

**UNIVERSIDAD MAYOR, REAL Y PONTIFICIA DE  
SAN FRANCISCO XAVIER DE CHUQUISACA**

**VICERRECTORADO**

**CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**



**PROPUESTA DE UN SISTEMA CONTRA INCENDIOS EN EL ÁREA DE KARDEX Y  
ARCHIVOS DE LA ESCUELA SUPERIOR DE FORMACIÓN DE MAESTROS  
“MARISCAL SUCRE” (E.S.F.M. “MARISCAL SUCRE”) EN LA CIUDAD DE SUCRE**

**TRABAJO EN OPCIÓN A DIPLOMADO EN SEGURIDAD INDUSTRIAL, SALUD EN  
EL TRABAJO Y RESPONSABILIDAD SOCIAL**

**MARÍA ELENA ANTEZANA BARNACK**

**Sucre - Bolivia**

**2023**

## **CESIÓN DE DERECHOS**

**Al presentar este trabajo como requisito previo a la obtención del Diplomado en Seguridad Industrial, Salud en el Trabajo y Responsabilidad Social Versión I de la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, autorizo al Centro de Estudios de Posgrado e Investigación o a la Biblioteca de la Universidad, para que se haga de este trabajo un documento disponible para su lectura, según normas de la Universidad.**

**También cedo a la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, los derechos de publicación de este trabajo o parte de él, manteniendo mis derechos de autor hasta un periodo de 30 meses posterior a su aprobación.**

**María Elena Antezana Barnack**

**Sucre, diciembre de 2023**

## **DEDICATORIA**

**A mis padres Celia G, G. Gonzalo, a mis abuelos María Concepción, María Elena y Vicente por todo su apoyo incondicional que siempre me brindan y por su gran amor que me fortalece cada día de mi vida.**

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, Virgen de Andacollo y San Silvestre porque siempre me iluminan y protegen en mi camino.

Agradezco a mis padres Celia y Gonzalo también a mis abuelos María Concepción, María Elena y Vicente por su amor incondicional e impulso que me brindan cada día de mi vida para que siempre alcance mis objetivos y nunca me rinda antes las adversidades

Además, agradezco a la E.S.F.M. “Mariscal Sucre” a todas autoridades administrativas que permitieron realizar y facilitaron la información para la presente monografía.

## RESUMEN

En el Estado Plurinacional de Bolivia tiene como capital Sucre se desarrolló la presente monografía, estando establecido en ésta la Escuela Superior de Maestros “Mariscal Sucre” tiene un área que funciona como Archivos y Kardex.

Se observó como primera instancia Archivo y Kardex no tiene extintores, y por averiguaciones señalaron no existe planes de emergencia ante posibles incendios entonces surge la necesidad de poder subsanar dicho problema se ha realizado una propuesta de un sistema contra incendios para el área Archivo y Kardex de E.S.F.M.” Mariscal Sucre” como uno de los objetivos es hacer la evaluación de riesgo de incendio por 2 métodos GRETENER y FRAME

En relación al método GRETENER se concluye que la seguridad contra incendios es insuficiente si  $\gamma < 1$  de acuerdo este parámetro bibliográfico se compara con los resultados calculados del depósito es 0,91 de igual manera el almacén y oficina de Archivo y Kardex es 0,77 ambos resultados son menores concluye afirmando con este análisis el riesgo inminente que corre de incendio A continuación, con el Método FRAME se analiza el riesgo desde el punto de vista los riesgos de actividades, patrimonio, las personas que existe riesgo considerables a tomar en cuenta.

Por lo que respecta, la carga de fuego es otro de los objetivos es determinar la cantidad de material combustible que existe en cada sector de Archivo y Kardex ya que tiene concentrado material combustible en mayor cantidad predominante es el papel seguido de la madera (piso de madera es machimbre y otros mobiliarios de escritorio, etc) y los resultados en el depósitos de la carga de fuego es 3668,88 MJ/2 y almacén y la oficina es 2056,56 MJ/m<sup>2</sup> cantidad de todos los materiales combustibles que libera energía para producir un incendio.

Finalmente se determinó el número de extintores portátiles que se debería considerar en cada área y la respectiva ubicación en el plano de dichas áreas de estudio

**PROPUESTA DE UN SISTEMA CONTRA INCENDIOS EN EL ÁREA DE KARDEX Y ARCHIVOS DE LA ESCUELA SUPERIOR DE FORMACIÓN DE MAESTROS “MARISCAL SUCRE” (E.S.F.M. “MARISCAL SUCRE”) EN LA CIUDAD DE SUCRE**

