo de fierro o porta rollo de papel de regalo	acero	0	0,5		0,50	0,00
1	1 agarra celulares (soporte flexible)	plastico	5000	0,05		0,05	250,00
50	50planchas de tergopol	tergopol	9000	0,18		9,00	81.000,00
385	385 papel afiche 70x1,10	papel	4000	0,006		2,31	9.240,00
95	95 papel corrugado de 50 x 70	carton	4000	0,38		36,10	144.400,00
17	17 mega lamina 50 x 70 papel reutilizable	papel	4000	0,21		3,57	14.280,00
8	8 mochilas soul portanotebook	Poliester	6000	0,45		3,60	21.600,00

1	1mochila jansport	Poliester	6000	0,42		0,42	2.520,00
1	1mochila everlast	Poliester	6000	0,42		0,42	2.520,00
1	1mochila de ultrazombies calidad cresko	Poliester	6000	0,42		0,42	2.520,00
2	2mochilas de cuero sintetico	cuero sintetico	5000	0,42		0,84	4.200,00
11	11paquetes de cuero sintetico	cuero sintetico	5000	0,12		1,32	6.600,00
11	11paquetes de acrilico (eterna arte en materiales ) x 6 frascos de 50 ml	resina sintetica	6000	0,36		3,96	23.760,00
60	60 papeles caña color variado (papel para forrar) 50 x 710 muresco	papel	4000	0,03		1,80	7.200,00
20	2 paquetes de papel de seda plus muresco 50x70 17 grs	papel	4000	0,005		0,10	400,00
200	200 brochas pinceleta N°	madera	4400	0,017		3,40	14.960,00

2	2 rollos de papel madera 1,20m x 85cm	papel	4000	0,006		0,01	48,00
336	28 cajas de tizas 12 de colores y blancas	yeso	300	0,005		1,68	504,00
8	8 cajas tipo fibra negra de archivero	carton	4000	0,1		0,80	3.200,00
1	1 valde para agua plastico	plastico	5000	0,78		0,78	3.900,00
1	1 escoba de plastico	plastico	5000	0,45		0,45	2.250,00
1	1 pala recoge basura	plastico	5000	0,2		0,20	1.000,00
1	1 escoba haragan	madera	4400	0,48		0,48	2.112,00
1	pedazo de madera	melamina	4500	2,71		2,71	12.195,00
2	2 trapos	tela	4300	0,086		0,17	739,60

4	4 tubos de luz quemados	plastico	5000	0,175		0,70	3.500,00
15	15 repisas de gondola	aluminio	0	4		60,00	0,00
10	10 tablas de madera	madera	4400	2,52		25,20	110.880,00
1	1 armario metalico	acero	0	80		80,00	0,00
11	11 brazos de gondolas o mensulas para estante	acero	0	1,5		16,50	0,00
1	1 chaleco pampero	tela	4300	0,6		0,60	2.580,00
24	24 pares de cordones	tela	4300	0,01		0,24	1.032,00
1	1 sombrero de plastico	acero	0	0,05		0,05	0,00
1	1 mantel con grasa gigante	tela	4300	4		4,00	17.200,00

1	1 rollo de papel madera	papel	4000	4		4,00	16.000,00
5	5 Balasto P/ Sodio 150w O Mercurio Halogenado 150w	acero galvanizado	0	2		10,00	0,00
8	8 Spot Plafon Placa De Embutir Mercurio Halogenado 150w	acero galvanizado	0	1		8,00	0,00
1	1 sirena exterior led	ABS	8000	0,7		0,70	5.600,00
2	2 sensores de deteccion de movimiento	ABS	8000	0,04		0,08	640,00
3000	150 blocks n°5 por 20 mapas cada uno	papel	4000	0,005		15,00	60.000,00
115	115 cuadernos universitarios tapa dura a4	papel	4000	0,36		41,40	165.600,00
115	115 blocks rayado/ cuadrado A4	papel	4000	0,45		51,75	207.000,00

115	115 cuadernos variados chicos rayados de comunicaciones	papel	4000	0,085		9,78	39.100,00
20	20 calitecnos plantec	papel	4000	0,19		3,80	15.200,00
450	450 nepacos	plastico	5000	0,0005		0,23	1.125,00
13	13 paquetes de flashcard	plastico	5000	0,2		2,60	13.000,00
100	100 libretas espirales 40 hojas marca norte A5	papel	4000	0,08		8,00	32.000,00
64	64 potes de brillantina sifap de 6 colores	resina	10000	0,4		25,60	256.000,00
20	20 paquetes de acuarelas travix 24 colores	resina	10000	0,098		1,96	19.600,00
100	100 barras de silicona	silicona	4000	0,018		1,80	7.200,00

100	5 paquetes de volibarra de 40 gramos c/u x 20	Polivinil acetato	5100	0,04		4,00	20.400,00
49	49 block de dibujo de A4 12 paginas papel reutilizable	papel	4000	0,45		22,05	88.200,00
140	140 block n°5 tanto de color, blancos y con diseño marca luma de 118 g/m <sup>2</sup> de 32x24 cm	papel	4000	0,45		63,00	252.000,00
400	4 paquetes x 100 de aros niquelados con tratamiento antioxidante marca luma	acero inoxidable	0	0,005		2,00	0,00
60	3 paquetes de volibarra x 20 unidades de 22 g	Polivinil acetato	5100	0,022		1,32	6.732,00
90	3 paquetes volibarra x 30 unidades de 10 g	Polivinil acetato	5100	0,01		0,90	4.590,00
1500	1500 sobres tipo carta	papel	4000	0,008		12,00	48.000,00
5000	10 paquetes de arandelas de carton x 500	carton	4000	0,00005		0,25	1.000,00
225	225 paquetes de 6 hojas c/u repuesto n°5 de color, blanco y negro marca miguel angel	papel	4000	0,045		10,13	40.500,00

40	40 blocks de dibujo N°6 blanco, color y negro	papel	4000	0,5		20,00	80.000,00
180	30 paquetes de hojas para dibujo tecnico A3 marca pizzini 106 g/m <sup>2</sup> 297x420 mm	papel	4000	0,016		2,88	11.520,00
285	285 repuestos N°6 de hojas de color, negras y blancas y fluor	papel	4000	0,045		12,83	51.300,00
180	36 paquetes de marcadores permanente recargable x 5	plastico	5000	0,02		3,60	18.000,00
288	24 micro fibras permanente x 12 marca trabi	plastico	5000	0,013		3,74	18.720,00
288	24 fibron sharpie x 12	plastico	5000	0,012		3,46	17.280,00
288	24 paquetes edding 400/404 x12	plastico	5000	0,015		4,32	21.600,00
540	45 paquetes de fibrones al agua y pizarra bic, pizzini, pilot x 12	plastico	5000	0,02		10,80	54.000,00
360	30 paquetes por 12 y 6 de fibras normales y jumbo	plastico	5000	0,016		5,76	28.800,00

72	2 paquetes de portaminas filgo x 36 unidades automatico	plastico	5000	0,015		1,08	5.400,00
60	5 paquetes de 12 marcadores alborada para madera, marmoles, papeles, cueros, etc.	cera	10300	0,015		0,90	9.270,00
96	8 paquetes de portaminas 0,5 , 0,3 12 estuches con 12 minas	carbon	7500	0,00001		0,00	7,20
636	53 paquetes de lapices trabi x 12 negros diferentes medidas	madera	4400	0,005		3,18	13.992,00
20	20 paquetes de notas autoadhesivas	papel	4000	0,2		4,00	16.000,00
64	64 tijeras diferente marcas	plastico	5000	0,022		1,41	7.040,00
3000	250 paquetes de 12 colores diferentes marcas	madera	4400	0,005		15,00	66.000,00
900	900 sacapuntas	plastico	5000	0,004		3,60	18.000,00
192	192 gomas de colores	caucho natural o sintético	10000	0,008		1,54	15.360,00

144	6 paquetes olami de lapiceras borrables x 24	plastico	5000	0,01		1,44	7.200,00
480	48 paquetes de resatadores trabi x 10 uni	plastico	5000	0,012		5,76	28.800,00
5250	105 paquetes de lapicera x 50 unidades variedad de marcas: bic, filgo, simball, uniball, pelikan, micro, trazo fino o grueso o normal	plastico	5000	0,008		42,00	210.000,00
48	2 cajas de compases marca maped x 24	plastico	5000	0,022		1,06	5.280,00
24	24 mojadodos olami	plastico	5000	0,005		0,12	600,00
560	28 paquetes de cartulina marca luma x 20 metalizada, entretenida, de color, con diseño	papel	4000	0,002		1,12	4.480,00
225	9 paquetes x 25 mapas cromo	papel	4000	0,005		1,13	4.500,00
175	175 carpetas colgantes de carton	papel kraft	3900	0,045		7,88	30.712,50
103	103 block de 80 hojas rayadas A6	papel	4000	0,19		19,57	78.280,00

32	32 block oficio de 80 hojas	papel	4000	0,45		14,40	57.600,00
18	18 block A4 80 hojas	papel	4000	0,45		8,10	32.400,00
8	8 cuadernos husares esperilados de 16 x 21 cm	papel	4000	0,36		2,88	11.520,00
12	12 carpetas A4 con boton (lama oficce)	papel	4000	0,037		0,44	1.776,00
500	500 sobres papel madera (marca medoro)	papel	4000	0,008		4,00	16.000,00
300	300 sobres de dinero de regalo con diseño	papel	4000	0,008		2,40	9.600,00
60	60 carpetas velox o cuales	papel kraft	3900	0,045		2,70	10.530,00
40	40 carpetas tapa transparente a4	plastico	5000	0,12		4,80	24.000,00
30	30 carpetas tapa transparente oficio	plastico	5000	0,125		3,75	18.750,00

210	21 paquetes de folios N°3 x 10	plastico	5000	0,005		1,05	5.250,00
750	750 folios A4	plastico	5000	0,005		3,75	18.750,00
500	500 folios oficio	plastico	5000	0,005		2,50	12.500,00
350	35 paquetes de goma eva A5x10	polimeros de etileno	11000	0,004		1,40	15.400,00
168	7 paquetes de plastilina x24 unidades	resina	10000	0,025		4,20	42.000,00
60	60 plastilinas de 200 g play color en barra	cera	10300	0,15		9,00	92.700,00
75	75 reglas de 25,30,15 cm	acero	0	0,035		2,63	0,00
20	20 escuadras pizzini	plastico	5000	0,025		0,50	2.500,00
60	60 reglas con diseño marca calidad cresko	plastico	5000	0,025		1,50	7.500,00

6	6 repisas de memotex	madera	4400	3		18,00	79.200,00
40	40 juguetes de madera chicos	madera	4400	0,04		1,60	7.040,00
14	14 albunes de hello kitty	papel	4000	0,08		1,12	4.480,00
472	59 repuestos rivadavia n°3x 8 hojas milimetrado	papel	4000	0,004		1,89	7.552,00
1	1 riñonera	tela	4300	0,15		0,15	645,00
20	20 folios tipo carta	plastico	5000	0,005		0,10	500,00
19	19 reglamentos deportivos	papel	4000	0,13		2,47	9.880,00
50	50 folios para cuadernos	plastico	5000	0,023		1,15	5.750,00
5	5 folios porta tarjetas	plastico	5000	0,005		0,03	125,00

39	39 evillas para el pelo	acero	0	0,002		0,08	0,00
5	5 paquetes de notas autoadhesivas con iman	papel	4000	0,035		0,18	700,00
1	1 paquete de escarbadientes	madera	4400	0,008		0,01	35,20
9	9 separadores de carpeta colgante de plastico	papel	4000	0,005		0,05	180,00
4	4 luces de navidad	plastico	5000	0,2		0,80	4.000,00
100	100 velas de cumpleaños chicas	cera	10300	0,0018		0,18	1.854,00
1	1 point mini de mercado pago	Poliester	6000	0,11		0,11	660,00
100	100 bandejas para poner tortas	plastico	5000	0,08		8,00	40.000,00
72	72 biblioratos de pvc	pvc	10000	0,035		2,52	25.200,00

350	32 paquetes de papel crepepex10	papel	4000	0,004		1,40	5.600,00
1	bolsa de juguetes	plastico	5000	0,2		0,20	1.000,00
8	8 linternas	plastico	5000	0,022		0,18	880,00
2	2 pistolas de goma espuma	goma espuma	6000	0,013		0,03	156,00
6	6 paquetes de bombitas que se llenan al mismo tiempo	plastico	5000	0,175		1,05	5.250,00
2	2 pistolas de agua chicas	plastico	5000	0,13		0,26	1.300,00
1	1 pistola de agua grande	plastico	5000	0,35		0,35	1.750,00
7	7 juegos de doctor	plastico	5000	0,18		1,26	6.300,00
4	4 popyts	plastico	5000	0,1		0,40	2.000,00

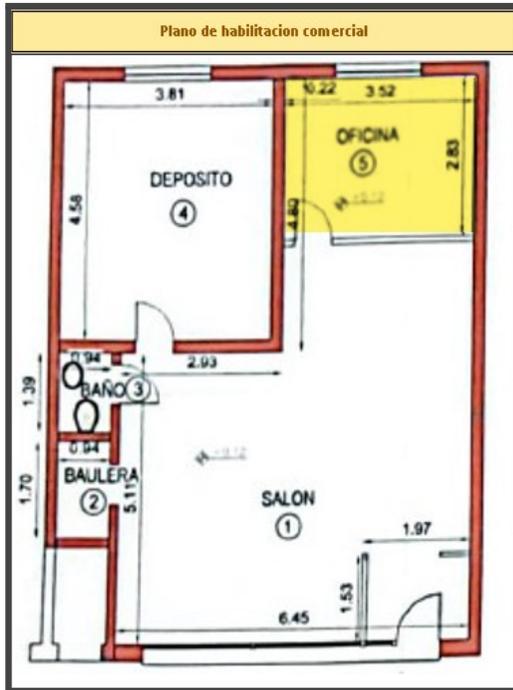
1	1set de naruto	plastico	5000	0,3		0,30	1500,00
1	1set de pulseras	plastico	5000	0,3		0,30	1500,00
1	1set de maquillaje	plastico	5000	0,3		0,30	1500,00
1	1spiner	plastico	5000	0,018		0,02	90,00
3	3 juguetes articulados de naruto, spiderman y dragon ball super	plastico	5000	0,32		0,96	4.800,00
43	43 rompe cabezas	carton	4000	0,03		1,29	5.160,00
5	5 aritos de flor	acero	0	0,005		0,03	0,00
500	cuadernos A3 tapa dura escolar 48/50 hojas	papel	4000	0,5		250,00	1.000.000,00

**Carga de fuego de combustibles clase B:**

Deposito (carga de fuego clase B)											
Cantidad	Elementos dentro	Material principal	Poder calorifico (kcal/kg)	Peso total (kg)	Fotos	Peso total	Qc	Qct	Divido por S	Qf	
4	4 envases de alcohol	alcohol etilico	6000	0,25		1,00	6.000,00	2.018.963,00	115639,8854	26,2954285	kg/m <sup>2</sup>
1	1 envase de alcohol en gel	alcohol etilico	6000	3,95		3,95	23.700,00				
2	2 envase de liquido antibacterial	alcohol etilico	6000	3,95		7,90	47.400,00				
2	2 envase de fragancia	alcohol etilico	6000	3,95		7,90	47.400,00				
25	25 plasticolas de silicona liquida keyboard (30ml)	Polivinil acetato	5100	0,03		0,75	3.825,00				
56	56 plasticolas tintoreto(30g) chica	Polivinil acetato	5100	0,03		1,68	8.568,00				
16	16 burbujeros para niño	agua	0	0,06		0,96	0,00				
640	640 temperas pote de 250g tintoreto	resina	10000	0,25		160,00	1.600.000,00				
22	22 plasticolas blancas tintoreto de 1 kilo	Polivinil acetato	5100	1		22,00	112.200,00				
280	280 voligomas de 30 ml	Polivinil acetato	5100	0,03		8,40	42.840,00				

6	6 plasticolas de silicona de 250 ml	Polivinil acetato	5100	0,25		1,50	7.650,00
54	54 plasticolas blancas de 50 gr	Polivinil acetato	5100	0,05		2,70	13.770,00
36	6 paquetes de tinta china marca trabi x 6	tinta	9800	0,05		1,80	17.640,00
13	13 tintas para sello de 50 cc	tinta	9800	0,05		0,65	6.370,00
240	10 paquetes de corrector x 24 unidades marca filgo	resina	10000	0,02		4,80	48.000,00
72	6 paquetes x 12 unidades de correctores en cinta marca filgo	resina	10000	0,03		2,16	21.600,00
150	15 paquetes de tempera marca model x 10 surtidas	resina	10000	0,008		1,20	12.000,00

**Oficina:**



<b>Datos:</b>
<b>Sector de incendio:</b> Oficina
<b>Uso:</b> Oficina
<b>Riesgo:</b> 3
<b>Superficie:</b> 9,96
<b>Visita:</b> del 03/10/2023 al 11/10/23

**Carga de fuego:** 23,03 kg/m<sup>2</sup>

<b>Poder calorifico de la madera</b>	4400	kcal/kg
<b>Superficie (s)</b>	9,96	m <sup>2</sup>

**Metodo utilizado:** Formula desarrollada durante la cursada. No se puede hacer con la formula por tabla ya que es oficina y no figura

**Calculo de carga de fuego de la Oficina:**

De combustibles clase A, no hay B.

Oficina carga de fuego											
Cantidad	Elementos dentro	Material principal	Poder calorifico (kcal/kg)	Peso total (kg)	Fotos	Peso total	Qc	Qct	divido por S	Qf	
1	Escalera que se comparte con el deposito	acero	0	11		11,00	0,00	1.009.321,16	101.337,47	23,03	kg/m <sup>2</sup>

1	Mochila jansport	poliester	6000	0,42		0,42	2.520,00
1	Bufanda	tela	4300	0,12		0,12	516,00
2	Silla de oficina	plastico	5000	12		24,00	120.000,00
3	Teclados	plastico	5000	0,495		1,49	7.425,00
2	Bolsas de tela	plastico	5000	0,022		0,04	220,00

1	Barbijo	tela	4300	0,004		0,00	17,20
1	Parlante	plastico	5000	2		2,00	10.000,00
1	Zapatilla cable tipo taller 2 x2,5 industria argentina 20 m	plastico	5000	0,968		0,97	4.840,00
1	Mueble de melamina	melamina	4500	28,8		28,80	129.600,00
1	Tacho de palstico con papeles	plastico	5000	1		1,00	5.000,00
4	Cargadores mixer	plastico	5000	0,07		0,28	1.400,00
4	Cargadores soul	plastico	5000	0,07		0,28	1.400,00

6	Cables 1m soul	plastico	5000	0,024		0,14	720,00
8	Cables tecnologicos celu (accesorios)	plastico	5000	0,024		0,19	960,00
1	Cajon tipo de plastico como para verduras	plastico	5000	0,6		0,60	3.000,00
2	Caja tipo archivero llena de papeles (400)	pvc	10000	0,096		0,19	1.920,00
1	Regla de 40 cm de metal	metal	0	0,1		0,10	0,00
2	Potes de tempera de 250g tintoreto	resina	10000	0,25		0,50	5.000,00
1	Cuaderno para colorear	papel	4000	0,065		0,07	260,00

1	Block oficio de 80 hojas	papel	4000	0,45		0,45	1.800,00
1	Block A4	papel	4000	0,45		0,45	1.800,00
1	cuaderno tapa dura A3 48/50 hojas	papel	4000	0,5		0,50	2.000,00
1	Letramania	papel	4000	0,19		0,19	760,00
1	Tabla de madera	melamina	4500	3,5		3,50	15.750,00
1	Parlante mixer	plastico	5000	5		5,00	25.000,00
1	Parlante portable speaker	plastico	5000	5		5,00	25.000,00

1	Parlante orlx	plastico	5000	5		5,00	25.000,00
1	microondas	plastico	5000	7		7,00	35.000,00
1	escalimetro	plastico	5000	0,1		0,10	500,00
7	7 hoajs a4	papel	4000	0,004		0,03	112,00
1	Plancha de tergopol	tergopol	9000	0,98		0,98	8.820,00
1	Rollo de papel de no se cuanto gigante	papel	4000	0,35		0,35	1.400,00
1	Parlante soul bolt x1600	plastico	5000	5		5,00	25.000,00

1	Parlante soul traveler max x1500	plastico	5000	5		5,00	25.000,00
1	Bolsa de la anonima o reusable	tela	4300	0,022		0,02	94,60
1	Lupa	plastico	5000	0,05		0,05	250,00
12	Paquete de fibras	plastico	5000	0,008		0,10	480,00
6	Paquete por 6 de marcador de tinta al agua trabi	plastico	5000	0,02		0,12	600,00
10	Paquete x 10 lapiceras bic	plastico	5000	0,01		0,10	500,00
3	Gomas de color pizzini	caucho natural o sintético	10000	0,011		0,03	330,00

2	Voligomas chicas	Polivinil acetato	5100	0,03		0,06	306,00
12	Paquete de marcadores sharpie x 12	plastico	5000	0,01		0,12	600,00
3	Resaltadores	plastico	5000	0,012		0,04	180,00
12	1 paquete de lapiceras borrrables	plastico	5000	0,01		0,12	600,00
1	Sacapunta	plastico	5000	0,004		0,00	20,00
12	Paquete de lapiceras travi x 12	plastico	5000	0,014		0,17	840,00
1	Plasticola con brillantina marca ezco	plastico	5000	0,04		0,04	200,00

1	cuter/ trincheta chica	acero al carbono	0	0,025		0,03	0,00
1	sacabroches olami	plastico	5000	0,018		0,02	90,00
1	Agarra lapiz	plastico	5000	0,008		0,01	40,00
10	Paquete de folios A4 x 10	plastico	5000	0,005		0,05	250,00
27	Abcedario en papel fotografico 150gr	papel	4000	0,002		0,05	216,00
1	Ponedora de precios plasticos y cartucho de tinta	plastico	5000	0,25		0,25	1.250,00
1	Gorro de lana	tela	4300	0,8		0,80	3.440,00

1	Campera ansita	tela	4300	1		1,00	4.300,00
1	Termo	metal	0	0,8		0,80	0,00
1	Resma de color rosa pastel	papel	4000	3,75		3,75	15.000,00
30	Sobres tipo carta calor pastel rosa	papel	4000	0,008		0,24	960,00
1	Resma de color crema pastel	papel	4000	3,75		3,75	15.000,00
50	Sobres de color madera tamaño oficio	papel	4000	0,008		0,40	1.600,00
1	Fotocopiadora no conectada	plastico	5000	25		25,00	125.000,00

4	Escarapela de 4 papel crepe con diseño de argentina	papel	4000	0,004		0,02	64,00
1	Paquete de caramelos propoleo	azucar	4000	0,25		0,25	1.000,00
1	cable usb de iphone	plastico	5000	0,024		0,02	120,00
1	Paquete de luces navideñas	plastico	5000	0,3		0,30	1.500,00
1	Ahumador con diseño de madera	plastico	5000	0,15		0,15	750,00
1	Exhibidor de caramelos	plastico	5000	1,3		1,30	6.500,00
1	Aromatizante negro	plastico	5000	0,15		0,15	750,00

1	Botiquin de plastico	plastico	5000	0,3		0,30	1.500,00
4	Portablock	plastico	5000	0,27		1,08	5.400,00
1	Paquete de esquineros	acero	0	0,471		0,47	0,00
1	Calefactor sin tapa a toda potencia	acero	0	22		22,00	0,00
1	Silla con diseño	plastico	5000	4		4,00	20.000,00
1	Perchero	metal	0	4		4,00	0,00
1	Bici	acero	0	10		10,00	0,00

1	Bibliorato tamaño oficio de pvc lleno de papeles 365 papeles 75 gr(120gr)	papel	4000	7		7,00	28.000,00
1	Paquete de cubiertos plasticos	plastico	5000	0,5		0,50	2.500,00
1	Posnet	plastico	5000	1		1,00	5.000,00
1	Paquete de luces led sin las luces	plastico	5000	0,75		0,75	3.750,00
2	Focos en cajas	aluminio	0	0,02		0,04	0,00
1	Iluminaria con diseño	aluminio	0	2,5		2,50	0,00
1	Paquete de platos blancos de cumpleaños	plastico	5000	0,75		0,75	3.750,00

1	Cartel de plastico	carton	4000	0,8		0,80	3.200,00
1	Bandeja de vianda de plastico	plastico	5000	0,8		0,80	4.000,00
3	Calcomanias de piso gigantes	papel	4000	0,3		0,90	3.600,00
2	Banderas de argentina de tela chicas	tela	4300	0,055		0,11	473,00
1	Caja de carton	carton	4000	0,08		0,08	320,00
20	Tarjetas del dia de la madre	papel	4000	0,084		1,68	6.720,00
3	Manteles para comer del dia del padre	tela	4300	0,15		0,45	1.935,00

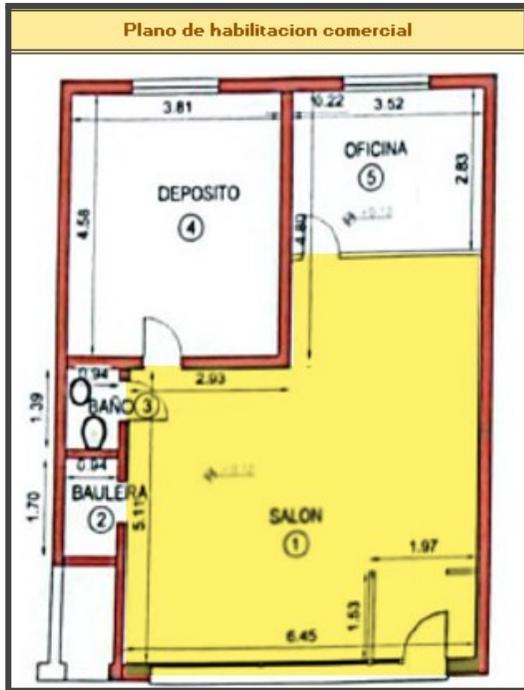
1	Paquete de telaraña	plastico	5000	0,1		0,10	500,00
5	5 tazas de ceramica	ceramica	0	0,53		2,65	0,00
3	Paquetes de pinturitas de argentina	carton	4000	0,015		0,14	540,00
2	Mascaras de halloween de plastico	plastico	5000	0,6		1,20	6.000,00
4	Joyeria 4 collares	metal	0	0,05		0,20	0,00
1	Lata de spray esmeralado	lata	0	0,45		0,45	0,00
1	Variedad de cables 2 kilogramos	plastico	5000	2		2,00	10.000,00

1	Paquete de auris	plastico	5000	0,08		0,08	400,00
2	Baterias maxbell pilas	zinc	0	0,023		0,05	0,00
1	Point mini	plastico	5000	0,11		0,11	550,00
1	Pote de tinta de recarga permanente	plastico	5000	0,05		0,05	250,00
1	Lente de tira luces giratorias	plastico	5000	0,018		0,02	90,00
2	Cintas roja y de argentina	tela	4300	0,07		0,14	602,00
1	Paquete de tizas blancas	yeso	300	0,0012		0,00	0,36

1	Calculadora mini	plastico	5000	0,09		0,09	450,00
3	Destornilladores 3	plastico	5000	0,15		0,45	2.250,00
1	Abrochadora mapped	plastico	5000	0,25		0,25	1.250,00
4	Paquetes de mercado libre	papel	4000	0,11		0,44	1.760,00
1	Tack de presupuestos	papel	4000	0,16		0,16	640,00
7	Bibloratos de carton oficio	carton	4000	0,045		0,32	1.260,00
14	Resmas A4 de 500 h	papel	4000	3,75		52,50	210.000,00

1	ABC de madera	madera	4400	1,5		1,50	6.600,00
1	Rompecabezas de dino carton	carton	4000	0,365		0,37	1.460,00
1	Shoes creta	cuero	5000	0,8		0,80	4.000,00

**Sala de ventas:**



<b>Datos:</b>
<b>Area:</b> Sala de ventas
<b>Uso:</b> Ventas o librería
<b>Riesgo:</b> 3
<b>Superficie:</b> 39,52
<b>Visita:</b> del 11/10/23 al 21/10/23

<b>Poder calorifico de la madera</b>	4400	kcal/kg
<b>Superficie (S)</b>	39,52	m <sup>2</sup>

**Metodo utilizado:** Formula desarrollada durante la cursada.No se puede hacer con la formula por tabla ya que es sala de ventas y no figura

- Carga de fuego total:** 64,55 kg/m<sup>2</sup>
- Carga de fuego clase A:** 62,36 kg/m<sup>2</sup>
- Carga de fuego clase B:** 2,11 kg/m<sup>2</sup>

**Carga de fuego de combustibles clase A:**

Sala de ventas (carga de fuego clase A)											
Cantidad	Elementos dentro	Material principal	Poder calorifico (kcal/kg)	Peso ind (kg)	Fotos	Peso total	Qc	Qct	Divido por S	Qf	
12	12 biblioratos oficio de pvc	Pvc	10000	0,035		0,42	4.200,00	10.843.675,10	274.384,49	62,36	kg/m <sup>2</sup>

12	12 bibliotatos A4 de carton	carton	4000	0,045		0,54	2.160,00
1300	papel de seda	papel	4000	0,004		5,20	20.800,00
200	200 cd virgen	plastico de policarbonato	7100	0,015		3,00	21.300,00
1	1 cajon de madera de 71,5 cm de ancho y un 1,40 de alto	melamina	4500	23		23,00	103.500,00
12	12 tablas de madera de 50x65 cm exhibidoras	melamina	4500	4,8		57,60	259.200,00
120	6 paquetes de papel ilustracion de 120 gr/m <sup>2</sup> por 20	papel	4000	0,007		0,84	3.360,00
730	730 sobres de diferentes tamaños de papel madera	papel	4000	0,008		5,84	23.360,00
560	560 sobres	papel	4000	0,008		4,48	17.920,00
43	43 cajas	carton	4000	0,08		3,44	13.760,00
2	2 correas	tela	4300	0,015		0,03	129,00
300	300 bolsas de plastico	Polietileno	10400	0,002		0,60	6.240,00
2	2 libro de actas	papel	4000	0,95		1,90	7.600,00

24	4 paquetes de pilas 3x6	zinc	0	0,011		0,26	0,00
16	4 paquetes de pilas 3x4	zinc	0	0,011		0,18	0,00
12	2 paquetes de pilas 2x6	zinc	0	0,023		0,28	0,00
6	paquete de pilas 3x6	zinc	0	0,011		0,07	0,00
120	15 paquetes de pilas 2x4 clu	zinc	0	0,023		2,76	0,00
50	50 porta auris y materiales	ABS	8000	0,2		10,00	80.000,00
2	2 bandejas de plastico para exhibir cosas	plastico	5000	0,09		0,18	900,00
28	28 mouses variados	plastico	5000	0,12		3,36	16.800,00
45	45 cargadores variados	plastico	5000	0,07		3,15	15.750,00
63	63 auriculares variados	plastico	5000	0,08		5,04	25.200,00
9	9 pendrives maxell	plastico	5000	0,025		0,23	1.125,00

4	4 mouse pad	goma neopreno	5800	0,145		0,58	3.364,00
4	4 led selfie	plastico	5000	0,012		0,05	240,00
22	22 cables auxiliares tecnocel y soul	plastico	5000	0,024		0,53	2.640,00
36	12 paquetes de pilas maxbell AAx3	zinc	0	0,023		0,83	0,00
45	9paquetes AAA de pilas maxellx5	zinc	0	0,011		0,50	0,00
6	1 paquete de 6 toma corrientes	plastico	5000	0,3		1,80	9.000,00
50	50 porta credenciales	plastico	5000	0,008		0,40	2.000,00
70	70 sobres de regalo	papel	4000	0,003		0,21	840,00
1	fotocopiadora	acero	0	25		25,00	0,00
1000	1000 hojas en la fotocopia	papel	4000	0,005		5,00	20.000,00
386	386 papel creepe	papel	4000	0,004		1,54	6.176,00
3	3 bandejas de plastico	plastico	5000	0,5		1,50	7.500,00

160	160 ganchos de exhibición de acero s/l	acero inoxidable	0	0,04		6,40	0,00
1	1 resma A4	papel	4000	3,75		3,75	15.000,00
1	1 silla retractoril mitad metal y mitad plastico	metal	0	4		4,00	0,00
1	1 mueble violeta 1,30 de ancho y 46,5 cm de largo	madera	4400	40		40,00	176.000,00
130	130 carpetas 3 solapas	papel kraft	3900	0,03		3,90	15.210,00
160	160 carpetas colgantes	papel kraft	3900	0,045		7,20	28.080,00
20	20 carpetas foliadas A4/ oficio	papel kraft	3900	0,18		3,60	14.040,00
220	220 carpetas tapa transparente	papel kraft	3900	0,12		26,40	102.960,00
10	10 porta block	Cartón contrachapado	3300	0,3		3,00	9.900,00
114	114 separadores	Cartulina Bristol	4000	0,006		0,68	2.736,00
8	8 rollos de hilo chorizo	Algodon	4900	0,15		1,20	5.880,00
8	8 rollos de hilo yute o sinal	yute	4000	0,15		1,20	4.800,00

149	149 rollo de papel de regalo	papel kraft	3900	0,01		1,49	5.811,00
3500	3500 arandelas de carton	Cartón contrachapado	3300	0,00005		0,18	577,50
100	100 papel contac cada tubo que se saca de 1m x 50 cm	papel	4000	0,03		3,00	12.000,00
345	345 hojas de papel fotografico	papel	4000	0,007		2,42	9.660,00
900	900 sobres A4 blancos	papel	4000	0,005		4,50	18.000,00
500	500 folios A4/oficio	Polipropileno	10300	0,005		2,50	25.750,00
120	120 sobres tipo boton A4/oficio	Polipropileno	10300	0,037		4,44	45.732,00
900	30 paquetes de etiqueta x 30	papel	4000	0,00001		0,01	36,00
3	3 diarios	papel	4000	0,15		0,45	1.800,00
3	3 seminarios chicos	papel	4000	0,05		0,15	600,00
2	2 dispensador de cinta adhesiva olami	plastico	5000	0,25		0,50	2.500,00
50	50 mini libretas norte	papel	4000	0,016		0,80	3.200,00
2	2 carpetas A5 fibra negra 2 anillos	carton	4000	0,022		0,04	176,00

20	20 recibipagare/alquiler	papel	4000	0,02		0,40	1.600,00
40	40 agendas de diferente clase	papel	4000	0,4		16,00	64.000,00
5	5 calendario raros	papel	4000	0,314		1,57	6.280,00
14	14 tazas	ceramica	0	0,53		7,42	0,00
5	5 planificadores mensuales A4	papel	4000	0,1		0,50	2.000,00
1	planificadores mensuales N°5 Onyx	papel	4000	0,1		0,10	400,00
1	1 set de mate dia de la madre	tela	4300	0,38		0,38	1.634,00
3	3 parlantes soulzoo	plastico	5000	0,48		1,44	7.200,00
7	7 microfonos/parlantes	plastico	5000	0,32		2,24	11.200,00
5	5 mochilas	poliester	6000	0,4		2,00	12.000,00
2	2 luces led giratoria foco	plastico	5000	0,08		0,16	800,00
3	3 pizarras 3 tamaños	Acero vitrificado	0	32		96,00	0,00

12	12 mensulas de metal	acero	0	3		36,00	0,00
1	1 extintor portatil	polvo abc	0	12		12,00	0,00
120	120 papel celofan	polipropileno	10300	0,006		0,72	7.416,00
28	28 rollos de papel madera	papel madera	4300	0,006		0,17	722,40
120	120 rollos de papel con lunares	papel	4000	0,008		0,96	3.840,00
837	837 hojas A4	papel	4000	0,004		3,35	13.392,00
10548	879 cajas de lapiceras de colores x 12 varias marcas y azules y negras	plastico	5000	0,008		84,38	421.920,00
270	9 cajas de lapiceras borrable dif marcas x 30	plastico	5000	0,01		2,70	13.500,00
370	370 fibrones pizarra y permante varios pizzini, pelikan, sharpie, trabi + resaltadores, filgo	plastico	5000	0,02		7,40	37.000,00
2	2 borradores de pizarra	plastico	5000	0,022		0,04	220,00
410	410 lapices negros varios bic	madera	4400	0,005		2,05	9.020,00
523	523 crayones varios	Cera de parafina	10000	0,005		2,62	26.150,00

178	178 tijeras varias	Acero inoxidable	0	0,022		3,92	0,00
23	23 correctores en cinta 2 marcas; filgo/alba	nafta	10500	0,03		0,69	7.245,00
7	7 pegamentos elmers	agua	0	0,09		0,63	0,00
5	5 caja de chinchas sifap x 600	metal	0	0,142		0,71	0,00
110	110 brochetas tipo cerdina	madera	4400	0,017		1,87	8.228,00
110	110 pinceles diferentes tamaños	madera	4400	0,015		1,65	7.260,00
7	7 cintas para poner precio	papel	4000	0,0002		0,00	5,60
50	50 broches dorados	laton	0	0,004		0,20	0,00
20	20 hojas de respuesto de cutter	Acero al carbono	0	0,015		0,30	0,00
24	24 cajitas de alfileres niquelados sifap	Latón niquelado	0	0,02		0,48	0,00
10	10 gomas rara rojas	caucho natural o sintético	10000	0,025		0,25	2.500,00
27	27 barras de silicona	silicona	4000	0,018		0,49	1.944,00

146	146 fibrones podsca	Polipropileno	10300	0,022		3,21	33.083,60
24	24 abrochadoras olami	metal	0	0,19		4,56	0,00
2	2 surtidores de brillantina en tubo	plastico	5000	0,4		0,80	4.000,00
3	3 agendas marca con lapicera rara del unicornio	papel	4000	0,25		0,75	3.000,00
11	1 paquete de lapices mecanicos pizzini x 11	plastico	5000	0,015		0,17	825,00
2	2 paquetes de clips	Acero	0	0,08		0,16	0,00
52	52 plasticolas uhu, bolibarra, voligoma, plasticola blanca, silicona liquida de dif gr	Polivinil acetato	5100	0,03		1,56	7.956,00
50	50 potes de brillantina	Plastico	5000	0,1		5,00	25.000,00
100	100 minas 0,7/0,4	carbono	7800	0,00001		0,00	7,80
120	10 paquetes de tiza x 12	yeso	300	0,005		0,60	180,00
2360	2360 mapas varios	papel	4000	0,005		11,80	47.200,00

490	490 papeles afiche	papel	4000	0,008		3,92	15.680,00
1	1 caloverter chiquito	plastico	5000	1		1,00	5.000,00
50	50 fibrones de tinta	Resina	10000	0,008		0,40	4.000,00
1	gancho de exhibicion negro con varias cosas: clips con diseño, notas adhesivo, tags de	plastico	5000	4		4,00	20.000,00
11	11 cartucheras tipo lata con lapices	lata	0	0,054		0,59	0,00
8	8 libretas	papel	4000	0,28		2,24	8.960,00
200	200 lapiceras con diseño	plastico	5000	0,015		3,00	15.000,00
20	lapiceras trendy 20	plastico	5000	0,017		0,34	1.700,00
1	1 monedero de mujer de chapella	cuero	5000	0,1		0,10	500,00
200	200 sacapuntas	plastico	5000	0,004		0,80	4.000,00
20	20 compases	plastico	5000	0,01		0,20	1.000,00
40	40 reglas	plastico	5000	0,018		0,72	3.600,00

20	20 resaltadores	plastico	5000	0,018		0,36	1.800,00
5	5 gomas	caucho natural o sintético	10000	0,011		0,06	550,00
150	150 cintas con diseño	poliester	6000	0,004		0,60	3.600,00
20	20 sacabocados	aluminio	0	0,026		0,52	0,00
25	25 abrochadoras	metal	0	0,027		0,68	0,00
20	20 perforadoras	Aluminio	0	0,197	3,94	0,00	
1005	105 cajas de broches diferentes tamaños	acero	0	0,012		12,06	0,00
200	200 cintas de papel y transparente doble faz dif tamaño	adhesivo acrílico	6000	0,11		22,00	132.000,00
30	1 caja de madera con libros para colorear 24 libros	Papel	4000	0,065		1,95	7.800,00
500	500 gomas de dif. Marca	Caucho natural o sintético	10000	0,01		5,00	50.000,00
1000	1000 planchas de sticker	plastico	5000	0,006		6,00	30.000,00
50	50 paquetes de notas adhesivas nemo/medoro	Papel bond	4000	0,09		4,50	18.000,00
400	400 carpetas de plastica n°5 de color, negro, fluor, blancas	pvc	10000	0,35		140,00	1.400.000,00
12	12 alfombrillas para sellos tamaño variado	goma espuma	6000	0,024		0,29	1.728,00
12	12 tintas para sellos	tinta	9800	0,075		0,90	8.820,00

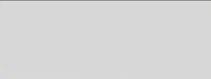
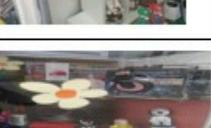
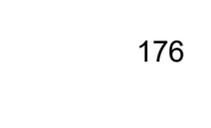
20	20 carpetas N°6	pvc	10000	0,5		10,00	100.000,00
50	50 paquetes de hojas blancas N°6	papel	4000	0,048		2,40	9.600,00
20	20 block N°6 de colores	papel	4000	0,6		12,00	48.000,00
106	106 cartucheras de tela, etc mooving y etc.	tela	4300	0,096		10,18	43.756,80
20	20 diccionarios	papel	4000	0,48		9,60	38.400,00
400	400 aros de metal	acero inoxidable	0	0,006		2,40	0,00
200	200 tablas periodicas	papel	4000	0,006		1,20	4.800,00
51	51 mochilas distribuidas	poliester	6000	0,42		21,42	128.520,00
60	60 repuestos de hojas blancas	papel	4000	0,389		23,34	93.360,00
60	60 bolsas de regalo	plastico	5000	0,018		1,08	5.400,00
7	7 portanotebook soul	tela	4300	0,036		0,25	1.083,60
1	1 guillotina god	acero	0	0,5		0,50	0,00
5000	5000 lapiceras de colores/resaltadores/fibras	plastico	5000	0,012		60,00	300.000,00
3	3 trinchetas (simballconfort)	Acero al carbono	0	0,025		0,08	0,00
1	1 pistola de silicona	plastico	5000	0,3		0,30	1.500,00

20	20 paquetes x 5 de brillantina magico color	plastico	5000	0,03		0,60	3.000,00
9	9 paquetes de uhu	resina sintetica	6000	0,036		0,32	1.944,00
6	6 paquetes de gotita	resina sintetica	6000	0,025		0,15	900,00
34	34 compases	plastico	5000	0,016		0,54	2.720,00
390	390 reglas con diseño	plastico	5000	0,017		6,63	33.150,00
30	30 calculadoras	plastico	5000	0,11		3,30	16.500,00
6	6 correas accesorios de tela	tela	4300	0,015		0,09	387,00
2	2 paquetes de sellos grandes	plastico	5000	0,07		0,14	700,00
40	40 paquetes de banderas	tela	4300	0,095		3,80	16.340,00
300	300 block N°5 de color, negro y blancos y hoja de calcar N°5	papel	4000	0,045		13,50	54.000,00
50	50 cuadernos de comunicaciones	papel	4000	0,085		4,25	17.000,00
10	10 blocks de dibujo	papel	4000	0,25		2,50	10.000,00
300	300 folios	plastico	5000	0,003		0,90	4.500,00

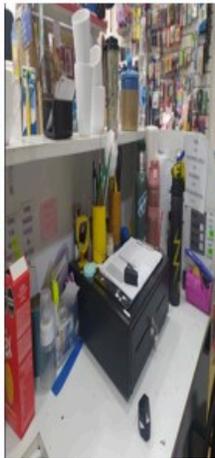
50	50 calitecnos	papel	4000	0,19		9,50	38.000,00
10	10 cuadernos de caligrafía	papel	4000	0,188		1,88	7.520,00
40	40 blocks dif tamaños	papel	4000	0,45		18,00	72.000,00
30	30 cuadernos tapa dura anillados	papel	4000	0,486		14,58	58.320,00
3	3 paquetes de 500 gr de bandas elasticas	caucho natural o sintético	10000	0,5		1,50	15.000,00
40	40 flashcard (diferentes tamaños)	papel	4000	0,2		8,00	32.000,00
26	26 paquetes de agarra hojas	plastico	5000	0,012		0,31	1.560,00
4	4 cintas de argentina	tela	4300	0,07		0,28	1.204,00
32	32 paquetes de clips	aluminio	0	0,006		0,19	0,00
7	7 paquetes de ligas	caucho natural o sintético	10000	0,1		0,70	7.000,00
13	13 lupas	plastico	5000	0,05		0,65	3.250,00
400	80 paq. De separadores x 5	papel	4000	0,006		2,40	9.600,00
6	6 letramanias	papel	4000	0,19		1,14	4.560,00
14	14 block natura	papel	4000	0,45		6,30	25.200,00
14	14 block A4 husares	papel	4000	0,45		6,30	25.200,00
14	14 block A4 avon	papel	4000	0,45		6,30	25.200,00
28	28 triunfante liso	papel	4000	0,45		12,60	50.400,00