**ÍNDICE**

|                                                                           |           |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>INTRODUCCIÓN .....</b>                                                 | <b>1</b>  |
| <b>1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN.....</b>                               | <b>1</b>  |
| <b>1.1 JUSTIFICACIÓN.....</b>                                             | <b>3</b>  |
| 1.1.1 JUSTIFICACIÓN TEÓRICA.....                                          | 3         |
| 1.1.2 JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA .....                                       | 4         |
| 1.1.3 JUSTIFICACIÓN SOCIAL .....                                          | 4         |
| 1.1.4 JUSTIFICACIÓN TÉCNICA .....                                         | 4         |
| <b>4. OBJETIVOS.....</b>                                                  | <b>7</b>  |
| 4.1. OBJETIVO GENERAL .....                                               | 7         |
| 4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....                                           | 7         |
| <b>5. DISEÑO METODOLÓGICO .....</b>                                       | <b>8</b>  |
| <b>CAPÍTULO I .....</b>                                                   | <b>12</b> |
| <b>1. MARCO TEORICO Y CONTEXTUAL.....</b>                                 | <b>12</b> |
| 1.1. MARCO TEORICO.....                                                   | 12        |
| 1.1.1. BASE CONCEPTUAL.....                                               | 12        |
| 1.1.2. BASE TEÓRICO .....                                                 | 13        |
| 1.1.3 BASES JURIDICAS.....                                                | 16        |
| 1.2. DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO EN EL QUE SE REALIZA LA INVESTIGACIÓN ..... | 17        |
| <b>CAPÍTULO II .....</b>                                                  | <b>22</b> |
| <b>2.1 DIAGNOSTICO .....</b>                                              | <b>22</b> |
| .....                                                                     | 28        |
| 2.2. Resultados .....                                                     | 33        |
| 2.3. Conclusiones y Recomendaciones .....                                 | 42        |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|                                                                           |               |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>INTRODUCCIÓN .....</b>                                                 | <b>1</b>      |
| <b>1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN.....</b>                               | <b>1</b>      |
| <b>1.1 JUSTIFICACIÓN.....</b>                                             | <b>3</b>      |
| 1.1.1 JUSTIFICACIÓN TEÓRICA.....                                          | 3             |
| 1.1.2 JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA .....                                       | 4             |
| 1.1.3 JUSTIFICACIÓN SOCIAL .....                                          | 4             |
| 1.1.4 JUSTIFICACIÓN TÉCNICA .....                                         | 4             |
| <b>4. OBJETIVOS.....</b>                                                  | <b>7</b>      |
| 4.1. OBJETIVO GENERAL .....                                               | 7             |
| 4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....                                           | 7             |
| <b>5. DISEÑO METODOLÓGICO.....</b>                                        | <b>8</b>      |
| <br><b>CAPÍTULO I.....</b>                                                | <br><b>12</b> |
| <br><b>1. MARCO TEORICO Y CONTEXTUAL.....</b>                             | <br><b>12</b> |
| 1.1. MARCO TEORICO.....                                                   | 12            |
| 1.1.1. BASE CONCEPTUAL.....                                               | 12            |
| 1.1.2. BASE TEÓRICO .....                                                 | 13            |
| 1.1.3 BASES JURIDICAS.....                                                | 16            |
| 1.2. DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO EN EL QUE SE REALIZA LA INVESTIGACIÓN ..... | 17            |
| <b>CAPÍTULO II.....</b>                                                   | <b>22</b>     |
| <br><b>2.1 DIAGNOSTICO .....</b>                                          | <br><b>22</b> |
| .....                                                                     | <b>28</b>     |
| <br>2.2. Resultados .....                                                 | <br>33        |
| 2.3. Conclusiones y Recomendaciones .....                                 | 42            |

## Índice de Figuras

|                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 <i>Clasificación de Niveles de Riesgos de Incendios para Infraestructura</i> .....   | 15 |
| Figura 2.....                                                                                 | 17 |
| Figura 3 <i>Organigrama de la E.S.F.M. "Mariscal Sucre"</i> .....                             | 18 |
| Figura 4 <i>Vista de Frente Archivos y Kardex</i> .....                                       | 20 |
| Figura N 5 <i>Plano de la E.S.F.M. "Mariscal Sucre"</i> .....                                 | 21 |
| Figura 6 <i>Diagrama del procedimiento de recopilación de información para GRETENER</i> ..... | 22 |
| Figura 7 <i>Diagrama de flujo de recopilación de información para FRAME</i> .....             | 23 |
| Figura 8.....                                                                                 | 25 |
| Figura 9 <i>Vista de Lado de Parqueo de Motos Colindancia</i> .....                           | 28 |
| Figura 10 <i>Pesado de la documentación</i> .....                                             | 31 |
| Figura 11 <i>Ubicación de los extintores en el plano del Área Archivos y Kardex</i> .....     | 38 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1 <i>Metodología de la Investigación que se empleara</i> ..... | 8  |
| Tabla 2 <i>Resultados de carga térmica mobiliaria</i> .....          | 34 |
| Tabla 3 <i>Método FRAME</i> .....                                    | 35 |
| Tabla 4 .....                                                        | 35 |
| Tabla 5 .....                                                        | 36 |
| Tabla 6 .....                                                        | 37 |
| Tabla 7 <i>Análisis de Resultados</i> .....                          | 40 |

# INTRODUCCIÓN

## 1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

Para la presente se tomó como referencia a los siguientes autores que desarrollaron para incendios:

Mantilla (2019). En su tesis de “Diseño de un Sistema de Detección de Incendios en una Empresa de Hidrocarburos”.

Además. mencionó en su principal objetivo “DISEÑAR UN SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS EN LAS OFICINAS DE DESPACHO DE COMBUSTIBLE EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL.” (Mantilla Ordóñez, 2019, pág. 13).

Por lo tanto, aplicó el método inductivo, empleó como instrumento la herramienta FIRENSE un programa gratuito que posee un listado de 190 materiales mediante el mismo ha efectuado el cálculo de carga de fuego, el método MESERI o conocido esquema de puntos utilizó para la evaluación de incendios (Mantilla Ordóñez, 2019).

Por otra parte, la técnica que aplico se basó en “La norma NFPA 72, regula los procedimientos de instalación, protección y mantenimiento de los sistemas detectores de incendios” (Mantilla Ordóñez, 2019, pág. 22).

Igualmente, aplico en el marco legal la legislación vigente en el Ecuador de seguridad y salud ocupacional y código de trabajo.

Finalmente (Mantilla Ordóñez, 2019) concluyó que el diseño de detección de incendios tiene el propósito de alertar el peligro o riesgo de un incendio en el área de oficina de posibles humos mediante detectores de humo iónicos, supervisión de estaciones manuales de alarma de avisos visuales y audibles.

Por lo que se refiere otro autor presentó un proyecto de título “ESTUDIO DE CARGA DE FUEGO EN LA FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA SEGÚN NB 58005” (Flores, 2022).

Con respecto a el objetivo que planteó “Realizar un estudio para el cálculo de carga de fuego en la Facultad de Ciencias y Tecnología según NB 58005 para determinar los equipos contra incendios” (Flores, 2022, pág. 6).

Hay que mencionar que se realizó en la ciudad de Sucre el proyecto. La metodología de aplicación que menciona (Flores, 2022) tipo de investigación que es tipo

aplicativo previamente con un conocimiento en seguridad industrial, investigación bibliográfica documental obtener un conocimiento de los métodos de evaluación de incendio, cálculo de carga de fuego y normativa aplicable también investigación de campo.

Más aun, la metodología de la investigación que aplicó es:

Metodología: bibliografía documental, las respectivas herramientas libros registros, proyectos, artículos científicos.

Metodología: Observación directa y análisis. las respectivas herramientas lista de materiales por área, visual, material fotográfico.

Metodología: análisis y calculo, las respectivas herramientas documental (Flores, 2022, pág. 9).

Por último, (Flores, 2022) concluyó que el estudio de carga de fuego permitió determinar el riesgo intrínseco bajo, medio y alto de la facultad de tecnología. Según la NB 58005 y NFPA10 de acuerdo a éstos la distribución de los extintores se determinó de manera correcta.

Mencionar otro autor en su proyecto de tesis cuyo título es “EVALUACIÓN DE RIESGOS CONTRA INCENDIOS A TRAVÉS DEL MÉTODO GREENER PARA IMPLEMENTAR MEDIDAS DE PREVENCIÓN EN LA EMPRESA TECKTOMETAL SAC. AREQUIPA 2019”. Que en la presente tesis de monografía se aplicara el método Greener que va ser una referencia que

En primer lugar, refiere su objetivo de “Evaluar la seguridad contra el riesgo de incendio a través del método Greener para implementar y proponer medidas de prevención en la empresa TECKTOMETAL SAC”. (Huamani Qquehue & Paucara Alvarez, 2019, pág. 3)

Asimismo, la metodología que empleó señala:

Según su Enfoque se basa en el método de evaluación de cálculos numéricos que valora la seguridad contra incendio de forma cuantitativa,

Tipo de Investigación empleó en su tesis indica:

Descriptiva: Porque primero se describe y recolecta las características de las variables de estudio y se evalúa de manera independiente para su posterior análisis.

Aplicativa: Ya que se plantea medidas de control para lograr que la seguridad contra el incendio sea suficiente. (Huamani Qquehue & Paucara Alvarez, 2019, pág. 29)

Las técnicas de investigación que empleó en la tesis citando el autor: Listas de chequeo, Cuestionario. Fotografías, Tablas del método GRETENER y Registro de capacitación. (Huamani Qquehue & Paucara Alvarez, 2019, págs. 33 - 34)

Finalmente, a las conclusiones que llegó más relevantes se refiere que realizó por método Gretener cálculos del coeficiente de seguridad contra el incendio resultado de 0.67 para el área administrativa y 0.50 para el área de producción, representaría que es insuficiente según el método Gretener. En consecuencia, se tomaron acciones preventivas mediante la implementación de un plan de contingencia y propuesta de un sistema de detección y alarmas contra incendios según NFPA 72, realizó la revaluación obteniendo un coeficiente de 1.46 para el área administrativa y 1.09 para producción, estos coeficientes indican que la seguridad contra el riesgo de incendio es suficiente, de manera que el riesgo de incendio ha disminuido (Huamani Qquehue & Paucara Alvarez, 2019)

## **1.1 Justificación**

### **1.1.1 Justificación Teórica**

- ❖ Aplicar los conocimientos adquiridos de forma adecuada con referencia a las diferentes metodologías existentes para la evaluación de riesgos de incendios
- ❖ Ampliar el conocimiento referente al cálculo de carga de fuego y aplicar la normativa de selección de extintores
- ❖ Beneficio es la información que se obtenga ayudara a consolidar la base teórica

### **1.1.2 Justificación Económica**

- ❖ Evitar pagar multas por el incumplimiento de la ley y normativas establecidas y el riesgo de accidentes fatales que podría ocurrir, pérdida de la información personal de cada estudiante y de maestros egresados como ya titulados.
- ❖ El estudio económico ayudara a tomar la decisión para la implementación en función al beneficio/costo que ello conlleva

### **1.1.3 Justificación Social**

- ❖ Brindará seguridad y confianza al personal que trabaja en el Área De Archivo y Kardex como a todo el plantel que trabaja en la E.S.F.M.” Mariscal Sucre”
- ❖ Proporcionar la seguridad para que puedan responder de forma eficiente ante un riesgo de incendio
- ❖ Beneficio es la protección de la vida, evitándose gastar en multas en caso de accidentes fatales

### **1.1.4 Justificación Técnica**

- ❖ Porque se evitará sanciones y multas del ente que controlador Ministerio del Trabajo y se efectuará de acuerdo a las normativas, leyes actuales y vigentes
- ❖ Conformaría un comité coordinador de higiene, seguridad ocupacional y bienestar dentro de sus funciones capacitaría al personal de Archivos y Kardex y existiría el sistema de contra incendios de manera que se proteja la documentación antigua y actual como la vida del trabajador
- ❖ Beneficio es la capacitación ante un riesgo de incendio