1	torre de acrilicos	aluminio	0	5		5,00	0,00
1	gondola	metal	0	100		100,00	0,00
150	150 cuadernos anillados	papel	4000	0,36		54,00	216.000,00
5	5 pizarras	Acero vitrificado	0	0,5		2,50	0,00
5	5 abc en madera	madera	4400	1,5		7,50	33.000,00
16	16 block de hoja escolares éxito frivadaia	papel	4000	1,9		30,40	121.600,00
64	64 cosos gigante de mandalas	papel	4000	0,026		1,66	6.656,00
40	40 resmas variada punax, autor y reciclable	papel	4000	3,75		150,00	600.000,00
7	7 caja de resmas autor	papel	4000	37,2		260,40	1.041.600,00
4	4 juguetes	plastico	5000	0,11		0,44	2.200,00
50	50 rompecabezas	madera	4400	0,105		5,25	23.100,00
3	3 termos de mate metalicos	metal	0	0,8		2,40	0,00

1	1 auriculares	plastico	5000	0,096		0,10	480,00
1	1 mano de metlina de resina poxica	ABS	8000	0,08		0,08	640,00
120	120 cuadernos A3 tapa dura lunares/lisos	papel	4000	0,5		60,00	240.000,00
26	26 block para dibujar	papel	4000	0,23		5,98	23.920,00
3	3 cajas de buo de regalo grandes	carton	4000	0,036		0,11	432,00
2	2 cajas de juegos	carton	4000	0,16		0,32	1.280,00
10	10 dominos	madera	4400	0,12		1,20	5.280,00
1	estructura de carton comprimido para sostener las cosas	carton	4000	0,12		0,12	480,00
21	21 rompecabezas	carton	4000	0,105		2,21	8.820,00
52	52 carpetas N°3	carton	4000	0,036		1,87	7.488,00
16	16 paquetes de sticker para la pared x 1	plastico	5000	0,006		0,10	480,00
422	422 gomas evas	polimeros de etileno	11000	0,004		1,69	18.568,00
420	420 cartulinas	papel	4000	0,006		2,52	10.080,00

300	300 papel afiches	papel	4000	0,005		1,50	6.000,00
3	3 estructuras de metal	metal	0	4		12,00	0,00
2	2 gabinetes exhibidores grandes	madera	4400	50		100,00	440.000,00
8	8 parlantes	plastico	5000	0,48		3,84	19.200,00
12	12 porta joystick	ABS	8000	0,2		2,40	19.200,00
3	3 micrófonos	plastico	5000	0,32		0,96	4.800,00
7	7 portas	ABS	8000	0,2		1,40	11.200,00
7	7 relojes	plastico	5000	0,05		0,35	1.750,00
4	4 parlantes	plastico	5000	0,48		1,92	9.600,00
1	1 porta	ABS	8000	0,2		0,20	1.600,00
4	4 relojes	plastico	5000	0,05		0,20	1.000,00
1	1bolso	tela	4300	0,3		0,30	1.290,00
3	3 portas	ABS	8000	0,2		0,60	4.800,00
6	6 auriculares de copa	plastico	5000	0,23		1,38	6.900,00
2	2 termos de metal	metal	0	0,8		1,60	0,00
40	40 cuadernos a3 tapa dura	papel	4000	0,07		2,80	11.200,00
1	un parlante gigante	plastico	5000	0,75		0,75	3.750,00

1	parte de remarcó de madera y exhibidores de madera	melamina	4500	48		48,00	216.000,00
4	más 4 cosos de metal para poner las cosas	metal	0	0,04		0,16	0,00
5	5 botellas de plástico	plastico	5000	0,12		0,60	3.000,00
3	3 mochilas	poliester	6000	0,42		1,26	7.560,00
9	9 cartucheras	tela	4300	0,096		0,86	3.715,20
2	2 mates listo	plastico	5000	0,119		0,24	1.190,00
100	100 cuadernos A3 tapa dura	papel	4000	0,36		36,00	144.000,00
2	2 set de mate	plastico	5000	0,38		0,76	3.800,00
1	1 auriculares de copa	plastico	5000	0,23		0,23	1.150,00
1	1 conejo	plastico	5000	0,12		0,12	600,00
1	1 Funko de hello Kitty	plastico	5000	0,1		0,10	500,00
3	3 exhibidores de melamina	melamina	4500	0,43		1,29	5.805,00
13	13 podcast	Polipropileno	10300	0,022	0,29	2.945,80	
2	2 calitecno	papel	4000	0,019	0,04	152,00	
5	5 cuadernos	papel	4000	0,198	0,99	3.960,00	
5	5 cartucheras	tela	4300	0,096	0,48	2.064,00	
1	un porta joystick	ABS	8000	0,2	0,20	1.600,00	
4	4 mini mochilas	tela	4300	0,28	1,12	4.816,00	
4	4 porta celulares universales	plastico	5000	0,012	0,05	240,00	
4	4 tazas	ceramica	0	0,303	1,21	0,00	
5	5 cuadernos	papel	4000	0,198	0,99	3.960,00	
3	3 abc de madera	madera	4400	1,5		4,50	19.800,00

4	4 mochilas	tela	4300	0,42		1,68	7.224,00
1	1 portanotebook	tela	4300	0,036		0,04	154,80
1	1 exhibidor de madera	madera	4400	0,43		0,43	1.892,00
1	el marco de madera	melamina	4500	48		48,00	216.000,00
10	10 ganchos exhibidores	acero inoxidable	0	0,04		0,40	0,00
1	1 calculadora	plastico	5000	0,11		0,11	550,00
20	20 rollos de tickets	papel	4000	0,035		0,70	2.800,00
100	100 dados	plastico	5000	0,004		0,40	2.000,00
20	20 palitos	madera	4400	0,003		0,06	264,00
1	1 pote de crema para manos	plastico	5000	0,15		0,15	750,00
50	50 broches de carpeta colgante	plastico	5000	0,004		0,20	1.000,00
5	5 juegos de cartas	papel	4000	0,07		0,35	1.400,00
1	1 mate listo	plastico	5000	0,119		0,12	595,00
1	Mueble de madera	madera	4400	35			35,00
1	Mueble de madera	melamina	4500	85,68	85,68		385.560,00
1	1 caja registradora	metal	0	6		6,00	0,00
200	200 bolsas transparentes	polietileno	10400	0,002		0,40	4.160,00
3	3 botellas	plastico	5000	0,166		0,50	2.490,00
1	1 mamadera	plastico	5000	0,069		0,07	345,00
20	20 lapiceras	plastico	5000	0,011		0,22	1.100,00
40	40 hojas	papel	4000	0,004		0,16	640,00
2	2 tijeras	acero inoxidable	0	0,045		0,09	0,00
1	1 calculadora	plastico	5000	0,11		0,11	550,00

1	una cortadora de cinta	plastico	5000	0,25		0,25	1.250,00
1	1 abrochadora	plastico	5000	0,25		0,25	1.250,00
2	2 saca broches	metal	0	0,018		0,04	0,00
1	1 set de computadora (mouse, teclado, gabinete pantalla, parlante)	plastico	5000	5		5,00	25.000,00
1	Cables	plastico	5000	0,3		0,30	1.500,00
1	zapatillas electrica	plastico	5000	0,735		0,74	3.675,00
1	carpeta con 80 hojas	papel	4000	0,165		0,17	660,00
1	velas	cera	10300	0,055		0,06	566,50
1	1 fierro	metal	0	0,25		0,25	0,00
200	200 bolsas transparentes	polietileno	10400	0,002		0,40	4.160,00
2	2 mapas rompecabezas del mundo antiguo	carton	4000	0,365		0,73	2.920,00
20	20 lapiceras de regalo	metal	0	0,017		0,34	0,00
13	13 calendarios 2024	papel	4000	0,1		1,30	5.200,00
1	1 agenda	papel	4000	0,12		0,12	480,00
1	1 porta lápices	plastico	5000	0,04		0,04	200,00
1	1 rompe cinta	plastico	5000	0,25		0,25	1.250,00
6	6 moja dedos	plastico	5000	0,11		0,66	3.300,00
1	paquete de agarra hojas fashion	plastico	5000	0,12		0,12	600,00
1	Abrochadora	metal	0	0,25		0,25	0,00
3	3 paquetes de notas adhesivas	papel	4000	0,2		0,60	2.400,00
30	30 lapicera	plastico	5000	0,011		0,33	1.650,00
1	1 sacabocados	aluminio	0	0,02		0,02	0,00
2	2 paquetes de clips	Acero	0	0,12		0,24	0,00
1	1 sello ibacrat	plastico	5000	0,1	0,10	500,00	
3	3 relojes soul vintage	plastico	5000	0,1	0,30	1.500,00	

5	5 auriculares de copa	plastico	5000	0,23		1,15	5.750,00
1	tubo de nieve	metal	0	0,19		0,19	0,00
4	4 noga wach	plastico	5000	0,05		0,20	1.000,00
4	4 parlantes	plastico	5000	0,48		1,92	9.600,00
2	2 auris inalambricos	plastico	5000	0,05		0,10	500,00
2	2 botellas	plastico	5000	0,12		0,24	1.200,00
1	1 mouse pad xl	polipropileno	10300	0,326		0,33	3.357,80
2	2 auriculares	plastico	5000	0,23		0,46	2.300,00
1	1 dinosaurio peluche	algodon	4900	0,022		0,02	107,80
3	3 auriculares inalambricos	plastico	5000	0,05		0,15	750,00
3	3 cartucheras	tela	4300	0,096		0,29	1.238,40
1	1 frasco de refrescos	plastico	5000	0,235		0,24	1.175,00
1	1 agarra celulares	resina sintetica	6000	0,018		0,02	108,00
5	5 agendas de bolsillo 2024	papel	4000	0,13		0,65	2.600,00
4	4 lapiceras de regalo	plastico	5000	0,016		0,06	320,00
4	4 clips	Acero	0	0,001		0,00	0,00
3	3 cuadernos anotadores	papel	4000	0,198		0,59	2.376,00
2	2 auris inalambricos	plastico	5000	0,5		1,00	5.000,00
1	1 parlante de animal	plastico	5000	0,38		0,38	1.900,00
1	1 botella	plastico	5000	0,12		0,12	600,00
3	3 paquetes de auris	plastico	5000	0,05		0,15	750,00
1	1 luz USB	plastico	5000	18		18,00	90.000,00
1	1 caja	carton	4000	0,04		0,04	160,00
1	1 cartuchera	tela	4300	0,096		0,10	412,80
1	1 botella	plastico	5000	0,12		0,12	600,00
1	1 luz USB	plastico	5000	0,008		0,01	40,00
103	103 hojas	papel	4000	0,004		0,41	1.648,00
1	1 calculadora	plastico	5000	0,11		0,11	550,00
1	aromatizante	plastico	5000	0,15		0,15	750,00

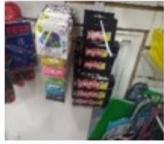
5200	5200 palitos de helado	madera	4400	0,003		15,60	68.640,00
6	6 botellas plásticas	plastico	5000	0,12		0,72	3.600,00
8	8 calculadoras	plastico	5000	0,09		0,72	3.600,00
1	1pote para lápices plástico	plastico	5000	0,035		0,04	175,00
50	50 escuadras de 20 cm 60°	plastico	5000	0,04		2,00	10.000,00
3	3 cajas de cinta transparente x 50 = 150	adhesivo acrílico	6000	0,016		0,05	288,00
80	80 paquetes de broches para la abrochadora DIF tamaños	metal	0	0,06		4,80	0,00
1	1 paquete de palitos broches	madera	4400	0,15		0,15	660,00
20	20 compases metálicos	metal	0	0,023		0,46	0,00
7	7 sacabocados grandes	aluminio	0	0,025		0,18	0,00
1	1corta cinta grande	plastico	5000	0,25		0,25	1.250,00
7	7 correas para el cellbolsó	tela	4300	0,015		0,11	451,50
90	90 cables usb	plastico	5000	0,024		2,16	10.800,00
108	108 cintas transparente	adhesivo acrílico	6000	0,013		1,40	8.424,00
2	2 auriculares de unicornio de copa	plastico	5000	0,23		0,46	2.300,00
9	9 paquetes de agarra hojas	plastico	5000	0,096		0,86	4.320,00
13	13 paquetes de ligas azules	caucho natural o sintético	10000	0,25	3,25	32.500,00	
1	1 caja de tinta para	tinta	9800	0,6	0,60	5.880,00	
3	3 calculadoras	plastico	5000	0,11	0,33	1.650,00	

2	2 potes de plástico	plastico	5000	0,048		0,10	480,00
1	1 pote de clips	Acero	0	0,11		0,11	0,00
3	3 moja dedos	plastico	5000	0,11		0,33	1.650,00
7	7 teclados con mouse de escritorio	plastico	5000	0,495		3,47	17.325,00
2	2 porta documentos	tela	4300	0,047		0,09	404,20
1	1 porta notebook	tela	4300	0,036		0,04	154,80
3	3 mouse pad xl	Polipropileno	10300	0,326		0,98	10.073,40
1	1 foco giratorio de estrellas	plastico	5000	0,112		0,11	560,00
1	1 par de parlantes	plastico	5000	0,48		0,48	2.400,00
3	3 mouses	plastico	5000	0,02		0,06	300,00
3	3 parlantes	plastico	5000	0,48		1,44	7.200,00
1	1 cartuchera everlast	tela	4300	0,098	0,10	421,40	
1	1 mano de Merlina	ABS	8000	0,12	0,12	960,00	
10	10 paquetes de ligas 500 gr	caucho natural o sintético	10000	0,5		5,00	50.000,00
1	dispenser de alcohol en gel	aluminio	0	2,5		2,50	0,00
4	4 paquetes de carbonilla	carbon	7500	0,026		0,10	780,00
300	300 moños	plastico	5000	0,002		0,60	3.000,00
40	porta celulares 40 de madera	madera	4400	0,08		3,20	14.080,00

1	set de mate	plastico	5000	0,38		0,38	1.900,00
50	50 cuaderos anotadores tapa dura con diseño	papel	4000	0,198		9,90	39.600,00
5	5 juegos de bingo	carton	4000	0,12		0,60	2.400,00
200	200 blocks variados para aprender	papel	4000	0,12		24,00	96.000,00
1	rollo de papel grande	papel	4000	0,35		0,35	1.400,00
1	soporte de rollo de papel	plastico	5000	0,12		0,12	600,00
20	20 lapiceras trendy	plastico	5000	0,018		0,36	1.800,00
3120	260 paquetes de lapices de colores x12	madera	4400	0,005		15,60	68.640,00
200	200 paquetes de acuarelas variados	Resina sintetica	6000	0,098		19,60	117.600,00
420	420 agarra hojas	plastico	5000	0,012		5,04	25.200,00
60	60 agendas	papel	4000	0,12		7,20	28.800,00

20	20 paquetes de palitos broche	madera	4400	0,12		2,40	10.560,00
32	32 punzones de madera	madera	4400	0,013		0,42	1.830,40
410	410 fibrones permanentes	plastico	5000	0,012		4,92	24.600,00
60	60 edding 400/404	plastico	5000	0,013		0,78	3.900,00
300	300 resaltadores	plastico	5000	0,021		6,30	31.500,00
20	20 agarra lapiz	plastico	5000	0,008		0,16	800,00
5	5 piñatas	papel crepe	4000	0,7		3,50	14.000,00
110	110 blocks chicos A5	papel	4000	0,196		21,56	86.240,00
12	12 rompecabezas	carton	4000	0,25		3,00	12.000,00
4	4 paquete x4 de luces chinas tipo vela de tealight	plastico	5000	0,025		0,10	500,00
8	8 cajas de archivero	plastico	5000	0,096		0,77	3.840,00
300	300 plastilinas	cera	10300	0,15		45,00	463.500,00
1	mueble en L	melamina	4500	50		50,00	225.000,00

**Carga de fuego de combustibles clase B:**

Sala de ventas (carga de fuego clase B)											
Cantidad	Elementos dentro	Material principal	Poder calorifico (kcal/kg)	Peso ind (kg)	Fotos	Peso total	Qc	Qct	Divido por S	Qf	
4	4 poter de elmers de plasticola	Polivinil acetato	5100	0,5		2,00	10.200,00	366.300,00	9268,724696	2,10652834	kg/m2
50	50 potes de plasticola de colores	Polivinil acetato	5100	0,04		2,00	10.200,00				
500	500 correctores liquidos	Resina	10000	0,02		10,00	100.000,00				
500	50 paquetes de temperasx10	Resina	10000	0,01		5,00	50.000,00				
10	1 paquete de tinta de recarga para marcadores de pizarra x10	Resina	10000	0,05		0,50	5.000,00				
2	250 gramos de alcohol en gel	alcohol etilico	6000	0,25		0,25	3.000,00				
20	20 potes de temperatura	Resina	10000	0,008		0,16	1.600,00				
12	12 paquetes de tinta para sellos	resina sintetica	6000	0,05		0,60	3.600,00				
500	500 acrilicos	Resina sintetica	6000	0,06		30,00	180.000,00				
18	18 paquetes de unipox	adhesivo	6000	0,025		0,45	2.700,00				

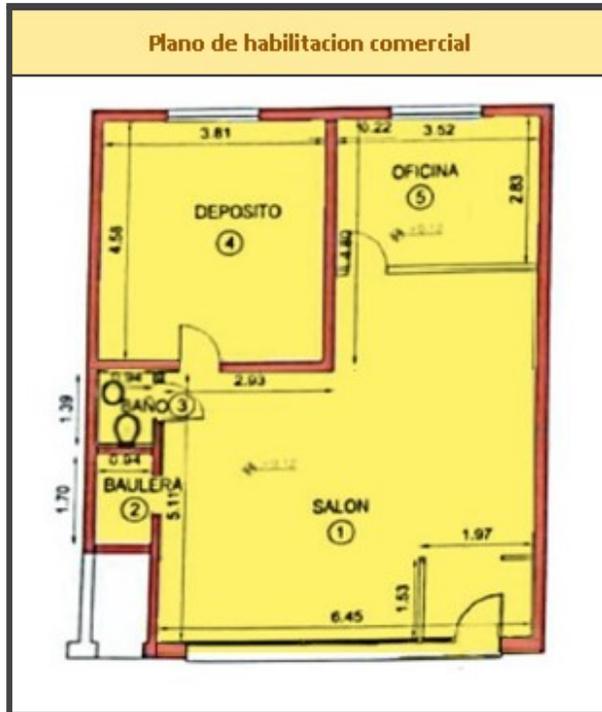
**Baño y Baulera cálculo de carga de fuego:**

No se realizó el cálculo de carga de fuego de estas dos áreas, ya que la baulera no tiene nada adentro, o sea, que queda en 0, y el baño da una carga de fuego baja, además que no queda bien sacar fotos de las cosas del baño.

**Calculo de carga de fuego total del establecimiento como un sector de incendio:**

**Explicación:** se explicó y evidenció que casi ninguna de las áreas del local podrían considerarse un sector de incendio, por sus características constructivas de Fire Resistance, además, de que el local solo posee un medio de escape, y por el dato proporcionado que: “no se puede evacuar de un sector de incendio por otro” (*ver entrevista 9.1.1.3*). Por lo cual, analizando la realidad de cómo está hecho el local se tomó como 1 solo sector de incendio a todo el local. Si la puerta con escaleras estuviera en uso con conexión al segundo piso se hubiera tenido que tomar todo el edificio como un solo sector de incendio, incluida la casa de arriba, donde, se nos informó que el bloqueo total de esa puerta y escaleras, fue una de las acciones que se tomaron para tener la habilitación por parte de bomberos y analizar el local como un solo sector de incendio (*ver entrevista 9.1.1.1*).

**Calculo de carga de fuego del establecimiento:**



<b>Datos:</b>	
<b>Area:</b> Librería=A4	
<b>Usos:</b> Librería; Deposito, Oficina, Sala de ventas (Salon), Baño, Baulera	
<b>Riesgo:</b> 3	
<b>Superficie:</b> 69,82	
<b>Visita:</b> del 09/09/2023 al 21/10/23	

<b>Poder calorifico de la madera</b>	4400	kcal/kg
<b>Superficie (S)</b>	69,82	m <sup>2</sup>

**Metodo utilizado:** es la formula desarrollada durante la cursada, solo que en vez de poner todo de nuevo de cada area y realizar de nuevo el calculo, se sumo sus Qct de c/u para fuegos clases A y B, y el total, que nos ayudaran mas adelante a definir características constructivas y potencial extintor. En comparacion con la otra formula por tabla. No se olvide que no pusimos el baño, asi que podria agregarle un poco mas a la carga de fuego y que la baulera no tiene nada y esta cerrada.

<b>Carga de fuego total:</b> 75,50 kg/m <sup>2</sup>
<b>Carga de fuego clase A:</b> 67,94 kg/m <sup>2</sup>
<b>Carga de fuego clase B:</b> 7,76 kg/m <sup>2</sup>

Librería=A4 (carga de fuego clase A)				
	Qct de cu	Qct del establecimiento	Divido por S	Qf
Deposito	9.018.701,10	20.871.697,36	298.935,80	67,94 Kglm <sup>2</sup>
Oficina	1.009.321,16			
Sala de ventas	10.843.675,10			
Baño	0			
Baulera	0			
Librería=A4 (carga de fuego clase B)				
	Qct de cu	Qct del establecimiento	Divido por S	Qf
Deposito	2.018.963,00	2.385.263,00	34.163,03	7,76 Kglm <sup>2</sup>
Oficina	0			
Sala de ventas	366.300,00			
Baño	0			
Baulera	0			
Librería=A4 (carga de fuego A+B)				
	Qct de cu (a+b)	Qct del establecimiento	Divido por S	Qf
Deposito	11.037.664,10	23.256.960,36	333098,8307	75,70 kglm <sup>2</sup>
Oficina	1.009.321,16			
Sala de ventas	11.209.975,10			
Baño	0			
Baulera	0			

**Calculo de carga de fuego con la fórmula por tabla del establecimiento:**

Todo el local se considera como librería.

Caraga de fuego de la "Librería=A4" con la fomula por tabla						
Uso	Mcal/M <sup>2</sup>	Equivalencia en Kcal/m <sup>2</sup>	Multiplicado S	Dividido peso en madera	Dividido superficie (Qf)	
Librería	240,00	240.000,00	16.756.800,00	3808,364	54,545455	kg/m <sup>2</sup>

Siendo los resultados de la carga de fuego del establecimiento con las dos fórmulas vistas los siguientes:

- Fórmula desarrollada durante la cursada: 75,50 Kg/m<sup>2</sup>
- Fórmula por tabla: 54,54 Kg/m<sup>2</sup>

**Explicación:** se puede observar que nos dieron dos resultados diferentes, pero ambos son válidos, los cuales se utilizaran en los siguientes pasos para desarrollar, explicar y comparar ciertas cuestiones. No hay que olvidarse que esta diferencia de los resultados pudo ser provocada por no haber dividido la cantidad del material de los elementos mixtos porcentualmente, y utilizar el poder calorífico más alto.