## **2. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA**

La Escuela de Formación Superior de Maestros “Mariscal Sucre” (E.F.S.M. “Mariscal Sucre”) tiene un área de Archivos y Kardex que consta de un Almacén, la Oficina y un Depósito, los cuales son el objeto de estudio en primer lugar se efectuó una visita in situ (2023) y se observó que no tiene un sistema contra incendios, es un área vulnerable de sufrir incendio, ya que ciertas condiciones provocarían incendio debido a las antiguas instalaciones eléctricas, los cables ya cumplieron con su vida útil y factores ambientales aceleran su deterioro. Otro factor a considerar que los ambientes (Almacén, oficina y

depósito) tienen el piso de madera (machimbre) también los estantes con documentación están cerca a las instalaciones eléctricas y a los enchufes el cual originaría una chispa eléctrica, fuente de un incendio provocando la pérdida de valiosa documentación de los estudiantes y maestros ya titulados que guarda de muchos años anteriores desde la creación de la E.S.F.M. "Mariscal Sucre" que no fueron digitalizados. Finalmente, la colindancia que tiene área de archivos y Kardex(almacén, oficina, depósito) es con el sector del parqueo de motos que estacionan debajo de la ventana de la misma, existe contenedores de basura a la entrada, hojas secas en las ventanas de afuera de archivos y Kardex, árboles en el jardín y conexión eléctricas que pasa debajo de las ventanas que entra por la ventana a Archivos y Kardex así también el medidor de luz en condiciones aparentemente segura que podrían ser fuente de incendio. Para concluir se efectuó muchas visitas a la E.S.F.M. "Mariscal Sucre" (2023).

Por otra parte, el diagrama de Ishikawa se utilizó para el análisis de causa y efecto de los peligros existentes, para este fin se visitó in situ Archivos y Kardex de la E.S.F.M. "Mariscal Sucre" (2023) y se tomó fotografías.

Hay que hacer notar que para la resolución del problema se ha utilizado en la identificación el diagrama de Ishikawa entre sus principales causas son: Infraestructura, Materiales, Medio Ambiente, Mano de Obra y Seguridad industrial que como consecuencia o efecto surgió **RIESGO DE INCENDIO DEBIDO A CONDICIONES DEL CABLEADO E INSTALACION ELECTRICA EN EL AREA DE ARCHIVO Y KARDEX** como a continuación se puede observar:

**Figura 1**

**Diagrama de Ishikawa**

Inadecuada Conexión eléctrica efectuada en la instalación de Toma de corriente saliendo el cable sin protección por el ras de la pared a través del piso de madera(machimbre) proveniente de otro ambiente

El diseño de funcionalidad de las Conexiones de los enchufes para aula y no para el uso actual

**INFRAESTRUCTURA**

Humedad Debajo del piso de madera(machimbre) pasan las conexiones eléctricas

Construcción el Piso de madera

**MATERIALES**

Las instalaciones eléctricas y enchufes están cerca a los estantes y archiveros

Los cables de la instalación eléctrica ya cumplieron con su vida útil son de data antigua

Excesiva documentación de papel

Falta de un Orden adecuado

**RIESGO DE INCENDIO  
DEBIDO A  
CONDICIONES DEL  
CABLEADO E  
INSTALACION  
ELECTRICA EN EL  
AREA DE ARCHIVO Y  
KARDEX**

Deficiente limpieza

Incidente causado por agente externo en los contenedores de basura

Deficiente instalacion eléctrica

Condiciones físicas y ambientales del cableado y medidor de luz fuente de chispa eléctrica y proximidad a las motocicletas una situación de incendio

**MEDIO AMBIENTE**

Desconocimiento por parte del personal de múltiple de los estándares de instalaciones eléctricas

Personal múltiple no tiene una capacitación especializada

Inexistente plan de capacitación especializado en electricidad

**MANO DE OBRA**

Personal no Especializado

Errores en la conexión (mezclar la red de cables eléctricos) no hay plano de la instalación

Inexistente plan de mantenimiento de las instalaciones eléctricas

Falta de cultura en SYSOT

Incumplimiento de la Ley 16998 (SYSOT)

Falta de control en caso de emergencia de incendio

Inexistentes políticas SYSOT

Falta proactividad en SYSOT

**SEGURIDAD INDUSTRIAL**

inexistente coordinador o comité mixto de Higiene, seguridad ocupacional y bienestar en caso de emergencia de incendio

Desconocimiento e incumplimiento de NTS-009/23 Programa de Gestión de seguridad y salud en el trabajo

Desconocimiento e Incumplimiento del Reglamento del sistema de Prevención y Protección contra incendios SIPCCI

### **3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cómo evitar el riesgo de incendio debido a las condiciones del cableado e instalación eléctrica en el área de archivos y Kardex?

### **4. OBJETIVOS**

#### **4.1. Objetivo General**

Proponer un sistema contra incendios a través de la carga de fuego que permitirá en base al análisis técnico la evaluación de riesgo de incendio para el área de Archivos y Kardex E.S.F.M.” Mariscal Sucre”.

#### **4.2. Objetivos Específicos**

- ❖ Determinar mediante un diagnóstico el riesgo de incendios del área Kardex y Archivos aplicando los métodos de evaluación de riesgos de incendio GRETENER y FRAME.
- ❖ Calcular la carga de fuego para los riesgos evaluados.
- ❖ Determinar el tipo y la distribución de extintores.