### 6.1.3 Etapa número 3

#### 6.1.3.1 Paso N°5 Determinacion del FR

**Con los resultados de la fórmula por tabla:**

Ahora determinaremos la resistencia al fuego de los elementos estructurales y constructivos del sector de incendio, con la carga de fuego calculada anteriormente ( $54,54 \text{ Kg/m}^2$ ), el riesgo definido (R3), y con el tipo de ventilación del establecimiento (natural), obtendremos un valor que nos indicará la cantidad de minutos que debe soportar mínimamente la estructura para empezar a perder sus cualidades y poder producirse el colapso en cualquier momento. Para esto se utiliza la siguiente tabla de ventilación natural:

<b>CUADRO 2.2.1 (Ventilacion natural)</b>					
<b>Carga de fuego</b>	<b>Riesgos</b>				
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Hasta $15 \text{ kg/m}^2$	-	F60	F30	F30	-
Desde 16 a $30 \text{ kg/m}^2$	-	F90	F60	F30	F30
Desde 31 a $60 \text{ kg/m}^2$	-	F120	F90	F60	F30
Desde 61 a $100 \text{ kg/m}^2$	-	F180	F120	F90	F60
Más de $100 \text{ kg/m}^2$	-	F180	F180	F120	F90

**Análisis del cuadro:** el sector de incendio necesitaría tener una resistencia al fuego de FR90, y como vimos con anterioridad al parecer no se cumple. Igual como es principalmente por las ventanas y la puerta de sala de ventas, recomendamos cambiarlas directamente, ya que se desconoce si existe un método para aumentar la resistencia de una ventana, o puerta ya establecida.

**Con los resultados de la fórmula desarrollada durante la cursada:**

En comparación con la resistencia al fuego de los elementos estructurales y constructivos del sector de incendio calculada antes, que dio que se necesitaba una resistencia con valor de FR 90, con el resultado de la carga de fuego de la fórmula desarrollada durante la cursada ( $75,70 \text{ Kg/m}^2$ ) y el riesgo definido (R3)

y con el tipo de ventilación del establecimiento (natural) obtendremos un valor diferente:

CUADRO 2.2.1 (Ventilacion natural)					
Carga de fuego	Riesgos				
	1	2	3	4	5
Hasta 15kg/m <sup>2</sup>	-	F60	F30	F30	-
Desde 16 a 30 kg/m <sup>2</sup>	-	F90	F60	F30	F30
Desde 31 a 60 kg/m <sup>2</sup>	-	F120	F90	F60	F30
Desde 61 a 100 kg/m <sup>2</sup>	-	F180	F120	F90	F60
Más de 100 kg/m <sup>2</sup>	-	F180	F180	F120	F90

**Análisis del cuadro:** las características constructivas del sector de incendio necesitarán tener una resistencia al fuego de FR120.

**Importante:** Acá hay una particularidad que no pasa con los extintores, como verá en el siguiente paso, **no es lo mismo en referido en costos decir que “necesito ventanas y una puerta con FR 120”, a decir que “necesito ventanas y una puerta con FR 90”**, por lo cual, si esto fuera necesario se elegiría el FR 90.

### 6.1.3.2 Paso N°6 *calculo del potencial extintor*

**Con los resultados de la fórmula por tabla:**

En función de asesorar a la empresa sobre el potencial extintor que deben poseer mínimamente los extintores que hubieran en el local, se utilizarán los cuadros 4.1 y 4.2 Potencial extintor. Incluidas en el Artículo, del capítulo 18, Anexo VII del Decreto 351/79 Reglamento de Higiene y Seguridad en el Trabajo.

Con el riesgo definido (Riesgo 3) y nuestra carga de fuego (54,54 Kg/m<sup>2</sup>).

Cabe resaltar que acá se elige el mínimo potencial extintor, pero, lo que se comercializa hoy en día en extintores es 6A40BC, por lo cual, se puede tener una cantidad específica que se calcula con una fórmula que veremos más adelante, donde, se puede tener una capacidad de extinción superior o igual, pero, nunca inferior. También es importante saber: ¿que voy a tener dentro del sector de

incendio?, ósea, ¿que quiero proteger?, para la selección del posible agente extintor, ahí queda la idoneidad profesional y otras cuestiones vistas en la parte de extintores.

CARGA DE FUEGO	RIESGO				
	Riesgo 1 Explos.	Riesgo 2 Inflam.	Riesgo 3 Muy Comb.	Riesgo 4 Comb.	Riesgo 5 Poco comb.
hasta 15Kg/m <sup>2</sup>	—	—	1 A	1 A	1 A
16 a 30 Kg/m <sup>2</sup>	—	—	2 A	1 A	1 A
31 a 60 Kg/m <sup>2</sup>	—	—	3 A	2 A	1 A
61 a 100 Kg/m <sup>2</sup>	—	—	6 A	4 A	3 A
> 100 Kg/m <sup>2</sup>	A determinar en cada caso.				

CARGA DE FUEGO	RIESGO				
	Riesgo 1 Explos.	Riesgo 2 Inflam.	Riesgo 3 Muy Comb.	Riesgo 4 Comb.	Riesgo 5 Poco comb.
hasta 15Kg/m <sup>2</sup>	—	6 B	4 B	—	—
16 a 30 Kg/m <sup>2</sup>	—	8 B	6 B	—	—
31 a 60 Kg/m <sup>2</sup>	—	10 B	8 B	—	—
61 a 100 Kg/m <sup>2</sup>	—	20 B	10 B	—	—
> 100 Kg/m <sup>2</sup>	A determinar en cada caso.				

**Análisis de los cuadros:** con ambos cuadros y relacionando el valor obtenido del cálculo de carga de fuego y el riesgo principal del local, concluimos que el potencial exigible mínimamente es: 3A8BC.

**Con los resultados de la fórmula desarrollada durante la cursada:**

En comparación con el potencial extintor obtenido anteriormente, con el resultado de carga de fuego con la fórmula por tabla, en este con la fórmula desarrollada

durante la cursada, se poseen las cargas de fuego separadas de sólidos (67,94 kg/m<sup>2</sup>) y líquidos (7,76 kg/m<sup>2</sup>) del establecimiento. Siguiendo con el mismo riesgo definido (R3). Se procede a calcular el potencial extintor con las tablas.

CARGA DE FUEGO	RIESGO				
	Riesgo 1 Explos.	Riesgo 2 Inflam.	Riesgo 3 Muy Comb.	Riesgo 4 Comb.	Riesgo 5 Poco comb.
hasta 15Kg/m <sup>2</sup>	—	—	1 A	1 A	1 A
16 a 30 Kg/m <sup>2</sup>	—	—	2 A	1 A	1 A
31 a 60 Kg/m <sup>2</sup>	—	—	3 A	2 A	1 A
61 a 100 Kg/m <sup>2</sup>	—	—	6 A	4 A	3 A
> 100 Kg/m <sup>2</sup>	A determinar en cada caso.				

CARGA DE FUEGO	RIESGO				
	Riesgo 1 Explos.	Riesgo 2 Inflam.	Riesgo 3 Muy Comb.	Riesgo 4 Comb.	Riesgo 5 Poco comb.
hasta 15Kg/m <sup>2</sup>	—	6 B	4 B	—	—
16 a 30 Kg/m <sup>2</sup>	—	8 B	6 B	—	—
31 a 60 Kg/m <sup>2</sup>	—	10 B	8 B	—	—
61 a 100 Kg/m <sup>2</sup>	—	20 B	10 B	—	—
> 100 Kg/m <sup>2</sup>	A determinar en cada caso.				

**Análisis de los cuadros:** con ambas cuadros y relacionando el valor obtenido de los cálculos de cargas de fuego de sólidos y líquidos, y el riesgo definido del local, concluimos que el potencial exigible es: 6A4BC, pero, el que posee el local es: 6A40BC bastante superior.

### 6.1.3.3 Paso N°7 *calculo de la cantidad de extintores portátiles*

Como se vio anteriormente se nos enseñó una fórmula para sacar la cantidad de extintores en base a la normativa:



#### Desarrollo de la fórmula:

En nuestro caso la superficie sería 200m<sup>2</sup> quedando así:

$$(69,82m^2 / 200m^2) + 1 = 1,34$$

Por lo cual, el local debería tener 2 extintores. Con la capacidad extintora antes mencionada mínimamente.

Aunque, ya que no se encontró respaldo legal para el +1, se puede tener 1 extintor en local. El extintor se ubicará de acuerdo con la planimetría en cuestión, o al relevamiento constructivo.

También se tiene que tener en cuenta otros aspectos legales para determinar la cantidad y tipo de extintores, como por ejemplo: que la máxima distancia que se recorrerá hasta el extintor será de: 20 m para fuegos clase A, y de 15 m para fuegos clase B.

#### 6.1.3.4 Paso N°8 Condiciones de protección contra Incendio mínimas

Como se dijo anteriormente las condiciones de protección contra incendio mínimas a revisar de la ley son: las condiciones de situación, construcción y extinción de las generales y específicas.

Estas condiciones mínimas de protección contra incendio son las que se tienen que revisar siempre: si cumplen, no cumplen o no aplican, por establecimiento.

A continuación ,se realiza dicho análisis.

### **Condiciones generales:**

Como se podrá ver, las condiciones tanto generales como específicas se responderán en base a: cuestiones calculadas anteriormente, charlas, visitas, y análisis del local.

### **Condiciones generales de situación:**

- Si la edificación se desarrolla en pabellones, se dispondrá que el acceso de los vehículos del servicio público de bomberos, sea posible a cada uno de ellos. **No aplica**

### **Condiciones generales de construcción:**

- Todo elemento constructivo que constituya el límite físico de un sector de incendio, deberá tener una resistencia al fuego, conforme a lo indicado en el respectivo cuadro de "Resistencia al Fuego", (F), que corresponda de acuerdo a la naturaleza de la ventilación del local, natural o mecánica. **No cumple**
- Las puertas que separen sectores de incendio de un edificio, deberán ofrecer igual resistencia al fuego que el sector donde se encuentran, su cierre será automático.

El mismo criterio de resistencia al fuego se empleará para las ventanas. **No aplica**

- En los riesgos 3 a 7, los ambientes destinados a salas de máquinas, deberán ofrecer resistencia al fuego mínima de F 60, al igual que las puertas que abrirán hacia el exterior, con cierre automático de doble contacto. **No aplica**
- Los sótanos con superficies de planta igual o mayor que 65,00 m<sup>2</sup> deberán tener en su techo aberturas de ataque, del tamaño de un círculo de 0,25 m. de diámetro, fácilmente identificable en el piso

inmediato superior y cerradas con baldosas, vidrio de piso o chapa metálica sobre marco o bastidor. Estas aberturas se instalarán a razón de una cada 65 m<sup>2</sup>.

Cuando existan dos o más sótanos superpuestos, cada uno deberá cumplir el requerimiento prescripto. La distancia de cualquier punto de un sótano, medida a través de la línea de libre trayectoria hasta una caja de escalera, no deberá superar los 20,00 m. Cuando existan 2 o más salidas, las ubicaciones de las mismas serán tales que permitan alcanzarlas desde cualquier punto, ante un frente de fuego, sin atravesarlo. **No aplica**

- En subsuelos, cuando el inmueble tenga pisos altos, el acceso al ascensor no podrá ser directo, sino a través de una antecámara con puerta de doble contacto y cierre automático y resistencia al fuego que corresponda. **No aplica**
- A una distancia inferior a 5,00 m. de la Línea Municipal en el nivel de acceso, existirán elementos que permitan cortar el suministro de gas, la electricidad u otro fluido inflamable que abastezca el edificio.

Se asegurará mediante línea y/o equipos especiales, el funcionamiento del equipo hidroneumático de incendio, de las bombas elevadoras de agua, de los ascensores contra incendio, de la iluminación y señalización de los medios de escape y de todo otro sistema directamente afectado a la extinción y evacuación, cuando el edificio sea dejado sin corriente eléctrica en caso de un siniestro. **Cumple**

- En edificios de más de 25,00 m. de altura total, se deberá contar con un ascensor por lo menos, de características contra incendio. **No aplica**

### Condiciones generales de extinción:

- Todo edificio deberá poseer matafuegos con un potencial mínimo de extinción equivalente a 1 A y 5 BC, en cada piso, en lugares accesibles y prácticos, distribuidos a razón de 1 cada 200 m<sup>2</sup> de superficie cubierta o fracción. La clase de estos elementos se corresponderá con la clase de fuego probable. **Cumple**
- La autoridad competente podrá exigir, cuando a su juicio la naturaleza del riesgo lo justifique, una mayor cantidad de matafuegos, así como también la ejecución de instalaciones fijas automáticas de extinción. **Cumple**
- Salvo para los riesgos 5 a 7, desde el segundo subsuelo inclusive hacia abajo, se deberá colocar un sistema de rociadores automáticos conforme a las normas aprobadas. **No aplica**
- Toda pileta de natación o estanque con agua, excepto el de incendio, cuyo fondo se encuentre sobre el nivel del predio, de capacidad no menor a 20 m<sup>3</sup>, deberá equiparse con una cañería de 76 mm. de diámetro, que permita tomar su caudal desde el frente del inmueble, mediante una llave doble de incendio de 63,5 mm. de diámetro. **No aplica**
- Toda obra en construcción que supere los 25 m. de altura poseerá una cañería provisoria de 63,5 mm. de diámetro interior que remate en una boca de impulsión situada en la línea municipal. Además tendrá como mínimo una llave de 45 mm. en cada planta, en donde se realicen tareas de armado del encofrado. **No aplica**
- Todo edificio con más de 25 m. y hasta 38 m., llevará una cañería de 63,5 mm. de diámetro interior con llave de incendio de 45 mm. en cada piso, conectada en su extremo superior con el tanque sanitario y en el inferior con una boca de impulsión en la entrada del edificio. **No aplica**
- Todo edificio que supere los 38 m de altura cumplirá la Condición E 1 y además contará con boca de impulsión. Los medios de escape deberán protegerse con un sistema de rociadores automáticos, completados con avisadores y/o detectores de incendio. **No aplica**

**Condiciones específicas:**

En nuestro caso tenemos de uso: local comercial y riesgo 3

Por lo cual las condiciones específicas a analizar según el cuadro de protección contra incendios son: S2, C1, C3, C7, E4, E11, E12, E13.

USOS	CONDICIONES																											
	RIESGO	SITUACIÓN		Construcción C								Extinción E																
		S1	S2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Vivienda - Residencia colectiva	3		1																									
Banco - Hotel (cualquier denominación)	3	2	1										11								8				11			
Actividades Administrativas	3	2	1																		8				11	13		
Comerciales	2	2	1							8											Cumplir lo indicado en dep. de inflamables							
Locales comerciales	3	2	1	3						7											4				11	12	13	
Galería comercial	4	2	1			4				7														8		11	13	
Sanidad y Salubridad	3	2	1			2							11								4				11	12		
Industria	4	2	1							9														8		11		
Depósitos de gasiferos	2	2	1							5	7	8									Cumplir lo indicado en dep. de inflamables							
Depósitos	3	2	1	3																	3					11	12	13
Educación	4	2	1			4				7																11	13	
Espectáculos y diversiones	4	1																						8		11		
Cine (1200 loc) Cine teatro - Teatro	3	2	1							5				10	11	1	2											
Estadio	3	2	1	3																						11	12	13
Otros rubros	4	2	1																							11	12	13
Templos	4	1																										
Actividades culturales	4	1																										
Automotores	4	1																										
Estación de servicio - Garage	3	2	1									8												7		10		
Industria - Taller mecánico - Pintura	3	2	1	3																								
Comercio - Depósito	4	2	1			4																						
Guarda mecanizada	3	2	1																		4							
Aire Libre	2	2																										
Incluido playas de estacionamiento	3	2																									9	
Industria	4	2																									9	

REGLAMENTO DE DECRETO 331/79  
CUADRO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO (Condiciones Específicas)  
155

8.- Garage: No cumple la condición C8 cuando no tiene expendio de combustibles.

**Análisis de las condiciones específicas:**

**Condiciones específicas de situación:**

**S2:** Cualquiera sea la ubicación del edificio, (...) deberá cercarse preferentemente (salvo las aberturas exteriores de comunicación), con un muro de 3,00 m. de altura mínima y 0,30 m. de espesor de albañilería de ladrillos macizos ó 0,08 m. de hormigón. **Cumple**

**Condiciones específicas de construcción:**

**C1:** Las cajas de ascensores y montacargas, estarán limitados por muros resistentes al fuego, del mismo rango que el exigido para los

muros, y serán de doble contacto y estarán provistas de cierre automático. **No aplica**

**C3:** Los sectores de incendio deberán tener una superficie de piso no mayor de 1000 m<sup>2</sup>. Si la superficie es superior a 1000m<sup>2</sup>., deben efectuarse subdivisiones con muros cortafuego de modo tal que los nuevos ambientes no excedan el área antedicha. En lugar de la interposición de muros cortafuego, podrá protegerse toda el área con rociadores automáticos para superficies de piso cubiertas que no superen los 2000m<sup>2</sup>. **Cumple**

**C7:** En los depósitos de materiales en estado líquido, con capacidad superior a 3000 lts., se deberán adoptar medidas que aseguren la estanqueidad del lugar que los contiene. **No aplica**

#### **Condiciones específicas de extinción:**

**E4:** Cada sector de incendio con superficie de piso mayor que 1.000 m<sup>2</sup> deberá cumplir la Condición E1; la superficie citada, se reducirá a 500 m<sup>2</sup> en subsuelos. **No aplica**

**E11:** Cuando el edificio conste de piso bajo y más de 2 pisos altos y además tenga una superficie de piso que sumada exceda los 900 m<sup>2</sup> contará con avisadores automáticos y/o detectores de incendio. **No aplica**

**E12:** Cuando el edificio conste de piso bajo y más de 2 pisos altos y además tenga una superficie de piso que sumada exceda los 900 m<sup>2</sup> contará con rociadores automáticos. **No aplica**

**E13:** En los locales que requieran esta Condición, con superficie mayor de 100 m<sup>2</sup> la estiba distará 1m de ejes divisorios. Cuando la superficie exceda de 250 m<sup>2</sup>, habrá camino de ronda, a lo largo de todos los muros y entre estibas. Ninguna estiba ocupará más de 200 m<sup>2</sup> de solado y su altura máxima permitirá una separación de cincuenta (50) centímetros

respecto del artefacto lumínico ubicado en la perpendicular de la estiba no inferior a 0,25 m.. **No aplica**

### 6.1.3.5 Paso N°9 calculo del factor de ocupacion

**Fórmula:**

**N= SUPERFICIE PISO/FACTOR OCUPACIONAL**

**N:** Cantidad de personas que deberían ingresar, estar y evacuar (se lo conoce como el Número Teórico).

**Sup. Piso:** Área del recinto analizada, menos el área de servicios comunes; sanitarios, pasillos, cocinas, y de evacuación, etc. (lugares donde no se realice trabajo).

**Factor Ocupacional:**  $m^2$  que debería haber por persona según el uso y la presente tabla:

**Tabla Factor de Ocupación (3.1.2)**

USO	X en $m^2$
a) Sitios de asambleas, auditorios, salas de conciertos, salas de baile.	1
b) Edificios educacionales, templos.	2
c) Lugares de trabajo, locales, patios y terrazas destinados a comercio, mercados, ferias, exposiciones, restaurantes.	3
d) Salones de billares, canchas de bolos y bochas, gimnasios, pistas, de patinaje, refugios nocturnos de caridad.	5
e) Edificios de escritorios y oficinas, bancos, bibliotecas, clínicas, asilos, internados, casas de baile.	8
f) Viviendas privadas y colectivas	12
g) Edificios industriales: el número de ocupantes será declarado por el propietario, en su defecto será	16
h) Salas de juego	2
i) Grandes tiendas, supermercados, planta baja y 1er. subsuelo	3
j) Grandes tiendas, supermercados, pisos superiores	8
k) Hoteles, planta baja y restaurantes	3
l) Hoteles, pisos superiores	20
m) Depósitos	30

En subsuelo, excepto para el primero a partir del piso bajo, se supone un número de ocupantes doble del que resulta del cuadro anterior.

En nuestro caso tenemos local o lugar de trabajo destinado a comercio, dándonos el valor que deberían haber  $3M^2/P$  (por persona) con una superficie de 66,93 (La suma de todas las superficie de las áreas del local, menos la superficie de la baulera y el baño)

$$N = 66,93(M^2) / 3(M^2/P)$$

$$N = 22,31 P$$

$$N = 22 P$$

Dando como resultado que pueden ingresar y estar máximo 22 personas en el local

### 6.1.4 Etapa número 4

Esta es la etapa final, donde se evalúan algunos de los resultados obtenidos en los pasos anterior en base a la realidad del establecimiento definiendo:

**Las condiciones de protección contra incendio básicas:**

Ya fueron visualizadas las que no aplican, si cumplen, o no cumplen.

En caso de no cumplir, eso ya conlleva proyecto de incendio/corrección/cambio y denotamos que solo se presenta que no cumple con una condición en general por los ventanales, puerta de la fachada principal y las ventanas tanto del depósito como de la oficina las cuales no poseen resistencia al fuego, y se tendrían que cambiar por otras con resistencia FR 90 mínimamente, según la resistencia obtenida con el cuadro de características constructivas donde el piso, entepiso y muros si cumplen con la resistencia, pero, se nos informó que bomberos lo reviso y lo habilitaron igualmente en época de pandemia haciendo omisión de este ítem, por un tema de construcción antigua en lo referido a los marcos tanto de los ventanales, puerta de la fachada principal y de las ventanas del depósito y oficina (ver entrevista 9.1.1.1).

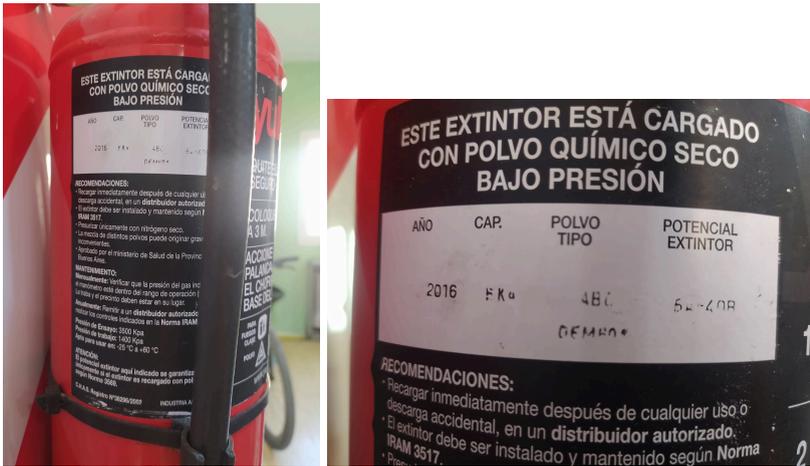
**Extintor del local:**

**La manguera:** se encuentra en buen estado, sin estar rota o con alguna fisura, la goma no se siente muy reseca, y no posee obstrucciones.