## 5. DISEÑO METODOLÓGICO

Tabla 1

*Metodología de la Investigación que se empleara*

| TIPO DE MONOGRAFIA:<br>DE COMPILACION                                                                                                                       |                         | TIPO DE INVESTIGACION:<br>DESCRIPTIVA                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| OBJETIVOS<br>ESPECIFICOS                                                                                                                                    | METODOS                 | TÉCNICAS                                                                                                                                                                                 | INSTRUMENTOS                                                                                                                                                                                           | RESULTADOS<br>ESPERADOS                                                                                                                                     |
| ❖ Determinar mediante un diagnóstico o el riesgo de incendios del área Kardex y Archivos aplicando los métodos de evaluación de riesgos de incendio GRETENE | ❖ Deductivo o inductivo | ❖ Observación<br>❖ Revisión documental de la institución<br>❖ Fotografías<br>❖ Encuesta<br>❖ Herramienta de gestión de identificar peligros<br>❖ Revisión de las normas y leyes vigentes | ❖ Ficha o guía de observación<br>❖ Guía documental<br>❖ Registro fotográfico<br>❖ Cuestionarios<br>❖ Check list<br>❖ Planos eléctricos y planos de la infraestructura<br>❖ Plano de la infraestructura | ❖ Los resultados de la evaluación de Riesgo de incendio mediante el método GRETENE Res obtener una comparación del riesgo potencial de incendio efectivo no |

| TIPO DE MONOGRAFIA:<br>DE COMPILACION |         | TIPO DE INVESTIGACION:<br>DESCRIPTIVA |              |                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------|---------|---------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| OBJETIVOS<br>ESPECIFICOS              | METODOS | TÉCNICAS                              | INSTRUMENTOS | RESULTADOS<br>ESPERADOS                                                                                                                                                                                                             |
| R y<br>FRAME.                         |         | ❖ Clasificación de los<br>peligros    |              | <p>sea superior al riesgo potencial admisible y la seguridad contra incendio sea suficiente.</p> <p>❖ Con los resultados del método de evaluación de riesgo incendio FRAME permite obtener el riesgo del patrimonio , riesgo de</p> |

| TIPO DE MONOGRAFIA:<br>DE COMPILACION                 |             | TIPO DE INVESTIGACION:<br>DESCRIPTIVA                                                |                                                                                                                                                                          |                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| OBJETIVOS<br>ESPECIFICOS                              | METODOS     | TÉCNICAS                                                                             | INSTRUMENTOS                                                                                                                                                             | RESULTADOS<br>ESPERADOS                                                                                       |
|                                                       |             |                                                                                      |                                                                                                                                                                          | las<br>personas y<br>de las<br>actividades                                                                    |
| Calcular la carga de fuego para los riesgos evaluados | ❖ Deductivo | ❖ Observación<br>❖ Revisión documental de la institución<br>❖ Revisión bibliográfica | ❖ Guía de observación<br>❖ Guía documental<br>❖ Libros, revistas, páginas web, etc.<br>❖ Guía documental<br>❖ Plano de la infraestructura<br>❖ Catálogo de extinguidores | ❖ Es un indicador de la magnitud riesgo potencial de incendio que presentaría por los materiales combustibles |

| TIPO DE MONOGRAFIA:<br>DE COMPILACION               |                          | TIPO DE INVESTIGACION:<br>DESCRIPTIVA                                                                         |                                                                                    |                                                                    |
|-----------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| OBJETIVOS<br>ESPECIFICOS                            | METODOS                  | TÉCNICAS                                                                                                      | INSTRUMENTOS                                                                       | RESULTADOS<br>ESPERADOS                                            |
| Determinar el tipo y la distribución de extintores. | ❖ Inductivo<br>deductivo | ❖ Revisión documental de la institución<br>❖ Revisión de planos de la institución<br>❖ Revisión bibliográfica | ❖ Guía documental<br>❖ Planos de la infraestructura<br>❖ Catálogo de extinguidores | ❖ Aplicar adecuadamente los extinguidores y distribuir en el plano |

## **CAPÍTULO I**

### **1. MARCO TEORICO Y CONTEXTUAL**

#### **1.1. Marco teorico**

##### **1.1.1. Base Conceptual**

**Incendio:** “Es un tipo de siniestro ocasionado por un fuego que no es controlado y que genera daños físicos y estructurales”. (Flores, 2022, pág. 14).

**Carga de fuego:** “Cantidad de combustible existente en un edificio que tiene la energía suficiente para arder y liberar el calor necesario para alimentar un fuego que se mide en mega calorías por metro cuadrado (Mcal/m<sup>2</sup>) de superficie”. (SIPPCI, Reglamento del Sistema de Prevencion y Proteccion Contra Incendios , s.f., pág. 5),

**Consecuencia (C):** “Resultado de un incidente en términos de lesiones, enfermedades profesionales, o daño a la propiedad se considerará como el efecto más probable que ocurra dado el incidente” (COREDU, s.f., pág. 3).

##### **Probabilidad (P):**

Posibilidad de que un evento ocurra. La probabilidad es un factor fundamental asociado al riesgo, es condicional y se presenta por evento. La probabilidad de ocurrencia de un evento va a depender del tiempo de exposición, de las capacidades y cualidades de la persona expuesta al riesgo, de las condiciones del lugar de trabajo y de la complejidad de la actividad, entre otras variables (COREDU, s.f., pág. 3).

**El riesgo de incendio:** “los daños que puede ocasionar y la probabilidad de materializarse”.

**NRI = Probabilidad de inicio de incendio x Consecuencias (Instituto Nacionalidad de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2001, pág. 1).**

**Riesgo Crítico:** “Nivel de riesgo inaceptable. Se necesitan medidas de control para eliminar o reducir de inmediato este nivel” (COREDU, s.f., pág. 3).

**Combustible:** “Su peligrosidad depende fundamentalmente de su estado físico (sólido, líquido o gas) y en cada uno de estos estados, de otros aspectos ligados a sus

propiedades físico - químicas, su grado de división o fragmentación, etc” (**Instituto Nacionalidad de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2001, pág. 1).**

**Accidente:** “Evento no deseado que da lugar a la muerte, enfermedad, lesión, daños u otra pérdida” (**Coorporacion de Educacion de la Construcción (COREDU), s.f., pág. 2)**

**Incidente:** “Evento no deseado que tiene el potencial de producir lesiones y/o daños” (COREDU, s.f., pág. 2).

**Compartimento Cortafuego:** es una parte del edificio, separada del conjunto por medio de paredes, suelos, techos y cierres, de manera que, en caso de iniciarse en él un incendio, éste quede limitado, con toda probabilidad al compartimento y que una propagación del fuego a locales, pisos o partes de edificios vecinos previsiblemente, no pueda tener lugar.( (INSTALACIÓN, pág. 4)

**Método GRETENER:** “Ofrece un cálculo del riesgo de incendio global bastante completo, con un valor que nos indicará si el riesgo en la instalación es aceptable o no lo es” (Almeida Sánchez, 2015, pág. 16)

### 1.1.2. Base Teórico

#### ❖ Evaluación de Riesgo de Incendio a través del Método GRETENER

$$B = \frac{P}{M}$$

Donde:

B= Es el nivel de riesgo

P= Es el peligro potencial

M= Las medidas preventivas

En el Anexo A se encuentran la descripción del método de evaluación de Riesgo de incendio Gretener

❖ **Evaluación del riesgo de incendio a través del Método FRAME**

✓ **Cálculo del riesgo para el patrimonio:**

$$R = \frac{P}{(A * D)}$$

Donde:

P= Riesgo Potencial

A= Riesgo Admisible

D = Nivel de Protección

✓ **Cálculo del riesgo para las personas:**

$$R_1 = \frac{P_1}{A_1 * D_1}$$

Donde:

R1: riesgo para las personas

P1: riesgo potencial para las personas

A1: riesgo admisible para las personas

D1: nivel de protección para las personas

✓ **Cálculo del riesgo para las actividades:**

$$R_2 = \frac{P_2}{A_2 * D_2}$$

Donde:

R2: riesgo para las actividades

P2: riesgo potencial para las actividades

A2: riesgo admisible para las actividades

D2: nivel de protección para las actividades

**CLASIFICACIÓN DE NIVELES DE RIESGOS DE INCENDIO.** Los niveles de riesgos de incendios se clasifican en: bajo, medio y alto, de acuerdo a los siguientes criterios:

a. Tipo de infraestructura;

- b. Tipo de material utilizado y almacenado en la infraestructura;
- c. Tipo de carga de fuego.

Para la determinación del nivel de riesgo general o global de la macro estructura y específico de cada ambiente o área dentro la instalación, en alto, medio o bajo, se tomará en cuenta el enfoque y criterio utilizado de acuerdo a: la Figura 4

**Figura 1**

***Clasificación de Niveles de Riesgos de Incendios para Infraestructura***

| <b>NIVEL DE RIESGO</b>                                              | <b>ENFOQUE</b>                                                                                                                                                                                                                            | <b>CRITERIOS UTILIZADOS</b>                                                                                                      | <b>CLASIFICACION DEL NIVEL DE RIESGO</b>                      |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| General, global o macro (toda la instalación)                       | Aplica a toda la instalación en global y se realiza en forma general aplicando el anexo 2.A. Permite hacer una clasificación global de toda la instalación                                                                                | Tipo de infraestructura(asociado principalmente a la cantidad de niveles de la infraestructura y al tipo de actividad que ocupa) | ALTO (Categoría 1)<br>MEDIO(Categoría 2)<br>BAJO(Categoría 3) |
| Específico o a detalle (cada ambiente o área dentro la instalación) | Luego de realizado el análisis global o general, se realiza en cada ambiente o área el análisis específico o a detalle aplicando el anexo 2.B o 2.C. Permite hacer la clasificación de cada área o ambiente particular de la instalación. | Tipo de material utilizado y almacenado en la infraestructura.<br>Tipo de carga de fuego.                                        | - ALTO<br>- MEDIO<br>- BAJO                                   |

**Nota:** Adaptado de SIPPCI(p.9) (SIPPCI, SIPPCI, s.f.)

(SIPPCI, Reglamento del Sistema de Prevencion y Proteccion Contra Incendios , s.f., pág. 9)

**CLASES DE FUEGO:** De acuerdo a las características de la combustión se determinan distintos tipos de fuego, que se clasifican de la siguiente manera:

- ❖ **Clase "A":** Son fuegos provocados por materiales sólidos y tiene como características la producción de brasas (madera, papel, cartones etc.)
- ❖ **Clase "B":** Son fuegos provocados por líquidos inflamables, combustibles y gases (gasolina, diésel, gas butano, metano, propano, etc.), y sólidos fácilmente fundibles por acción del calor (sólidos licuables)

- ❖ **Clase "C":** Son fuegos provocados por equipos energizados, tales como los electrodomésticos, los interruptores, cajas de fusibles etc.
- ❖ **Clase "D":** Son fuegos provocados por metales alcalinos y alcalinos térreos en calidad de virutas y partículas (magnesio, sodio, titanio, circonio, polvo de aluminio, etc.)
- ❖ **Clase "K":** Son fuegos provocados por grasas y aceites derivados de animales y vegetales **(SIPPCI, REGLAMENTO DEL SISTEMA DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS SIPPCI, pág. 6)**

### **1.1.3 Bases Jurídicas**

- ❖ Ley 16998 (Seguridad, salud ocupacional en el trabajo)
- ❖ NTS-009/23 Programa de Gestión de seguridad y salud en el trabajo y Reglamento del sistema de Prevención
- ❖ Protección contra incendios SIPCCI
- ❖ NB/ISO 58005:2007 "Criterios para determinar la resistencia al fuego de materiales constitutivos de los edificios y de la carga ponderada de fuego (Qp ) en entresijos"
- ❖ NB/ISO 58002:2010 "Extintores portátiles contra incendios – Requisitos de instalación aprobación e inspección – Disposiciones Generales "
- ❖ NFPA 10 Norma para Extintores Portátiles Contra Incendios
- ❖ NTP 599: Evaluación del riesgo de incendio: criterios