**Seguro:** está puesto y en buenas condiciones.

**Estado:** no tiene presencia de corrosión y las instrucciones de uso son legibles, no escritas con lapicera.

**Potencial extintor:** el extintor presente cuenta con un potencial extintor de 6A40BC, siendo superior al exigido, según los cálculos realizados.



**El manómetro:** marca que está bien presurizado, y óptimo para su uso.



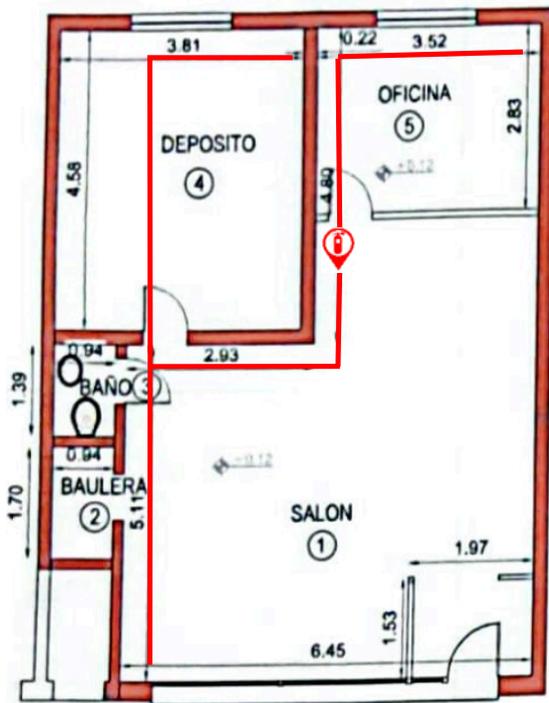
**Peso:** es de 5kg acorde para el personal.

**Años de uso:** tiene 7 años de uso (analizado en 2023).

**El marbete:** es correspondiente al año 2023, cuando se realizó el relevamiento fotográfico, así que cumple con su recarga, y se encuentra en buenas condiciones y bien colocado.

**Ubicación:** se encuentra ubicado a una altura de 1,20 m estando en regla, en su correspondiente chapa baliza, con nomenclatura acorde a los tipos de fuego presentes, sin ningún tipo de obstrucción con fácil acceso, respetando los límites máximos de distancia real acorde a fuegos clase A (20 m) y B (15 m) desde los

puntos más lejanos, tomando en cuenta el mobiliario presente:



**Cantidad de extintores:** se nos informó que se utilizó solo el cálculo de superficie dividido  $200M^2$ , por lo cual, da que el local solo necesita un extintor, y es aceptado legalmente, estando acorde.

**Calco de inspección:** posee la calco de inspección de “Oxigeno Patagonico”, lo cual, es extraño, ya que, el que le realiza el service anual o de recarga es: “El fuerte” (ver entrevista 9.1.1.1), por lo cual, se cree que la empresa que realizó la recarga para el año 2023 fue Oxigeno patagonico, indicando las fechas de:

- **Vencimiento de carga:** Mayo 2024
- **Vencimiento de prueba hidráulica:** Marzo 2027
- **Número de extintor:** 1579879



Tanto el vendedor, como, el que realiza el control anual, deben entregarles la oblea de forma actualizada del organismo que regula a los proveedores, en este caso, el presente tendrá uno actualizado por parte de la empresa “El fuerte”.

## CAPÍTULO VII

### **7.1 Observación directa y resultados de la investigación**

Como se puede observar con el cálculo de la carga de fuego y sus derivados, desarrollado en el capítulo N°6 en su apartado final, en la etapa de contraste con la realidad y evaluación de los resultados de los derivados, se evidencio que no todos los derivados cumplen con la realidad del establecimiento, solicitando que se cambien y apliquen las mejoras o correcciones mencionadas.

Anteriormente, se mencionó que este cálculo puede ser exigido cuando el ente de control lo crea conveniente, por lo cual, se debe revisar si hubo algún cambio o incorporación de algo en el establecimiento, pasado el periodo donde se realizó este cálculo de carga de fuego y sus derivados, para asegurarse que las condiciones son aptas, y que el trabajo dentro del establecimiento sigue siendo seguro para las personas, instalaciones, transeúntes y clientes en lo referido a fuegos o posibles incendios.

Las empleadas y dueña que están presentes en el establecimiento, se encuentran rodeadas de una variedad de elementos, que si en el peor de los casos llegarán a combustionar una cantidad de esos elementos, con el extintor, y características constructivas presentes, no están totalmente protegidas frente al riesgo de incendio, si es que no toman acciones rápidas.

La necesidad de llevar a cabo el cumplimiento de las características constructivas es importante, pero, la proteccion a traves del extintor portatil lo es aun mas, debido a que se podría llegar a extinguir el fuego incipiente antes de que llegase a ser incendió, evitando que se provoquen los siguientes sucesos o problemas:

- **Pérdida monetaria en gran cantidad.**
- **Colapso estructural del establecimiento**, pasado el tiempo de resistencia estructural.
- **Dejar inservibles los elementos** afectados por el fuego o incendio.
- **Quemadura de diferentes grados**, en las personas expuestas al incendio o fuego, causando más adelante problemas incluso de carácter psicológico, como: depresión en base a la visión estética de la persona sobre ella misma.
- **Irritación de las vías respiratorias**, ya que, los polvos pueden irritar las vías respiratorias lo que causa tos, estornudos, congestión nasal, dificultad para respirar, o incluso que la persona se desmaye y muera, con el llamado “aliento del diablo” o “respiración del infierno”.
- **Agravamiento en las enfermedades respiratorias preexistentes**: las personas con enfermedades respiratorias crónicas, como: el asma, pueden experimentar un empeoramiento de sus síntomas, cuando se exponen a grandes cantidades de humo, y desarrollar los problemas del punto anterior.

También, muchas veces el fuego incipiente producido dentro del establecimiento puede expandirse rápidamente, llegando a pasar a un incendio, sin que nadie se de cuenta o en horarios de no trabajo, por alguna falla eléctrica o elevación de temperatura de forma gradual de un elemento. En tales casos, es conveniente siempre la prevención con el uso de detectores específicos para los elementos en el sector de incendio, pero eso no corresponde a nuestra temática abordada.

En el siguiente punto se describe la encuesta realizada al personal interviniente durante los horarios del local.

## **7.2 Encuestas al personal**

La siguiente encuesta fue realizada en el mes de mayo de 2024. Con la finalidad de poder determinar y mejorar a través de una posible capacitación, los puntos de conocimiento que posee el personal, sobre: el fuego, incendios, y extintores, en busca de lograr la prevención del riesgo de incendio.

Las empleadas encuestadas ocupan los siguientes puestos:

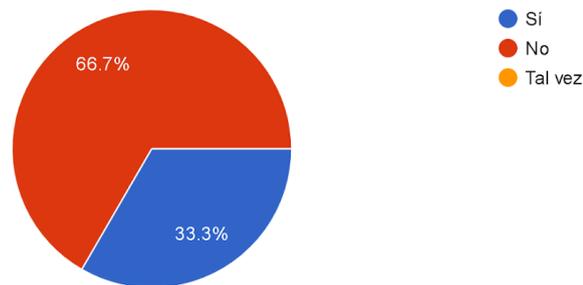
- Dueña del local comercial.
- 2 empleadas de comercio multitasking; servicio al cliente, reponer, ordenar, limpiar, descargar, diseñar, manejo de redes, etc.

### 7.2.1 Desarrollo de la encuesta:

#### Pregunta n°1:

¿Ha recibido capacitación sobre extinción de fuegos antes de empezar a trabajar en la empresa?

3 respuestas

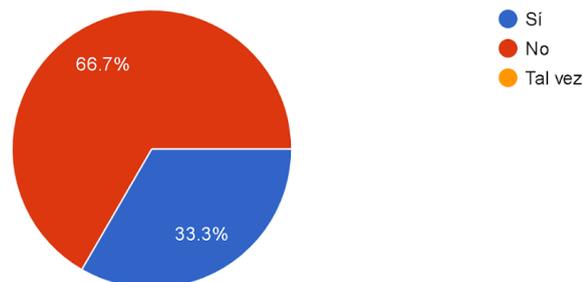


Análisis de las respuestas: se puede evidenciar que una de las trabajadoras tiene algo de conocimiento sobre la temática, por lo cual, se puede desarrollar un poco más el temario de una forma un poco más específica, pero, en general las otras dos trabajadoras desconocen.

#### Pregunta n°2:

¿Ha recibido instrucciones sobre cómo utilizar un extintor portátil?

3 respuestas

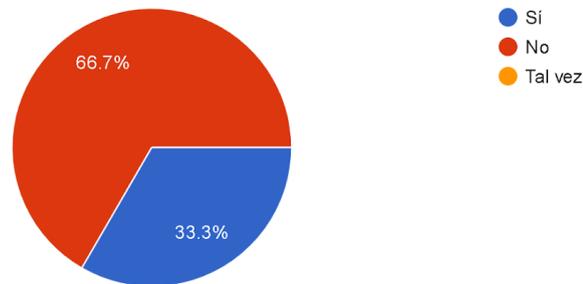


Análisis de las respuestas: al parecer 2 de las trabajadoras no ha recibido instrucciones de como usar un extintor, por lo cual, en una futura capacitación se tendría que hacer ver los pasos para utilizar uno, y cuando usarlo.

### Pregunta nº3:

¿Tenía experiencia previa en el uso de extintores portátiles?

3 respuestas

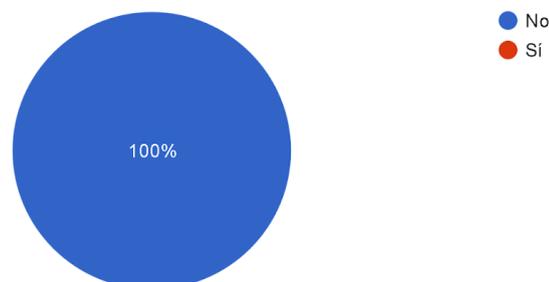


Análisis de las respuestas: pasa lo mismo que con la pregunta anterior, aunque acá se buscaba saber si había utilizado algún extintor, con un enfoque menos laboral y más dirigido a su historial de vida, pero, al parecer no han utilizado un extintor nunca directamente.

### Pregunta nº4:

¿Ha estado en algún incendio?

3 respuestas



Análisis de las respuestas: se nota la falta de experiencia frente a una situación de incendio real, lo cual, puede repercutir en acciones innecesarias o incluso peligrosas para las trabajadoras.

### Pregunta nº5:

¿Si hubiera un fuego en el tablero o equipo eléctrico con que lo apagara?

3 respuestas

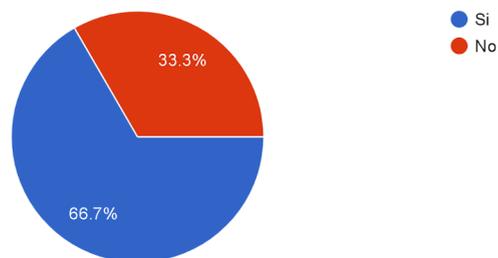


Análisis de la respuestas: en esta pregunta se analizó el sentido común que manejan los trabajadoras frente al ataque de un determinado tipo de fuego, que sería el de clase C. Respondiendo todas positivamente, por lo cual, la parte de clases de fuego se puede hacer un poco menos de énfasis, y explicarla más brevemente si se realiza una capacitación.

#### Pregunta n°6:

¿Reconoce cuál es el manómetro en un extintor?

3 respuestas

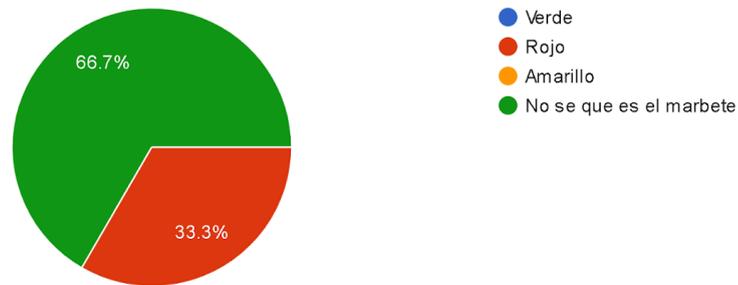


Análisis de las respuestas: se pudo observar que conocen esta parte concisa del extintor 2 trabajadoras, posibilitando que si se realiza la capacitación se analice los temas de presurización un poco más a detalle. Igualmente se debería aclarar qué es el manómetro.

#### Pregunta n°7:

¿Sabe de qué color es el marbete de este año (2024) en los extintores?

3 respuestas

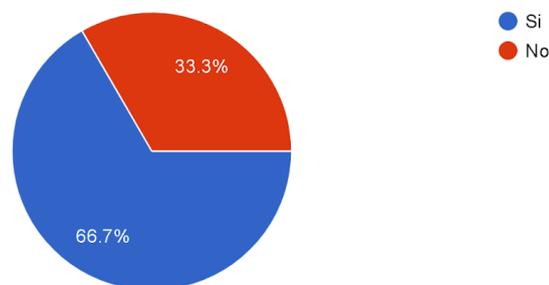


Análisis de las respuestas: al parecer analizando las respuestas nos encontramos con una errónea, y dos que marcaron que desconocen esta parte en sí de los extintores. Se deberá explicar los controles básicos a tener en cuenta sobre el extintor presente, ya que, con esta pregunta nos damos cuenta que no tienen arraigado el conocimiento si el extintor ¿requiere o no, una recarga?.

### Pregunta n°8:

¿Conoce si el extintor presente está vencido?

3 respuestas

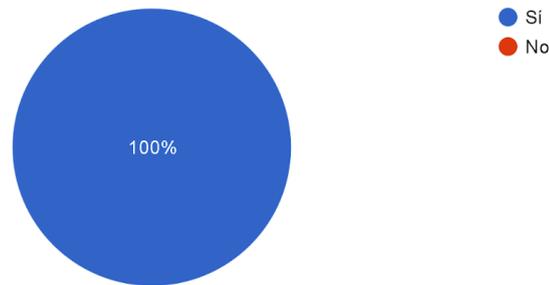


Análisis de las respuestas: está se pregunta se hizo para verificar los resultados de la pregunta anterior, siendo medio engañosa la respuesta, pero, beneficiosa para la posible capacitación, ya que, al haber marcado 2 trabajadoras que sí, podemos realizar la siguiente pregunta: alguna me puede decir que características nos demuestran ¿si el extintor presente está vencido o no?. siendo útil para generar un espacio de participación entretenida.

### Pregunta n°9:

¿Conoce a qué número llamar en caso de incendio?

3 respuestas

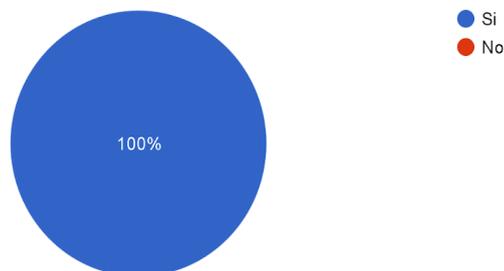


Análisis de las respuestas: al parecer las trabajadoras están bien informadas sobre a qué número llamar en caso de incendio. Igual se debería incluir los números que se conocen brevemente en la exposición.

### Pregunta nº10:

¿Siente que podría haber incrementado su conocimiento al recibir previo al inicio de sus actividades en la empresa una capacitación sobre qué hacer en presencia de fuego y uso de extintores?

3 respuestas



Análisis de las respuestas: las trabajadoras y dueña del local, demuestran ánimo de querer expandir sus conocimientos sobre la temática.

## 7.3 Presupuesto para la compra de los derivados

### 7.3.1 Extintor portátil, chapa baliza y recarga

Se le consultó a dos empresas de la región, específicamente: "Oxigeno Patagonico S.A." y "Ferretería y Matafuegos "El Fuerte"" la siguiente pregunta:

“Hola buenas noches estoy haciendo una investigación en la universidad y quería preguntarles cuál es el precio de un extintor 📱 portátil clase ABC de unos 5 kilogramos 6A40B junto con su chapa baliza ? y si ustedes ofrecen el servicio de recarga anual o cuando se utilice, cuánto sale?. Tienen algún checklist para revisar su estado? si la respuesta es sí a la pregunta del check list podría mandarme una foto por favor”.

Donde la respuesta de Oxigeno Patagonico S.A. (*ver entrevista 9.1.1.8*) fue amable, pero no aportó nada al trabajo. En cambio, la respuesta de la empresa “Ferretería y Matafuegos “El Fuerte”” (*ver entrevista 9.1.1.9*) fue amable y directa, dándonos algunos de los costes pedidos, en el día 20/05/24, sobre:

- *Un extintor portátil clase ABC x 5KG = 123.328,00 pesos.*
- *Chapa baliza alto impacto picolumna y servicio = 4.394,00 pesos.*
- *Extintor x 5 kg recarga = 11.000,00 pesos.*

#### **7.4 Capacitación en materia de higiene y seguridad laboral**

Los puestos de trabajo son fuentes de detección de necesidades de capacitación, que nos permite saber la brecha existente entre el puesto y la capacidad del personal que lo ocupa, frente en este caso a la ocurrencia de un fuego que podría convertirse en incendio y situaciones de emergencia.

A continuación, con el fin de cubrir las necesidades de capacitación, se establece un cronograma de capacitación anual en lo referido a nuestro tema, donde se podría decir que el cronograma estará bastante vacío ya que solo se verán las capacitaciones relacionadas al riesgo de incendio.

##### **7.4.1 Cronograma anual de capacitaciones:**

El siguiente cronograma (*ver figura N°85*) es de elaboración propia, en base a la investigación realizada, ya que con el estudio de carga de fuego y sus derivados, más la entrevistas y encuestas hechas al personal del local, se evidencio que el personal no se consideraba, o no estaban capacitadas del todo en temática de

fuegos, incendios y extintores. Por lo cual, en el cronograma anual y solo haciendo énfasis en la temática de la investigación, ya que existen otros riesgos, se determinó que las capacitaciones necesarias en relación que deberían darse son:

Fuegos, incendios y extintores - Acto y condición insegura - Capacitación en primeros auxilios - Roles en caso de incendio - ART, accidente de trabajo, enf.profesional, accidente in itinere. Asesoramiento y denuncia - Simulacro de incendio.

Figura Nº85 Cronograma anual de capacitaciones

Cronograma anual de capacitaciones				
	1er Semana	2da Semana	3er Semana	4ta Semana
<b>Junio 2024</b>	Fuegos, incendio y extintores	Acto y condición insegura	Capacitacion en primero auxilios	Roles en caso de incendio
<b>Julio 2024</b>	ART, accidente de trabajo, enf.profesional, accidente in itinere. Asesoramiento y denuncia			
<b>Agosto 2024</b>	Simulacro de incendio			
<b>Septiembre 2024</b>				
<b>Octubre 2024</b>				
<b>Noviembre 2024</b>				
<b>Diciembre 2024</b>				
<b>Enero 2025</b>	Simulacro de incendio	Fuegos, incendio y extintores	Capacitacion en primero auxilios	Roles en caso de incendio
<b>Febrero 2025</b>	Acto y condicion insegura	ART, accidente de trabajo, enf.profesional, accidente in itinere. Asesoramiento y denuncia		
<b>Marzo 2025</b>				
<b>Abril 2025</b>				
<b>Mayo 2025</b>				
<b>Junio 2025</b>				

Fuente: Elaboración propia

Donde se recomienda llevar una carpeta donde queden en registro todas las capacitaciones brindadas al personal, en este ejemplo solo se nombra las relacionadas al tema de incendios, pero normalmente hay capacitaciones de diversos tipos, como por ejemplo: de levantamiento manual de cargas, orden y limpieza, epp, etc.

Hay que aclarar que siempre que ingrese una persona nueva a cubrir un puesto, es necesario tomarse el tiempo para la inducción de seguridad e higiene sobre los peligros y riesgos presentes, además, de las capacitaciones ya dadas antes de que ingresara.

Con la finalidad de adecuar al personal nuevo en lo que van a ser sus tareas diarias, de una manera más rápida, provocando que puedan reconocer todos los riesgos presentes en sus áreas de trabajo, así como los riesgos generales que pueden existir.

En caso de que los resultados obtenidos no sean los esperados por la empresa analizada, las capacitaciones deberán tener un mayor esfuerzo, tanto en lo teórico como en el práctico.

#### **7.4.2 ¿Cómo va a ser esa capacitación?**

Haciendo referencia a la capacitación de la 1er semana de junio.

**Nombre de la propuesta:** Charla de seguridad en caso de fuegos, incendios y extintores para las trabajadoras de Librería=A4.

**Duración total:** 1:10 h con 50 min de exposición, con 1 break incluido de 10 min entre medio de la exposición, y una evaluación de 10 min, donde está incluido el análisis de la evaluación y por último la entrega de certificados.

**En resumen, sería así:** llegar, ordenar todo, obtener las firmas de los receptores, empezar con 30 min de exposición, 10 min de un break, 20 min para finalizar la exposición, 10 min de evaluación y análisis de los resultados en paralelo y entrega de certificados.

La metodología que se implementó para la detección de necesidades de capacitación fue mediante una herramienta digital, en la que, se confeccionó un formulario/encuesta sobre diferentes preguntas para tener una visión de que tan desarrollado hacer la presentación, para que sea de interés, en el cual

participaron 3 trabajadoras incluida el dueña del local, en los se nos arrojó la necesidad de capacitación, referido a medidas de seguridad frente fuegos e incendios.

La capacitación es importante para los trabajadores ya que se logrará aprender más de lo ya conocido o desaprender en forma sistemática y ascendente, ya que el conocimiento no se adquiere en un abrir y cerrar de ojos, sino que se va dando en forma progresiva.

En resumen esta capacitación se realiza para que los trabajadores adquieran conocimientos, y llegado estar en situación de un fuego incipiente o incendio sepan cómo actuar de forma segura.

Por lo cual, anteriormente se realiza un trabajo de investigación con un enfoque cuantitativo, en base a la población de trabajadores de la librería=A4 contemplando llegar a 2 empleadas y 1 jefa, de los cuales respondieron las 3, donde se buscó identificar la necesidad: sobre en qué puntos del fuegos y incendios se tendría que ser capacitadas el día ..... de ..... de 2024 en la librería.

Concluyendo así que la capacitación que se dará será de fuego, incendio y extintores, porque en comparación viendo las estadísticas de las preguntas se evidencio que hay mayor cantidad de respuestas incorrectas o de desconocimiento en la temática son de: cómo usar un extintor y extinción de fuegos, si han estado en un incendio y partes de un extintor, y sobre que no han recibido capacitación.

**Tipo de capacitación:** Charla; híbrida (si el capacitador se encuentra en campo o situación especial se hará vía zoom, pero, se buscará darla de forma presencial) o totalmente presencial.

**Objetivos:**

**Generales:**

- Que los trabajadores de la “Librería=A4” aprendan a identificar qué hacer en casos de fuegos e incendios en el trabajo, de forma segura.

**Específicos:**

- Que las trabajadoras puedan conceptuar los conocimientos sobre el fuego y extintores.
- Que las trabajadoras puedan identificar si el extintor presente está vencido, o si requiere alguna revisión.
- Que al finalizar la capacitación las trabajadoras puedan establecer los criterios y normas de seguridad básicas, que deben aplicarse en el desarrollo de un fuego incipientes en el trabajo.
- Que al finalizar la capacitación las trabajadoras sepan utilizar el extintor presente, para caso de fuegos incipientes.
- Que al finalizar la capacitación los trabajadoras puedan distinguir los números de emergencia, a llamar en caso de fuego o incendio.

**Destinatarios:** la actividad va destinada a 2 empleadas de la “Librería=A4”, de la ciudad de Río Gallegos, de la provincia de Santa Cruz y la empleadora del local..... (nombre de la empleadora)

Deberán rellenar la siguiente plantilla de asistencia (*ver figura N°86*), el día de la charla, ir hacia la parte de anexo inciso 2; “PLANTILLA DE ASISTENCIA” (referencia falsa solo de ejemplo) .

**Figura N°86** Formato de planilla de inscripción

**Fecha:**                      **Lugar:** Librería=A4                      **Horario:**
**Instructores:** Jonathan Arévalo

**Firmas:**

Tema de la capacitación	Duración
Charla de seguridad en caso de fuegos, incendios y extintores	1h10min

*En el día de la fecha he recibido capacitación sobre los temas arriba detallados, comprometiéndome a respetar y aplicar las normativas y conocimientos adquiridos, durante el ejercicio de mis funciones.*

*He recibido material didáctico relacionado con los temas dados en la capacitación.*

N°	Nombre y Apellido	Sector	D.N.I.	Firma
1				
2				
3				

Se deja constancia que el personal arriba firmante asistió al curso dictado en el día de la fecha. El mismo cumple con la Ley 19587.

*Fuente: elaboración propia*

## ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE/DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA DE TRABAJO(ver figura N°87); es a detalle que vamos a hacer

**Figura N°87** Formato de descripción de propuesta de trabajo

**Día de la presentación:** ../.../24 desde las ...:...hs hasta las ...:...hs, máximo hasta las ...:.. hs por si hay preguntas o inconvenientes

...:.. a ...:.. hs	<b>Llegar al lugar y preparar todos los recursos para dar la charla, más firmas de personas presentes</b>
...:.. a ...:.. hs	<b>Dar la presentación del tema</b>
...:.. a ...:.. hs	<b>Break</b>
...:.. a ...:.. hs	<b>Seguir con el tema y finalizar presentación</b>
...:.. a ...:.. hs	<b>Evaluación</b>
...:.. a ...:.. hs	<b>Análisis de la evaluación</b>

...:... a ...:... hs

**Entrega de certificados***Fuente: elaboración propia***Esencial:**

- Vamos a hacer una presentación power point donde abordaremos lo de la sección de contenido de temario.
- Con roleplay (se podría decir por la forma de presentar el cuestionario como presentador de programa).
- Con cuestionario tipo múltiple choice, de preguntas con sus posibles respuestas en relación a la presentación, con premio sorpresa.
- Con puesta en común o debate de qué les pareció.

**Situacional:**

- Con práctica de uso de extintores en un fuego controlado.
- Con juego/simulación (caso de empate en evaluación).

**CONTENIDOS/TEMARIO:** análisis en campo de seguridad e higiene del trabajo de incendios, fuegos y extintores, dependiendo el público y respuestas se ve que tan detallado y técnico hacer la presentación:

**1. ¿Que se considera un incendio y fuego?:** ¿qué es el fuego?, ¿cómo está compuesto?, ¿que representaría sacar uno de sus 4 elementos?. Enmarcar que fuego y incendio son diferentes, que no hay dos incendios iguales, que incendio se considera un fuego descontrolado, que superó el tamaño de un escritorio o 1 M<sup>3</sup> y ya no tiene el uso que deseamos.

**2. ¿Qué clases de fuego hay?:** los factores que hay que tener en cuenta a la hora de tomar una decisión sobre extinguir el fuego y no un incendio, las clases de fuego: A, B, C, D, F O K, explicarlos para que el personal que esté en la librería sepa identificarlos, para su posterior extinción si son fuegos latentes.

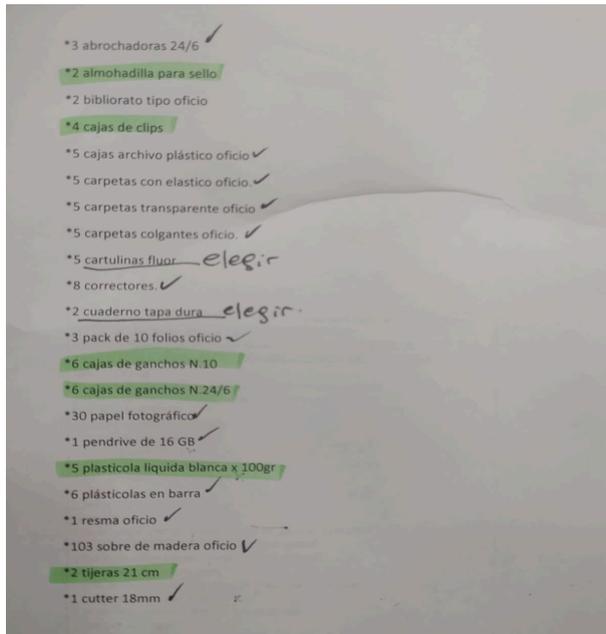
**3. Cuidados generales contra fuegos:** en casa y en el trabajo.

**4.Extintores:** para trabajos los fuegos latentes, con sus requisitos y características, tipos o análisis del tipo presente.

**5.Cuándo y como se utiliza un extintor:** ¿donde esta?, cuales son buenas prácticas en su uso.

**6. Ejercicio práctico de uso de extintores:** podemos solicitar a bomberos de la región si pueden hacer esta parte o directamente la charla, pero, nos van a pedir una serie de cosas ( *ver figura N°88*) para aceptar como por ejemplo: 3 abrochadoras 24/6, 4 cajas de clip, 1 resma oficio, etc.

**Figura N°88** cosas pedidas por bomberos para dar charla de extintores



Nota: el extécnico de la empresa Sanvar les preguntó si podían dar la charla de extintores y respondieron que sí, pero, si le suministraba esos elementos.

Fuente: ex técnico de SeH de la empresa Sanvar de Río Gallegos

**7. ¿Qué hago en caso de incendio?:** cuando nos referimos a emergencias de incendio no hay suficiente tiempo, por eso deben estar claro los roles de incendio o acciones a realizar por parte de las trabajadoras, para que los socorristas o encargados de la situación, sean avisados con el correcto número o sistema de detección. En caso de haber afectados en el lugar, con la intención de sacarlos del peligro en el que se encuentran, y posteriormente estabilizarlos, será necesario trasladar a los afectados a un centro médico en busca de su mejora de su salud física y mental.

**DISERTANTES/DOCENTES/TUTORES:** Jonathan Arévalo, ir hacia la parte de anexo inciso 1; CURRICULUMS DE LOS CAPACITADORES (referencia falsa para el ejemplo)

**DÍA Y HORARIO (del inicio y finalización de la propuesta)** : ...../...../24 desde las ..... hs hasta las ..... hs máximo hasta las ..... hs por si hay preguntas o inconvenientes

**RECURSOS (todo lo que usaremos):**

**Esenciales:**

- Una sala (dependiendo la cantidad de gente y charla con la dueña).
- Cantidad de mesas y sillas (dependiendo la cantidad de gente y el tamaño de la mesa).
- Cantidad de fotocopias (dependiendo la cantidad de gente), para la evaluación (hoja A4 blanco y negro o a color o se podría hacer con encuesta de google forms) y certificado (papel fotográfico o ilustración).
- Notebook propia del lugar o si se quiere utilizar la propia (agregar al precio en el presupuesto por el desgaste o si llega a pasar algo al recurso propio).
- Proyector o televisor con entrada HDMI
- Cable hdmi/ dispositivo conector de notebook con alguno de los medios mencionados en el inciso anterior
- Power point: imágenes, textos y videos
- Conexión a internet
- Un variado entre dulce y salado que dependiendo la cantidad de participantes se podrá conformar entre medialunas de JyQ, facturas, sándwiches de miga, te, gaseosa, café (agua caliente igual para poder realizarlos) azúcar o edulcorante
- Vasos descartables
- 1 premio sorpresa: alguna comida que motive al grupo u otro objeto útil a definir, para la evaluación final.

**Situacionales:** Folletos, material electrónico, pizarra, fibrones para pizarra, borrador, disertantes en temática, dependiendo si: ¿habrá o no práctica de extintores?.

**FINANCIAMIENTO:** si requiere financiamiento por los ítems antes comentados en la parte de “**RECURSOS**”, además del costo final de la charla mandado en el presupuesto.

**Costo total del proyecto:** \_\_\_\_\_

**Convenios/acuerdos:** \_\_\_\_\_

**SEGUIMIENTO/EVALUACIÓN (participación/evaluación):** repercute en los certificados

**CON EVALUACIÓN:** Múltiple choice, del tema con preguntas relacionadas y feedback.

También se comparará con las mismas preguntas hechas anteriormente, en la detección de capacitación, para ver si hubo una mejora en base a la observación con enfoque cuantitativo de los gráficos.

**Como se hará la evaluación:**

**Música de Entrada:** <https://www.youtube.com/watch?v=LZEggM0CXds>

**Música para explicar la prueba:** hacerlo con la luz apagada y power  
<https://www.youtube.com/watch?v=LxZrXaBr9zs>

**Música tensa mientras hacen la evaluación:**  
<https://www.youtube.com/watch?v=VVLzv-KztYg>

**Idea de diálogo de inicio del presentador:** buenas, el día de hoy yo seré su presentador del juego, donde veremos si asistieron o aprobaron la charla en relación con su certificado.

**El presentador dirá:** “La prueba consiste en que ....”

- Se le dará a cada participante una hoja múltiple choice con 20 preguntas relacionadas con la exposición. O le ponemos un código QR de la encuesta vía google form, donde deberán acceder al mismo tiempo.
- Será una carrera de saberes contra sus compañeros.
- Cuando finalicen el cuestionario tienen que decir en voz alta “TERMINE” y le sacaremos la hoja. O uno se tiene que ir fijando una forma de registrar quien mandó primero las respuestas de la encuesta.
- Para decir que termine se debe haber contestado todas las preguntas.
- Se calificará su prueba y el que tenga la nota más alta en menos tiempo se llevará el premio sorpresa.

Llegado a este punto preguntaremos si alguno tiene dudas sobre lo dicho anteriormente, entregaremos las hojas o mostraremos el código Qr de la encuesta, se tiene que hacer con lapicera, sin buscar en internet, se les entregará en la mesa, donde determinaremos que no vean las preguntas, antes de dar la cuenta de 3 (en retroceso) y finalizada ésta, comienzan.

### **Después ir viendo el desarrollo del juego y calificar**

**En caso de empate:** se hará otro juego determinado que sea en igualdad de condiciones, entre los empatados con la nota más alta.

### **Cuando ya acaben**

- Se aprueba con más de 6 o igual a 6
- Se desaprueba con menos de 6: los que hayan sacado esa nota tendrán la posibilidad de venir hacer la charla y prueba otra vez, con los que no asistieron o son ingresantes (sin premio ya).

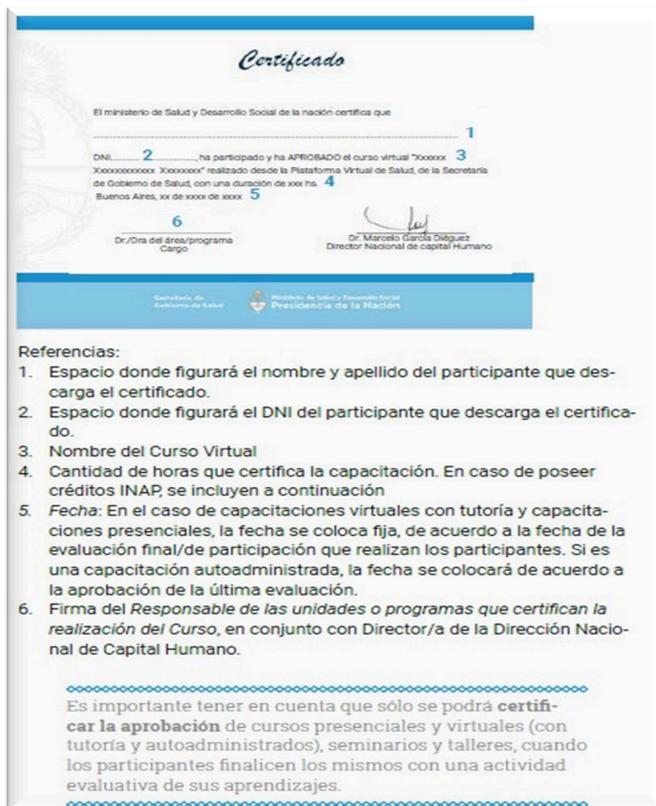
Ya que esto habilitará en su certificado que Xpersona asistió/asistido en vez que diga día que aprobó/aprobado y si no quiso hacer la prueba, el certificado dirá que asistió.

Después usar esta información para comparar con las preguntas hechas en la detección de necesidades, por lo cual poner algunas de esas mismas preguntas dentro de las 20 que se harán.

### CERTIFICACIÓN:

Se emitirá de la siguiente forma el certificado (*ver figura N°89*):

Figura N°89 Formato de certificado



Fuente: Dirección Nacional de Capital Humano - Secretaría de Gobierno de Salud (2019). Guía para la formación y capacitación de los equipos de salud Quinta Edición - Abril 2019 – 78 Páginas Ciudad de Buenos Aires – Argentina

**Resultado de prueba o reevaluación más de 7 o igual a 7:** APROBADO/APROBÓ (tener en cuenta el feedback que presentaron después de finalizar la evaluación)

**Resultado de prueba igual a 6 o menos de 6, o por si no quiso hacer la prueba:** ASISTIDO/ASISTIÓ (tener en cuenta el feedback que presentaron después de finalizar la evaluación).

**Cantidad de horas que certifica la capacitación:** 1 h 10 min

**PUBLICIDAD**(ver figura N°90): no va en el programa de cómo se hará la capacitación, es de ejemplo nomas.

**DESTINATARIOS:** Trabajadores de la Librería=A4

**COSTOS:** Inscripción gratuita o arancelada.

**CONTACTO:** .....@gmail.com

Figura N°90 Publicidad de la capacitación

**Charla de fuegos, incendios y extintores**

Modalidad presencial: .. de ...

Hora: .... a ....

Lugar:.....

Inscripción

Disertante/s: .....

Fuente: Elaboración propia con pngs de la siguiente pagina <https://www.pngwing.com/es/search?q=hora> y [https://gifer.com/es/4Bmh#google\\_vignette](https://gifer.com/es/4Bmh#google_vignette)

A continuación, la conclusión del trabajo.

## CAPÍTULO VIII

### **8.1 Conclusión:**

Al final la librería en lo que es referido a las características constructivas calculadas que debería poseer no cumple, ya que necesitaría que las ventanas, ventanales y puerta de entrada tengan una resistencia de FR 90. En lo referido a extintores si cumple, donde se vio que con el que tienen se supera por mucho el potencial calculado exigido mínimamente. Se cumplió el objetivo de realizar las 2 fórmulas de cálculo de carga de fuego que habían quedado a medias durante la cursada, obteniendo una mayor confianza para realizarlas, pero, aun no un antisiniestral completo, o informe de protección contra incendios.

En lo que respecta a nuestro tema principal la carga de fuego, se vio que se utiliza como facilitador para tener parámetros tangibles cercanos a la realidad y un análisis estandarizado, reduciendo las posibilidades de forma objetiva, en busca de adoptar alguna medida de protección contra incendio, de forma más acertada. Siendo el núcleo o la base que tiene relación con otros temas, como por ejemplo: detección y aviso, medios de escape, depósitos inflamables, instalaciones especiales, etc. Donde, algunos dirán que no se utiliza el dato de  $\text{kg/m}^2$  de la carga de fuego en sí, pero, se mostró que paralelamente subconscientemente o conscientemente uno al realizar la carga de fuego va obteniendo otra serie de datos, como por ejemplo: mientras se está haciendo el relevamiento de los elementos presentes, vemos el dato de si hay ventilación natural o mecánica.

Teniendo no solo el objetivo de reducir el peligro de incendio en un sector determinado, si no también, del fuego antes de que se vuelva incendio, velando por la seguridad y la vida de las personas, que entre lo analizado durante el trabajo si se llegara a presentar un fuego o incendio en su máxima manifestación, las personas tenga probabilidad de supervivencia.

## CAPÍTULO IX

### 9.1 ANEXO:

#### 9.1.1 Entrevistas realizadas

A continuación se anexan las entrevistas o preguntas hechas, a diferentes personas y empresas, por diversas cuestiones a tener en cuenta a la hora de realizar el trabajo, como por ejemplo: temas de construcción, ¿de qué están hechas tales cosas y la estructura?, ¿cómo calcular ciertos objetos?, ¿si está instruido el trabajador en caso de incendio?, etc.

##### 9.1.1.1 A la dueña del local “Tamara” virtualmente por whatsapp:

31/08/23

[11:16 p. m., 31/8/2023] Jony.A: Tami buenas por casualidad tendrás los planos ?

[11:17 p. m., 31/8/2023] Tamara: Hola jona

[11:17 p. m., 31/8/2023] Tamara: Sipi

[11:17 p. m., 31/8/2023] Tamara: Lo tengo

[11:17 p. m., 31/8/2023] Tamara: Es para tu tarea

[11:17 p. m., 31/8/2023] Tamara: ?

[11:18 p. m., 31/8/2023] Jony.A: Sep exactamente

[11:18 p. m., 31/8/2023] Jony.A: Pero tengo la duda aún si debo incluir la casa de Mati y los que viven atrás

[11:19 p. m., 31/8/2023] Jony.A: Pero si el plano que tengas me sirve

[11:20 p. m., 31/8/2023] Tamara: Tengo plano solo de la librería

**[11:20 p. m., 31/8/2023] Tamara:** No creo q debas incluirlo

**[11:20 p. m., 31/8/2023] Tamara:** En la carga de fuego no está incluido

**[11:56 p. m., 31/8/2023] Jony.A:** Me sirve

**[11:57 p. m., 31/8/2023] Jony.A:** Ahí veré debo fijarme el código de edificación

### **07/09/23**

**[06:24 p. m., 07/9/2023] Jony.A:** Cuando sentís que está más llena la libre

**[06:56 p. m., 07/9/2023] Tamara:** febrero o Marzo, época escolar

**[06:57 p. m., 07/9/2023] Tamara:** Pero esa es la época que más llena está

### **09/09/23**

**[06:53 p. m., 09/9/2023] Jony.A:** Buenas Tami ya le avise a Anto pero por si acaso te aviso a vos igual (...) me puse a hacer la parte del depósito ya que sé que no tienen un inventario y que cantidad de (...) me va a tomar tiempo y seguramente venga por lo menos un día 1 hora un día 3 horas para ir archivando cada cosa que hay porque ponele cada lápiz ir anotando 16 lápices de madera y así

**[06:53 p. m., 09/9/2023] Jony.A:** también (...) de qué están hechos los muros que como se le dice a esto que serian como el perímetro de la librería por decirlo así

**[7:07 p. m., 9/9/2023] Tamara:** El edificio está hecho de ladrillo , las divisiones de la oficina de durlock

### **14/09/23**

[11:29 a. m., 14/9/2023] Jony.A: (...) mis dudas ahora (..), más que nada de peso y como está conformado por ejemplo: la mesa del depósito

[11:30 a. m., 14/9/2023] Jony.A: De que es madera de pino, algarrobo, madera de camello 🐫 o es 70 metal de que clase y cuánto es su peso

[1:34 p. m., 14/9/2023] Tamara: Placa de machimbre

[1:34 p. m., 14/9/2023] Tamara: La.mesa

[14:42 p. m., 14/9/2023] Jony.A: Esta decís vos ??



[14:43 p. m., 14/9/2023] Jony.A :o esta??



[4:17 p. m., 14/9/2023] Tamara: Las dos

**16/09/23**



**[2:53 p. m., 16/9/2023] Jony.A: (...)**

**[2:53 p. m., 16/9/2023] Jony.A:** Pregunta cómo se llama esto dónde están todas las cosas

**[2:53 p. m., 16/9/2023] Jony.A:** Y de qué está hecho

**[2:57 p. m., 16/9/2023] Jony.A:** Cómo las góndolas no usadas

**[2:57 p. m., 16/9/2023] Jony.A:** Osea estás



**[3:06 p. m., 16/9/2023] Jony.A:** Y como le dirías vos a ese armatoste

**[3:06 p. m., 16/9/2023] Jony.A:** Yo creo que es chapa igual el armatoste



**[3:06 p. m., 16/9/2023] Jony.A:** Osea no creo que sea madera

**[3:06 p. m., 16/9/2023] Tamara:** a entonces está todo hecho de chapa (...), es un armario deposito

**[3:07 p. m., 16/9/2023] Tamara:** y también está hecho de chapa

**[3:07 p. m., 16/9/2023] Jony.A:** ¿A que era antes la libre??

**[3:23 p. m., 16/9/2023] Tamara:** Una peluquería

**11/10/23**

**[10:22 a. m., 11/10/2023] Jony.A:** Buenas Tami te debo preguntar de que está hecho como lo digo el techo de la libre??