**Figura 2**

**ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA**

**BRASIL**

**Pando**

Riberatta

Cobija

**PERU**

Apoto

Lago Titicaca

La Paz

**Beni**

Trinidad

**Cochabamba**

Cochabamba

Oruro

Lago Poopó

**Santa Cruz**

San José de Chiquitos

Puerto Suarez

**PARAGUAY**

**CHILE**

**ARGENTINA**

**Chuquisaca**

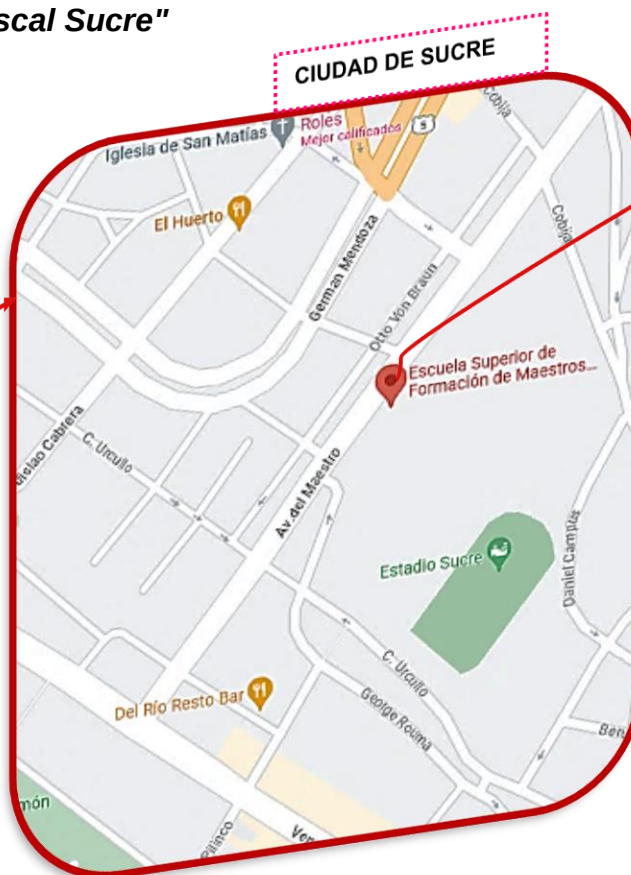
Villa Montes

**Potosí**

Salar

Uyuni

**Tarija**

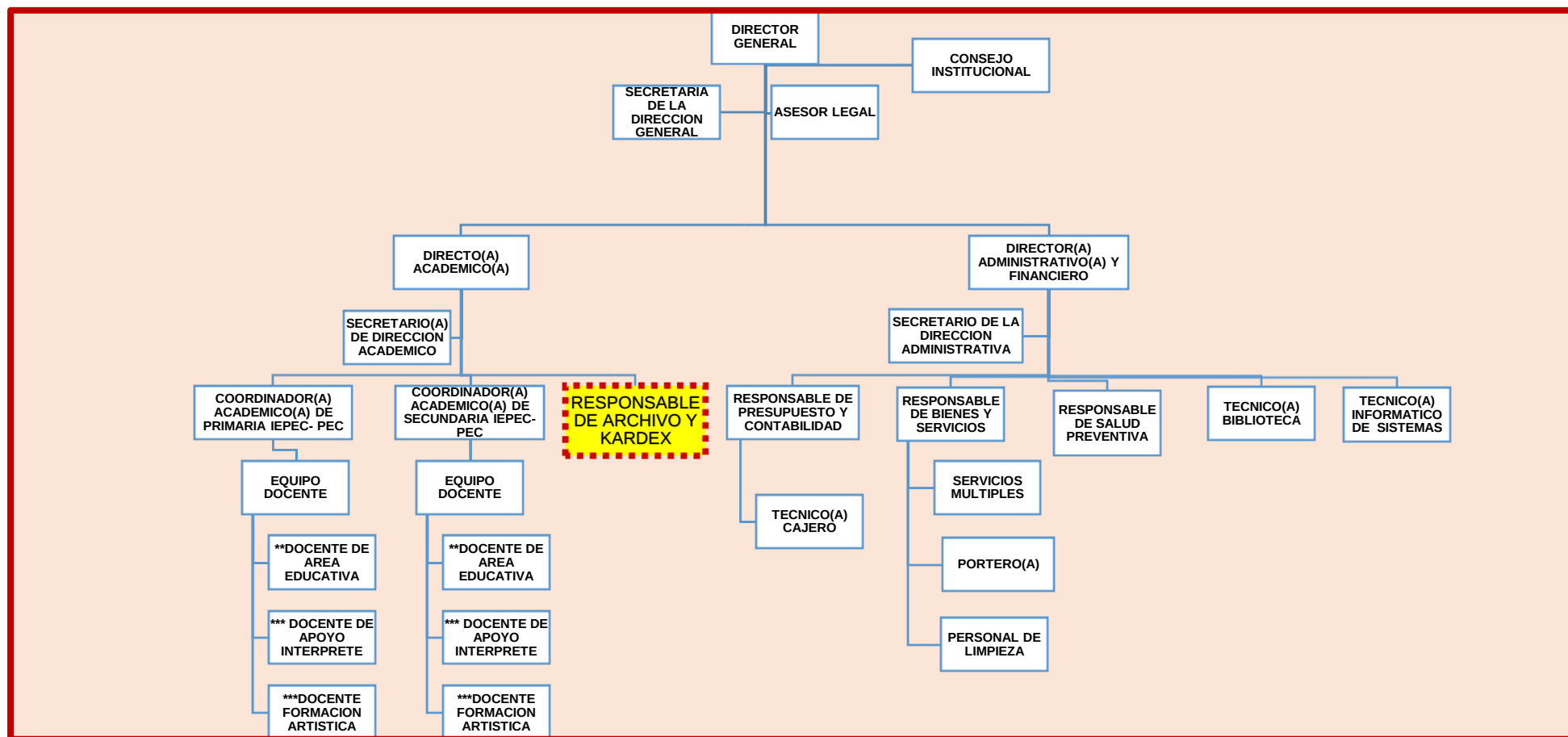


**Estado Plurinacional de Bolivia,  
departamento de Chuquisaca en la  
ciudad de Sucre se encuentra  
ubicado la E.S.F.M." Mariscal  
Sucre" y tiene el Área De Archivos  
y Kardex objeto de estudio**