**[10:22 a. m., 11/10/2023] Jony.A:** Osea calculo que Mati arriba tendrá losa

**[10:23 a. m., 11/10/2023] Jony.A:** Pero después de eso no sé cómo estará conformada hasta llegar a la parte de abajo osea la libre

**[10:34 a. m., 11/10/2023] Tamara:** (...)

**[10:34 a. m., 11/10/2023] Tamara:** La estructura está hecha de cemento

**[10:34 a. m., 11/10/2023] Tamara:** En la librería lo único que es de durlock es la separación de la oficina

[10:46 a. m., 11/10/2023] Tamara: Y de esto le preguntó a mi socio si sabe

[11:28 a. m., 11/10/2023] Jony.A: Si no se como decirle por que no es techo es entre techo o separación de arriba

[11:38 a. m., 11/10/2023] Tamara: No sé tampoco. Ahora que (...) mi socio le preguntó

**20/05/24**

**Se le mandó este mensaje a la cuenta empresarial:**



[1:22 p.m., 20/5/2024] Jony.A: Buenas Tami, (...) a continuación te mando una encuesta que xfa necesito que realices vos y l@s trabajador@s que estén en la librería <https://forms.gle/fgCvNdX4uQd1PWY7> . También necesito pedirte una foto del certificado de habilitación comercial de la muni (si no me equivoco, esta arriba del extintor) y no se si tendras el dato de cuanto sale una recarga del extintor presente por parte de oxigeno patagonico?

**Pero me respondió en privado:**

[3:00 p. m., 28/05/2024] Tamara : ¿Qué haces jony como andas? Soy Tamara este es mi nuevo numero, (...) ahi te mando foto (...), te escaneo (...) la habilitación, el extintor no tengo ni idea tendrias que llamar al el fuerte ellos son los que nos hacen la recarga con nosotros (...) la encuesta ahi le digo a las chicas que la hagan

[3:01 p.m., 20/5/2024] Jony.A: (...)

[3:01 p.m., 20/5/2024] Jony.A: Igual necesito que también voce haga la encuesta

[4:37 p. m., 28/05/2024] Tamara: (...)

21/05/24

[12:41 p.m., 21/5/2024] Jony.A: Buenas Tami por si acaso respondió solo una persona la encuesta

[12:41 p.m., 21/5/2024] Jony.A: Se cierra a las 23

[12:42 p.m., 21/5/2024] Jony.A: Y no te olvides porfa la foto del certificado de habilitación comercial

[12:42 p.m., 21/5/2024] Jony.A: El de la muni

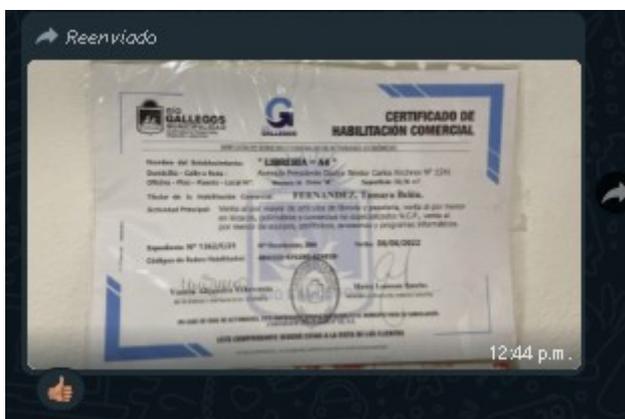
[12:44 p.m., 21/5/2024] Tamara: Hola jona

[12:44 p.m., 21/5/2024] Tamara: Dale

[12:44 p.m., 21/5/2024] Tamara: Yo ta lo llene

[12:44 p.m., 21/5/2024] Tamara: Falta jna y listo

[12:44 p.m., 21/5/2024] Tamara: Ya te envio la foto



[12:45 p.m., 21/5/2024] Jony.A: En realidad esto es privado (...)

[12:45 p.m., 21/5/2024] Jony.A: (...)

[12:45 p.m., 21/5/2024] Jony.A: (...)

[12:45 p.m., 21/5/2024] Tamara: Okas

[12:45 p.m., 21/5/2024] Tamara: Ya estamos

[12:45 p.m., 21/5/2024] Jony.A: Okaoka

03/06/24:

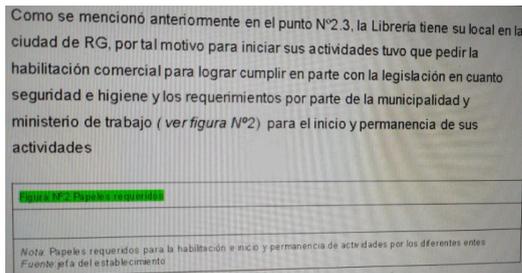
[11:39 a.m., 03/6/2024] Tamara: Joni como andamos (...) vos que sos (...), para que limpien la compu porque (...), si me encontras un videito (...), te pido ese favor (...) gracias

[12:08 p.m., 3/6/2024] Jony.A: Okaoka

[12:08 p.m., 3/6/2024] Jony.A: Justo igual te debía preguntar 3 cosas (...)

[12:54 p.m., 3/6/2024] Jony.A: Listo Tami ahí les mandé lo que creo que puede ayudarlas

[12:54 p.m., 3/6/2024] Jony.A: (...) te pregunto un par de cosas



[12:55 p.m., 3/6/2024] Jony.A: No se si tendras eso yo lo puse pensando que en todos los locales se les pedía, viste que la municipalidad te da un papel para una habilitación comercial te da requisitos que tenes que cumplir

[12:55 p.m., 3/6/2024] Jony.A: También te quería preguntar vos como empresa privada, vos no tuviste que hacer la habilitación por parte de bomberos o no ?

**[12:56 p.m., 3/6/2024] Jony.A:** Osea la que pide bomberos además de la de la Muni

**[12:58 p.m., 03/6/2024] Tamara:** Si (...) para habilitar el local tuve que ir primero a bomberos a hacer un plano de la libreria con eso me habilita bomberos y con eso bomberos me da el papel y con eso habilito el local

**[12:58 p.m., 03/6/2024] Tamara:** Después a la tarde tengo que ir a la librería te lo busco y te lo mando

**[12:59 p.m., 3/6/2024] Jony.A:** Mira que raro tenia entendido que a los locales privados no se les pedía hacer estudio de antisiniestresales o informe de protección contra incendios o bueno el que pide superintendencia de bomberos

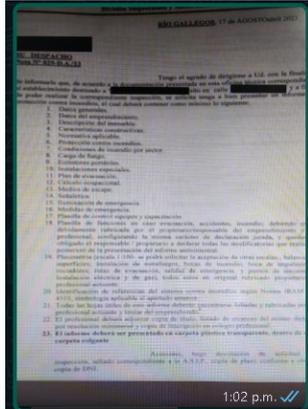
**[1:00 p.m., 3/6/2024] Jony.A:** Y se me hace mas raro porque si lo pidió bomberos uno de los ítems que aparecen ahi es lo que estoy haciendo yo que es calculo de carga de fuego, me parece raro porque mmm en lo que yo realice el estudio las ventanas no cumplen con la resistencia al fuego que tendrían que tener si hay un incendio

**[1:00 p.m., 3/6/2024] Jony.A:** Aunque puede ser porque ustedes cuando hicieron ese informe que te pide bomberos fue cuando la librería no tenía cosas osea solo estaban haciendo la habilitación del local y no supuso que iban a ver tantas cosas en el depósito, sala de ventas y oficina

**[1:00 p.m., 3/6/2024] Jony.A:** La persona que lo haya hecho

**[1:01 p.m., 03/6/2024] Tamara:** Si me parece que eso lo hizo (...), ay no me acuerdo me parece que lo hace bomberos Jony, no me acuerdo sinceramente

**[1:02 p.m., 3/6/2024] Jony.A:** No sí bomberos te pide que hagas un informe como este y tal vez lo hizo (...) no se si contrataron un licenciado en syh



**[1:02 p.m., 03/6/2024] Tamara:** Si hay muchas cosas que dejaron de lado para poder habilitarnos, la puerta que esta.. que da a la escalera esa está tapada, mmm si no estuviera tapada, no nos hubieran habilitado y las ventanas son de material de madera (marcos) como son tan viejas y de una estructura vieja como que lo dejaron anotado solamente y habilitaron igual

**[1:02 p.m., 03/6/2024] Tamara:** si si tal cual me acuerdo que tuve que hacer eso lo busco en la libre y te paso toda la info

**[1:03 p.m., 3/6/2024] Jony.A:** okey okey okey gracias igual que te iba a decir, te iba a preguntar otra cosa más

**[1:03 p.m., 3/6/2024] Jony.A:** que raro igual eso es raro que lo hagan no te voy a mentir es raro porque normalmente en lo que es protección contra incendios está o no está y si no está, normalmente son más exigentes y te hacen que lo cambien pero es raro tal vez estaban muy amigables ese día

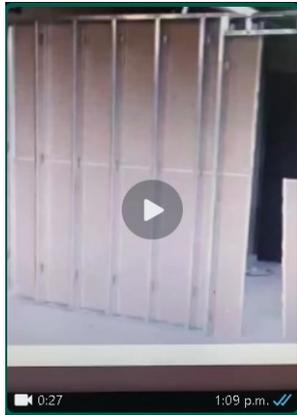
**[1:03 p.m., 3/6/2024] Jony.A:** Antes si se podía hacer eso que decía si cumplis con un 30 o 40 % de lo que es protección contra incendios igual se te habilita el local, igual es peligroso porque tenes un 60% que no estás cuidado y si llegara haber un incendio facilmente podrias morir por ese incendio

**[1:09 p.m., 03/6/2024] Tamara:** y no se (...) por ahí las cosas cambiaron ahora, igual como nosotros nos habilitaron en pandemia tambien muchas

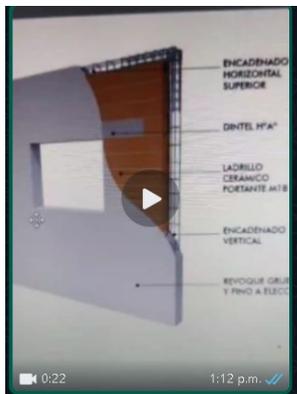
cosas las dejaron de lado por eso, pero bueno ahora llego a la tardecita y te mando

**[1:09 p.m., 3/6/2024] Jony.A:** Ahora te pregunto unas cositas constructivas

**[1:09 p.m., 3/6/2024] Jony.A:**



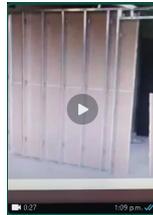
**[1:12 p.m., 3/6/2024] Jony.A:**



**[1:14 p.m., 3/6/2024] Jony.A:**



[1:14 p.m., 03/6/2024] Tamara:



Tal cual y la lana de vidrio

[1:14 p.m., 3/6/2024] Jony.A:



[1:15 p.m., 03/6/2024] Tamara:



El que generalmente se usa para construcción es el de 18 jony, pero así exacto no tengo ni idea

[1:15 p.m., 03/6/2024] Tamara:



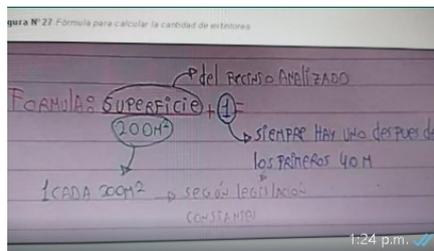
Claro lo que hizo ehh como es esto es un techo enlozado y revestido con durlock

[1:16 p.m., 03/6/2024] Tamara: La lana de vidrio si la espuma que es para rellenar ahí no te se decir pero la lana de vidrio si

[1:17 p.m., 3/6/2024] Jony.A: Perfecto perfecto tami, igual si me puedes averiguar eso del ladrillo sería tremendo

**[1:17 p.m., 3/6/2024] Jony.A:** También te quería preguntar esto porque yo se que el techo o entretecho en la parte de sala de ventas es así ahora en lo que es el depósito y oficina ¿no es así o no? ahí no se como esta conformado

**[1:17 p.m., 3/6/2024] Jony.A:** Y ya con todo eso si me lo vas respondiendo porfa no te olvides porfa eh ya estaría, la última pregunta que tengo que es más que nada para (...) si le podes preguntar si es él el que hizo la parte esa del cálculo de extintores portátiles, los matafuegos, es que ... esta es la pregunta: yo se que por calculo que es un extintor portátil cada  $200m^2$  de superficie a proteger en este caso tenemos  $69,82 M^2$  vos haces la division y te da 0.34 lo cual implica que vos necesitas un extintor y yo tenia un profe que me decía que se le agregaba un +1 porque en los 40 metros de cuando vos entras al local o edificio/institución tiene que haber un extintor portátil y no encuentre en ningun lado esa refutación por decirlo así legal y se que muchos lo hacen con solo eso de los  $200m^2$  y la pregunta es vos lo hiciste solo con la fórmula de los  $200m^2$  y te dio que tenias 0.34 y que tenias que poner solo un extintor



**[1:49 p.m., 03/6/2024] Tamara:** Bueno lo ultimo se lo pregunto a (...) y el techo de toda la superficie de la librería del techo está hecho de la misma forma

**[1:17 p.m., 3/6/2024] Jony.A:** oka oka porfa 🙏 no te olvides lo otro

08/06/23

**[11:42 a.m., 08/6/2024] Tamara:**



**[11:43 a.m., 08/6/2024] Tamara:** Este es el único papel que tengo de requisitos para habilitación por parte de la muni, el de bomberos que me habías mostrado una vez es el mismo pero no lo tengo se lo quedó la muni

### **9.1.1.2 A la empleada “Antonela”: presencialmente mientras se hacía el relevamiento**

**16/09/23:**

**Jona.A:** ¿podrías levantar este extintor en caso de incendio?

**Antonela:** sipi

**Jona.A:** (se lo pasó para ver si es verdad)

**Antonela:** (lo levanta con las dos manos)

**Jona.A:** Antoooo pregunta (mientras salgo de ver que hay en el depósito)

**Antonela:** si ¿Qué pasa?

**Jona.A:** ¿la bolsa de basura con cartón esta, que está acá (haciendo referencia al depósito) se queda mucho tiempo acá?

**Antonela:** se va durante el día a la basura, 2 veces al mes cuando llegan cosas nuevas, si es que no (...), una vez me vieron y me (...)

**Jona.A:** ¿Anto que harías si notas que se está quemando el depósito?

**Antonela:** me voy corriendo jaja (me mira que anotó, reflexiona y cambia su respuesta por la siguiente)

**Antonela:** nono para, en realidad agarró el extintor y veo si puedo hacer algo y si no, me quedo afuera esperando que lleguen los bomberos.

**Jona.A:** ¿pero vos sabes usar el extintor?

**Antonela:** no, pero, ahí me las ingenio

**Jona.A:** ¿has visto algún plan de evacuación o algo así en alguna pared?

**Antonela:** no no

**Antonela:** ¿sí para que? si viste que este lugar tiene el tamaño de una casa

**Antonela:** la única puerta para salir es la del frente

### **9.1.1.3 Al ing. Pedro Muñoz grabaciones de audio de diferentes días de clases presenciales:**

**Jona.A:** ¿profe como hago para sectorizar en mi caso de la libre no se bien si es un sector de incendio o si debería tomar la vivienda de arriba como parte del sector de incendio ya, vi en el código de edificación que sí se puede porque es de uso mixto algo así pero cuando vi los planos que me pasaron de la habilitación comercial que hubo no se tomó en cuenta por qué?

**Ing. Pedro Muñoz:** a ver trae

**Ing. Pedro Muñoz:** ¿dónde tienes la escalera que conecta con arriba?(mientras dibujaba en el pizarrón el plano que le mostraba

**Jona.A:** ah no no hay escalera interna está afuera del edificio por al parte de atrás

**Ing. Pedro Muñoz:** así ya está sectorizado, porque ya está sectorizado (me dice), lo que tenes que fijarte vos para tu proyecto en la parte casi final es: de que lo esté hecho el entretecho ese, para ver si cumple con la resistencia que debería tener y ver si debería tomarse todo como un sector de incendio o si está bien sectorizado.

**Jona.A:** profe y ¿que es lo primero que buscamos antes de empezar a hacer la carga de fuego?

**Ing. Pedro Muñoz:** ¿y que voy a tener dentro?, eso van a tener que pedir que le den un registro o plantilla de todos los materiales dentro del sector de incendio, que estén analizando con su peso.

**Jona.A:** ¿esto de los potenciales extintores hay para categorías que ya directamente no se piensa en algún potencial extintor?

**Ing. Pedro Muñoz:** no eso son riesgos especiales y ustedes no ven eso el que dice np no permitido eso ustedes no lo evalúan

**Jona.A:** ¿y los que tienen línea (-)?

**Ing. Pedro Muñoz:** si los que tienen línea es por ustedes no lo van a moderar porque no hay potencial extintor

**Jona.A:** ¿esto es un sector de incendios con diferentes usos no ? (haciendo referencia en la uni)

**Ing. Pedro Muñoz:** si esto es un sector de incendios con muchos usos, un shopping es un sector de incendio con muchos usos

**Jona.A:** ¿pero pueden compartir uso? aula,aula,aula,aula

**Ing. Pedro Muñoz:** si ahi vas a ver que hay incompatibilidades, no vas a poner aula y al lado un local de pintura hay usos que no son compatibles con otros es lo único

**Ing. Pedro Muñoz:** la base de la carga de fuego es sectorizar, es lo primero que tendría que hacer en cualquiera

**Jona.A:** en lo que he encontrado la gente que lo realiza se saltea este paso y va directamente al relevamiento y cálculo

**Ing. Pedro Muñoz:** ahí está el problema y qué pasa si no sectorizar correctamente y en vez de un sector tenías dos

**Ing. Pedro Muñoz:** no se olviden no se puede evacuar de un sector de un incendio por otro sector de incendio deben tener su propio medio de escape

**Jona.A:** lo explico desde que no está visto desde esa perspectiva

**Ing. Pedro Muñoz:** eso es creación de ustedes y lo otro es criterio profesional erróneo pero bueno eso ya no lo podemos cambiar, no lo puedo...

**Jona.A:** modificar o cambiar

**Ing. Pedro Muñoz:** y no, si ellos ya lo tienen incorporado y no se toman el trabajo de leer, no lo puedo modificar es imposible

**Jona.A:** porque yo busque en la srt y me explican como hacer toda la carga de fuego pero sin formulas y me dicen que tengo que hacer pero desde el relevamiento de los materiales y después lo busqué en el 351 y no ellos ya te piden que tengas la carga de fuego calculada para empezar a calcular con las diferentes tablas así lo explicaria mas o menos yo.

**Ing. Pedro Muñoz:** si, acuerdense ¿que todos dicen?, el ministerio de trabajo cuando hace inspección, ¿que les dice?, haga la carga de fuego de acuerdo al decreto 351, y no existe eso, bueno eso es punto para ustedes para hablar, ¿de donde ?, ¿ si sale o no ?, pueden poner una planilla de inspección de una art, donde pone eso que dice carga de fuego de acuerdo al decreto 351, y eso está mal fijense de donde viene la rastra.

**Jona.A:** y la clasificación de riesgo cuando uno va y dice, como lo clasificas subjetivamente o objetivamente?

**Ing. Pedro Muñoz:** no es subjetivo es recontra objetivo depende de la característica del material

**Jona.A:** si es que es eso

**Ing. Pedro Muñoz:** muy combustible poco combustible refractario lo que sea eso depende de la característica del material

**Jona.A:** y si hubiera un lugar que tuviera diferentes tipos; muy combustible, poco combustible, ya me baso en el mayor no?

**Ing. Pedro Muñoz:** ¿de que?

**Jony.A:** muy combustible y explosivo en eso me baso el mayor

**Ing. Pedro Muñoz:** no es que eso no lo vas a tener nunca, explosivos, un explosivo nunca va estar con un muy combustible, explosivo vas a tener explosivo solo, bueno viste, esa es una de las preguntas que hago ya me sacaste una

aay ciertos materiales que también son incompatibles por una cuestión de riesgo (ejemplo el r1 con el r3)

**Jona.A:** ¿cualquier tabla de poder calorífico tiene validez?

**Ing. Pedro Muñoz:** mientras vos la cites y sea de un texto científico si, hay de todo en todos lados, vas a tener que buscar la fuente porque normalmente las tablas abajo te dicen fuente tal cosa, la mayoría te vas a dar cuenta que están en .... (no se entiende), depues te vas a encontrar con un real decreto de españa y ahi vas a ver que engloba todo

**Jona.A:** ¿qué pasa con las ventanas al sectorizar eso ya es una duda mía?. Cuando sectorizadas y decis que todo debe tener una misma resistencia las ventanas igual deben cumplir con ese requisito

**Ing. Pedro Muñoz:** por supuesto, ahí te vas a dar cuenta que tendrás que fijarte, por ejemplo en este caso (haciendo referencias a la ventana de la uni) esto es una ventana de aluminio y debe tener una resistencia al fuego que las vas a sacar de donde de aduar vas a ir a la empresa vas a descargar la ficha técnica y te va a decir tiene una resistencia al fuego de F30 minutos y si a vos te sale una carga de fuego de 40 o 50 min de resistencia esto no te sirve vas a tener que agregarle algo, el vidrio no es tanto problema porque los vidrios resistentes al fuego tienen una cierta característica

**Jona.A:** ¿en los depósitos que pasaba? eso me lo expliqué una vez pero ya me olvidé, ¿que se triplicaba?

**Ing. Pedro Muñoz:** eso es volumen

**Jona.A:** yo lo encontré así pero para los líquidos

**Ing. Pedro Muñoz:** no no todo lo que está en altura es por volumen

#### ***9.1.1.4 A la profe de la materia virtualmente por zoom de consultas:***

**Jona.A:** ¿donde o como hago para sacar un estimativo de cuánto pesa un mueble?

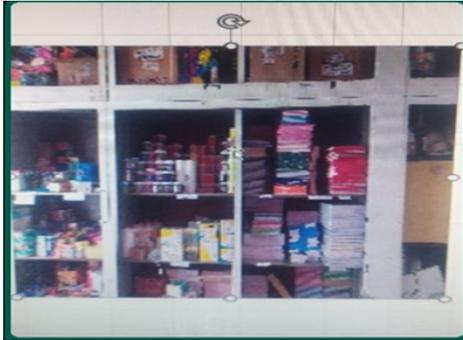
**Profe:** en mercado libre aparece a veces el peso, fijate ahí y compara

#### ***9.1.1.5 Al socio de la jefa por virtualmente por whatsapp:***

**4/4/24**

**[6:20 p. m., 4/4/2024] Jony.A:** (...) debía preguntarte cuánto decís (estimativamente nomás) que pesa el sillón negro ese que está en la libre, 1 de esos cajones o exhibidores que están donde antes estaban las heladeras (pensalo como si estuviera vacío sin ninguna cosa adentro) y el mueble en forma de L que se encuentra en la sala de ventas (también como si no tuviera nada)

[6:21 p. m., 4/4/2024] Jony.A: Y también el armatoste ese de chapa del depósito dónde ponen todas las cosas (también como si estuviera vacío)



[6:22 p. m., 4/4/2024] Jony.A: Ese



[6:22 p. m., 4/4/2024] Jony.A: El sillón



[6:23 p. m., 4/4/2024] Jony.A: Y lo verde sería el mueble blanco que te digo con forma de L y lo rojo solo el peso de uno de los armarios cajones exhibidores esos

[7:00 p. m., 4/4/2024] Socio de la jefa: Dale

[7:00 p. m., 4/4/2024] Socio de la jefa: En un ratito te digo

[7:59 p. m., 4/4/2024] Jony.A: Oka

**8/4/2024:**

[11:19 a. m., 8/4/2024] Jony.A: (...)

[11:19 a. m., 8/4/2024] Socio de la jefa: (...)

[11:19 a. m., 8/4/2024] Socio de la jefa: (..)

[11:19 a. m., 8/4/2024] Socio de la jefa: Ahi t mando

[11:20 a. m., 8/4/2024] Socio de la jefa: El sillón 12.000 kg

[11:23 a. m., 8/4/2024] Socio de la jefa: Los muebles exhibidores deben pesar 35 kg

[11:23 a. m., 8/4/2024] socio de la jefa: El mueble en ele debe pesar 50 kg

[11:24 a. m., 8/4/2024] Socio de la jefa: Y el armario metalico igual debe pesar como 80 kg

[11:24 a. m., 8/4/2024] Socio de la jefa: 35 o 50

[11:28 a. m., 8/4/2024] Jony.A: (...)

[11:28 a. m., 8/4/2024] Jony.A: Gracias

#### **9.1.1.8 Consulta la empresa Oxígeno Patagónico S.A. virtualmente por messenger Facebook**

[09:27 p. m., 19/5/2024] Jony.A: Hola buenas noches estoy haciendo una investigación en la universidad y quería preguntarles cuál es el precio de un extintor  portátil clase ABC de unos 5 kilogramos 6A40B junto con su

chapa baliza ? y si ustedes ofrecen el servicio de recarga anual o cuando se utilice, cuánto sale?.Tienen alguna check list para revisar su estado? si la respuesta es si a la pregunta del check list podría mandarme una foto por favor

**[10:16 p. m., 19/5/2024] Oxígeno Patagónico S.A.:** ¡Hola! Gracias por ponerte en contacto con nosotros. Recibimos tu mensaje y agradecemos tu interés.

**[01:31 p. m., 20/5/2024] Jony.A:** Si es para realizar un trabajo de la uni

### ***9.1.1.9 Consulta a la empresa Ferretería y Matafuegos “El Fuerte” virtualmente por whatsapp***

**19/05/24:**

**[09:34 p. m., 19/5/2024] Jony.A:** Hola buenas noches estoy haciendo una investigación en la universidad y quería preguntarles cuál es el precio de un extintor  portátil clase ABC de unos 5 kilogramos 6A40B junto con su chapa baliza ? y si ustedes ofrecen el servicio de recarga anual o cuando se utilice, cuánto sale?.Tienen alguna check list para revisar su estado? si la respuesta es si a la pregunta del check list podría mandarme una foto por favor

**[09:34 p. m., 19/5/2024] Ferreteria el fuerte:** Gracias por comunicarte con Ferreteria El Fuerte. Te responderemos en nuestro horario de atencion lun-vier de 9 a 12 y de 14 a 19hs. Sabados de 9:30 a 13 hs.

**20/05/24:**

**[09:07 a. m., 20/5/2024] Ferreteria el fuerte:** Hola buenos días

[09:08 a. m., 20/5/2024] Ferreteria el fuerte:

Modo de Venta: Contado Presupuestos... Cancelar

Modo Actual:

Para facturar artículos sin código deje en blanco esta columna y complete las columnas "Cantidad", "Descripción" y "Precio Unitario"

Código	Cantidad	Descripción	Unidad Medida	Precio Unit. (Incl. Imp.)	Desc. (%)	Importe Parcial (\$)
	1.00	MATAFUEGOS ABC X 5 KG.	1	94.86	0.00	123318.00
	1.00	CHAPA BALIZA ALTO IMPACTO PICOCOLUMNA	1	3.38		4394.00
	1.00	SERVICIO EXTINTOR X 5 KGS	1	11000.00		11000.00
* Items que figuran en ROJO tienen su precio unitario en U\$S y han sido modificados						
				Dto: %	0.00	
				<b>TOTAL:</b>		<b>138712.00</b>
Para consultar el último precio facturado a este cliente, ubíquese sobre la columna "Precio Unitario" y click derecho del mouse.						Cant. de Items: 3

[10:39 p. m., 19/5/2024] Jony.A: Hola buenas gracias disculpe las molestias

### 9.1.2 Formulario de encuesta fuego, incendio, y extintores

Se le realizó la encuesta a través de google forms (ver figura N°90), a 3 personas que conforman la totalidad de trabajadores de la empresa, en mayo de 2024, desde el 20/05/24 al 21/05/24.

Figura N°91 Introducción del formulario de Google forms



## Investigación de fuego y extintores-SeH

Hola buenos días! Buscamos desarrollar una investigación para identificar los puntos sobre temas de incendio, fuego y extintores que perezcan flojos, en este caso en los trabajadores de la Librería=A4 - Rio Gallegos - Santa Cruz, para así realizar una análisis y capacitación acorde a sus conocimientos que puedan considerar interesante. Donde los datos recopilados serán de carácter anónimo y solo para realizar la investigación. **La encuesta estará disponible hasta el martes 21/05/24 hasta las 23:00 hs**

*Nota: Elaboración propia en la plataforma de google form  
Fuente: Propia*

**Pregunta N°1:**

¿Ha recibido capacitación sobre extinción de fuegos antes de empezar a trabajar en la empresa?

**Figura N°92** Imagen de capacitacion



*Fuente: <https://atreve.te.academy/blog/beneficios-capacitaciones-practicas-personalizadas/>*

- Si
- No
- Tal vez

**Pregunta N°2:**

¿Ha recibido instrucciones sobre cómo utilizar un extintor portátil?

**Figura N°93** Imagen de extintor



*Fuente: <https://zerty.cl/recordemos-sobre-el-uso-y-manejo-de-extintores/>*

- Si
- No
- Tal vez

**Pregunta N°3:**

¿Tenía experiencia previa en el uso de extintores portátiles?

Figura N°94 Gif dia del simulacro simpsons



Fuente: <https://makeagif.com/gif/los-simpsons-simulacro-de-incendio-8kJXts>

- Si
- No
- Tal vez

**Pregunta n°4:**

¿Ha estado en algún incendio?

Figura N°95 Gif homero en un incendio



Fuente: [https://www.google.com/search?q=los%20simpson%20fuego%20gif&udm=2&tbs=rimg:CX6LNdz2MaZmYZhT1eJAzJiksglAwAIA2AIA4AIA&cs=1&rlz=1C1CHBF\\_esAR860AR860&hl=es-419&sa=X&ved=0CBkQullBahcK Ewj4qtzcnZ-GAxUAAAAAHQAAAAQDw&biw=1536&bih=738&dpr=1.25](https://www.google.com/search?q=los%20simpson%20fuego%20gif&udm=2&tbs=rimg:CX6LNdz2MaZmYZhT1eJAzJiksglAwAIA2AIA4AIA&cs=1&rlz=1C1CHBF_esAR860AR860&hl=es-419&sa=X&ved=0CBkQullBahcK Ewj4qtzcnZ-GAxUAAAAAHQAAAAQDw&biw=1536&bih=738&dpr=1.25)

- Si
- No

**Pregunta n°5:**

¿Si hubiera un fuego en el tablero o equipo eléctrico con que lo apagara?

Figura N°96 Tablero eléctrico presente en el local



*Nota: Foto sacada en octubre de 2023 del tablero eléctrico que posee el local  
Fuente: Propia*

- Con el extintor
- Con tierra
- Con agua
- Con alcohol

**Pregunta n°6:**

¿Reconoce cuál es el manómetro en un extintor?

- Si
- No

**Pregunta N°7:**

¿Sabe de qué color es el marbete de este año (2024) en los extintores?

- Verde
- Rojo
- Amarillo

**Pregunta N°8:**

¿Conoce si el extintor presente está vencido?

Figura N°97 Extintor presente en el local



Nota: Foto sacada en octubre de 2023 del extintor que posee el local  
Fuente:Propia

Si

No

**Pregunta N°9:**

¿Conoce a qué número llamar en caso de incendio?

Figura N°98 Número de incendios o fuegos



Fuente:<https://es.vecteezy.com/arte-vectorial/283531-icone-de-color-rgb-de-llamada-en-caso-de-emergencia>

Si

No

**Pregunta N°10:**

¿Siente que podría haber incrementado su conocimiento al recibir previo al inicio de sus actividades en la empresa una capacitación sobre qué hacer en presencia de fuego y uso de extintores?

Figura N°99 Ted anotando



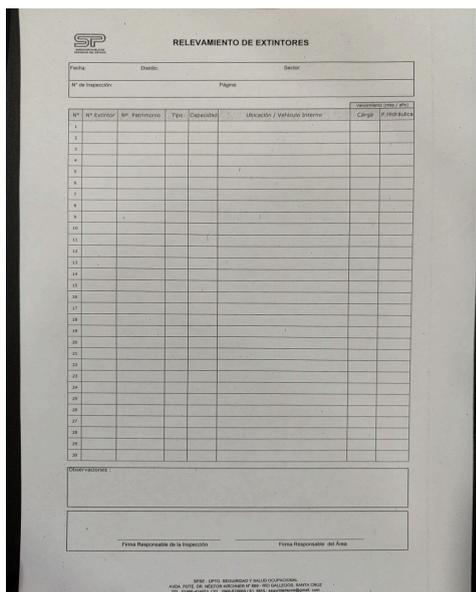
Fuente: <https://elcomercio.pe/saltar-intro/streaming/series/ted-fecha-de-estreno-y-avance-oficial-de-la-precuela-de-la-pelicula-noticia/>

Si

No

### 9.1.3 Check list del estado de los extintores Servicios Públicos Sociedad del Estado- Río Gallegos

Figura N°100 Check list del estado de los extintores Servicios Públicos Sociedad del Estado- Río Gallegos



RELEVAMIENTO DE EXTINTORES						
Fecha		Creado		Sector		
N° de Inspección			Página			
N° Extintor	N° Facturas	Tipo	Capacidad	Utilización / Vehículo interno	Carga	Observaciones
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						

Observaciones

\_\_\_\_\_  
Firma Responsable de la Inspección

\_\_\_\_\_  
Firma Responsable del Área

Fuente: Trabajador de Servicios Públicos Sociedad del Estado -Río Gallegos

### 9.1.4 Certificado habilitación comercial

Figura N°101 Certificado de habilitación comercial



Nota: Certificado de habilitación comercial dado por la municipalidad de Río Gallegos  
Fuente: Dueña de la Librería

**BIBLIOGRAFÍA**

Búsqueda y validación de parámetros de la carga de fuego en establecimientos industriales ANEXO.TABLAS.

[https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317\\_0955Anexo\\_IDES.pdf](https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_IDES.pdf).

Accedido septiembre 16, 2023.

Ecofield - Higiene y seguridad en el trabajo - Decreto 351/79 cap.18-Protección Contra Incendios. [https://www.ecofield.net/Legales/HyS/dec351-79\\_cap18.html#](https://www.ecofield.net/Legales/HyS/dec351-79_cap18.html#).

PROTECCIONCONTRAINCENDIOS,CORRESP.<https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/30000-34999/32030/dto351-1979-anexo7.htm>.

Cálculo de la Necesidad de Extintores Portátiles Método de Carga de Fuego. 5 Edición. Ing. Nestor Adolfo BOTTA; 2023.

[https://www.redproteger.com.ar/editorialredproteger/seriematafuego/25.4\\_Calculo\\_Necesidad\\_Extintores\\_Portatiles\\_5a\\_edicion\\_Noviembre2023.pdf](https://www.redproteger.com.ar/editorialredproteger/seriematafuego/25.4_Calculo_Necesidad_Extintores_Portatiles_5a_edicion_Noviembre2023.pdf).

Seofoss@gmail.com. Soporte de Extintor para piso metálico con bandera Indicadora. Extintores Noblex.

<https://extintoresnoblex.com/catalogo/soporte-de-extintor-para-piso-metalico-con-bandera-indicadora/>.

6 MANUAL TEÓRICO-PRÁCTICO EXTINTORES MANUALES. *baudicomparte.com.ar*. marzo 2023.

[https://baudicomparte.com.ar/wp-content/uploads/2023/03/Extintores-portatiles\\_compressed](https://baudicomparte.com.ar/wp-content/uploads/2023/03/Extintores-portatiles_compressed.pdf).pdf. Accedido mayo 14, 2024.

Safework Argentina - Higiene y Seguridad Laboral. Cálculo de carga de fuego - Protección contra incendios. *YouTube*. febrero de 2014.

<https://www.youtube.com/watch?v=cSuSfk7hZhM>.

Potencial extintor: Concepto y su determinación.

<http://seguridadcuatro.blogspot.com/2010/05/potencial-extintor-concepto-y-su.htm>

Potencial extintor: Concepto de su determinación. ACTUALIZADA el 02/06/09.  
<http://seguridadcuatro.blogspot.com/2009/06/potencial-extintor-concepto-de-su.html>.

QUE ES EL FIRE RATING? SISTEMAS DE PREVENCIÓN y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO.  
<https://eduardovillafuerteblog.wordpress.com/2019/08/09/que-es-el-fire-rating/>. Publicado 3 de mayo de 2020

Cálculo de Carga de Fuego (CCF) | 📌 Cálculo de carga de fuego. 📌 ...  
<https://www.facebook.com/SRTArgentina/videos/c%3%A1lculo-de-carga-de-fuego-ccf/4464400423669992/>.

La importancia del depósito en logística. Óptimo Camino.  
<https://optimocamino.com/buenas-practicas/deposito-moderno-logistica/#:~:text=La%20definici%C3%B3n%20cl%C3%A1sica%20de%20dep%C3%B3sito,entra%2Fsalida%20de%20los%20producto>. Publicado 2 de marzo de 2023.

Adriano A. ¿Cómo se Clasifica la Reacción al Fuego? Globe Panels Ltd.  
<https://globepanels.com/es/como-se-clasifica-la-reaccion-al-fuego/>. Publicado 28 de octubre de 2022.

Ivy winnerfire. What is the fire class of small portable fire extinguisher? *YouTube*. agosto 2018. <https://www.youtube.com/watch?v=M73EANIQmXY>.

Presentación: Apuntes 1er cuatrimestre | Ingeniería Ambiental y Seguridad Industrial | Ingeniería Mecánica (UTN) | Filadd.  
<https://filadd.com/doc/calculo-de-carga-de-fuego-ppt-ingenieria-ambiental>.

CURSO ONLINE USO MANEJO DE EXTINTORES Y LUCHA CONTRA EL FUEGO PRIMER NIVEL GRUPO DEHL ARGENTINA AREA DE CAPACITACION.

[https://docs.wixstatic.com/ugd/6127f6\\_da42396ee4ef46eda2cd553d1caa1dfe.pdf?f?index=true](https://docs.wixstatic.com/ugd/6127f6_da42396ee4ef46eda2cd553d1caa1dfe.pdf?f?index=true)

McAllister S, Grumstrup T. Burning Rate of Wood Cribs with Controlled Airflow. *Fire Technology*. 2023;59(6):3473-3492. doi:10.1007/s10694-023-01466-9

Kheiry L. Extinguishers: More than just point-and-shoot - KRBD. KRBD. <https://www.krbd.org/2014/10/27/extinguishers-more-than-just-point-and-shoot/>.

Publicado 27 de octubre de 2014.

Lain Ortega C. Conceptos básicos para el estudio de la resistencia al fuego, de puertas. AITIM - Asociación de Investigación de las Industrias de la Madera.

[https://infomadera.net/uploads/articulos/archivo\\_1328\\_17202.pdf](https://infomadera.net/uploads/articulos/archivo_1328_17202.pdf).

Ltd BG. How to Identify if Glass is Fire Rated? Bridgewater Glass Ltd.

<https://www.bridgewaterglass.co.uk/news/how-to-identify-if-glass-is-fire-rated/>.

Publicado 22 de diciembre de 2023.

Tecnifire. Ventanas cortafuego | Vidrieras cortafuego - Tecnifire. Tecnifire.

<https://www.tecnifire.com.ar/productos-tecnifire/ventanas-cortafuego-vidrieras-cortafuego/>. Publicado 4 de septiembre de 2023.

LISTADO DE PUERTAS RESISTENTES AL FUEGO CLASIFICADAS HASTA SEPTIEMBRE DE

2019. <https://buenosaires.gob.ar/sites/default/files/media/document/2019/10/21/762d19197a4ce6a1dc29dcc4c82853e63bded2a0.pdf>. Publicado 2019.

Botta NA. Análisis del Anexo VII Inciso 2. Resistencia al Fuego. Protección Contra Incendios. Decreto 351/79 Reglamento de Higiene y Seguridad en el Trabajo - Safety Blog®. Safety Blog®.

[https://redproteger.com.ar/safetyblog/analisis-del-anexo-vii-inciso-2-resistencia-al-fuego-proteccion-contra-incendios-decreto-35179-reglamento-de-higiene-y-seguridad-en-el-trabajo/#google\\_vignette.%20Published%2013%20de%20marzo%20de%20202](https://redproteger.com.ar/safetyblog/analisis-del-anexo-vii-inciso-2-resistencia-al-fuego-proteccion-contra-incendios-decreto-35179-reglamento-de-higiene-y-seguridad-en-el-trabajo/#google_vignette.%20Published%2013%20de%20marzo%20de%20202)

Poder Calorífico.

<https://ingemecanica.com/utilidades/poder%20calorifico.html#tabla3>.

Cf. Fire Extinguishers Edinburgh - 1st choice Fire Protection Services. 1st Choice Fire Protection Services. <https://1stchoicefire.co.uk/fire-extinguishers-edinburgh/>.  
Published 9 de febrero de 2018.

Potencial extintor: Concepto y su determinación.  
<https://seguridadcuatro.blogspot.com/2010/05/potencial-extintor-concepto-y-su.html>.

TABLA 1.2. Actividad R a. Q s - PDF Free Download.  
<https://docplayer.es/11728778-Tabla-1-2-actividad-r-a-q-s.html>.

Manual uso y manejo de extintores. SlideShare.  
<https://es.slideshare.net/jekaramirez/manual-uso-y-manejo-de-extintores>. Publicado 8 de noviembre de 2014.

Torres LAC. Extintores. SlideShare.  
<https://es.slideshare.net/peregrino712/extintores-68089470>. Publicado 3 de noviembre de 2016.

Morales GL. Manejo de extintores. SlideShare.  
<https://es.slideshare.net/gleonardo/manejo-de-extintores-9248224>. Publicado 13 de septiembre de 2011.

EXTINTORES PORTÁTILES. SlideShare.  
<https://es.slideshare.net/danquepe/extintores-portatiles>. Published 27 de mayo de 2009.

TVPerú. SST - IRTP Manejo y uso de extintores. SlideShare.  
<https://es.slideshare.net/TVPeruperfil/sst-irtp-manejo-y-uso-de-extintores>.  
Publicado 28 de enero de 2016.

TVPerú. SST - Lucha contra incendios y uso de extintores. SlideShare. <https://es.slideshare.net/TVPeruperfil/sst-lucha-contra-incendios-y-uso-de-extintores>. Publicado 26 de enero de 2016.

Abanto MAA. Prevención de incendios y uso de extintores. SlideShare. <https://es.slideshare.net/maycosoft/prevenciendeincendiosyusodeextintores>. Publicado 27 de junio de 2016.

桃子叔叔 X. Imagen. *Pinterest*. septiembre de 2019. <https://ar.pinterest.com/pin/321655598387260478/>.

Marbete 040 para Matafuegos negro por 500 unidades - \$ 2.965. [https://evolucionequipamiento.mercadoshops.com.ar/MLA-905128053-marbete-040-para-matafuegos-negro-por-500-unidades-\\_JM](https://evolucionequipamiento.mercadoshops.com.ar/MLA-905128053-marbete-040-para-matafuegos-negro-por-500-unidades-_JM).

Oblea matafuegos Argentina - Google Search. <http://surl.li/ujugz>.

Señalización de extintores luminosa - Google Search. <http://surl.li/ujuhv>.

Agentes extintores: clases de fuego. <https://www.maxiseguridad.com.ar/detalle-noticias-maxiseguridad/48/Agentes-Extintores-Clases-de-Fuego>.

Ami Asistencia Medica. Tipos de fuego y cómo actuar en caso de incendio. Asistencia Médica Inmediata - AMI. <https://amiasistencia.com/tipos-fuego-actuar-incendio/>. Publicado 13 de julio de 2017.

Plataforma Prácticas Extinción Incendios Polígono San Cibrao. La Región. <https://images.app.goo.gl/UkPepSdmL9LsnuzX8>. Publicado 13 de febrero de 2015.

Mecánica de fluidos. SlideShare.  
<https://es.slideshare.net/mariajulifrisnedacalderon/mecnica-de-fluidos-79006818>.  
Publicado 21 de agosto de 2017.

Nociones básicas sobre incendios. Unidad de Prevención de Riesgos Laborales.  
<https://uprl.unizar.es/seguridad-laboral/nociones-basicas-sobre-incendios>.

Silva V. ¿QUÉ ES UN INCENDIO y COMO PREVENIRLO? Riesgo Zero.  
<https://www.riesgozero.ar/que-es-un-incendio-y-como-prevenirlo/>. Publicado 16 de agosto de 2022.

LIBRERÍA =A4. Google Maps.  
<https://www.google.com/maps/place/LIBRER%C3%8DA+%3DA4/@-51.6168046,-69.2247507,17z/data=!4m6!3m5!1s0xbdb6ff31d1471729:0x9ec62e7f22474e1f!8m2!3d-51.617025!4d-69.2242145!16s%2Fg%2F11r8g1ns5s?entry=ttu>.

Log in or sign up to view.  
<https://www.facebook.com/emergenciasyproteccioncivil9498/photos/a.167756054048886/929514711206346/?type=3>.

Empleados de capacitación en extinción de incendios, extinguir un incendio. FREEPIK. <https://images.app.goo.gl/DapUsNFKJcs6ohva6>.

LLAMA. GIFER. [https://gifer.com/es/4Bmh#google\\_vignette](https://gifer.com/es/4Bmh#google_vignette).

Buscador. Pngwing. <https://www.pngwing.com/es/search?q=hora>.

Resistencia al fuego de Paredes Durlock®. Euroseco.  
[https://euroseco.com.ar/descargas/Resistencia\\_al\\_fuego.pdf](https://euroseco.com.ar/descargas/Resistencia_al_fuego.pdf).

*El fuego y los incendios*. 2022. <https://ccs.org.co/el-fuego-y-los-incendios/>.