17

**Figura 3**

**Organigrama de la E.S.F.M. "Mariscal Sucre"**



**Nota:** Proporcionada por E.S.F.M. " Mariscal Sucre" (2023)

Ubicado en la Avenida del Maestro N°331 la Escuela Superior de Formación de Maestros “Mariscal Sucre” (E.S.F.M. “Mariscal Sucre”). El presente objeto de estudio es el Área de Archivos y Kardex que es dependiente del Director General Académico.

Por otra parte, cabe mencionar que se encuentra ubicado en el primer patio el Área De Archivo y Kardex como se observa en la Figura 10. en el primer piso entrando a la mano derecha.

**Figura 4**

**Vista de Frente Archivos y Kardex**

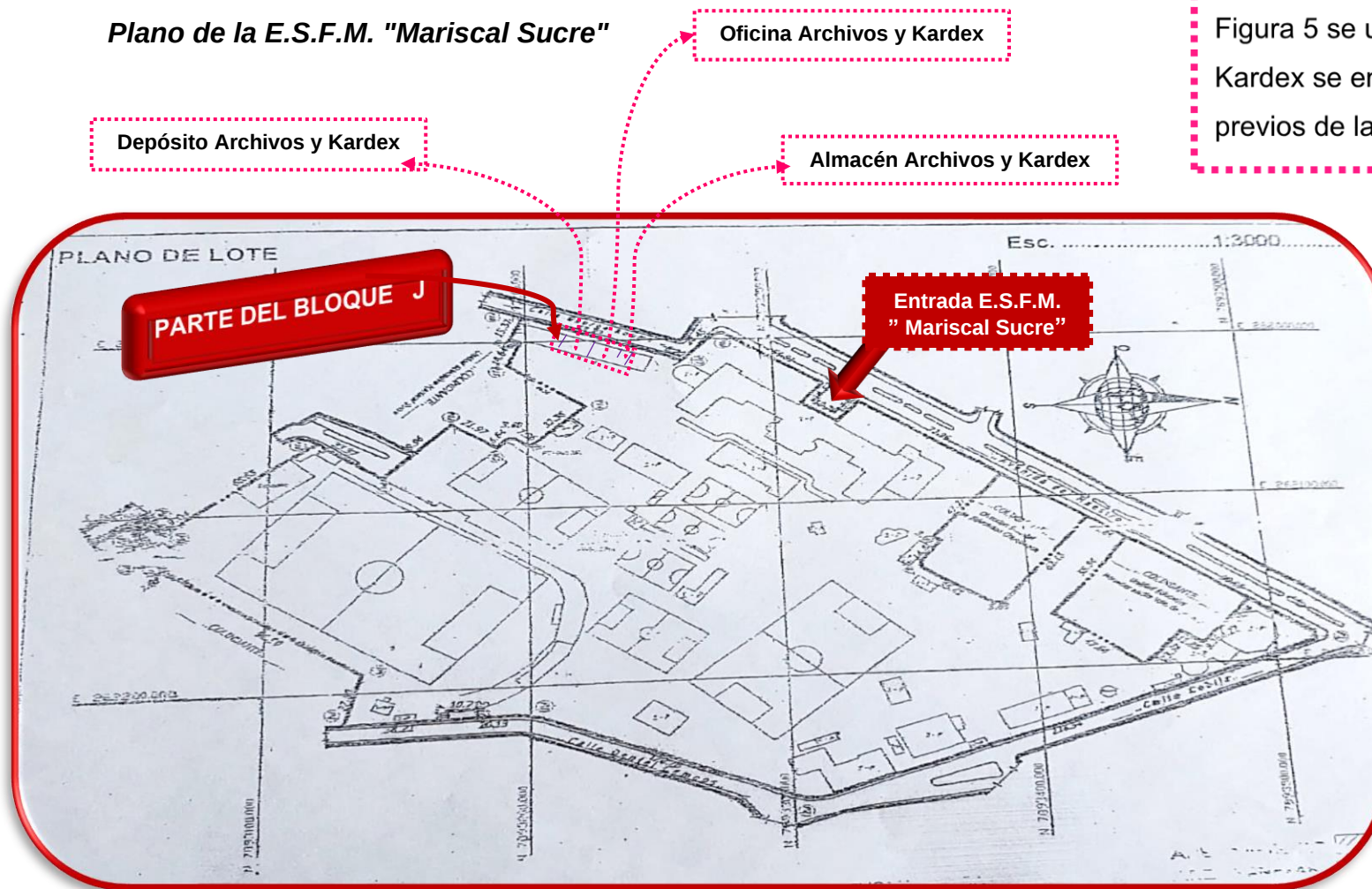


**Nota:** Primer Patio Ubicada el Área de Archivo y Kardex (E.S.F.M." Mariscal Sucre") Planta Baja

**Figura N 5**

**Plano de la E.S.F.M. "Mariscal Sucre"**

Como se puede observar en la Figura 5 se ubica Archivos y Kardex se encuentra en los previos de la región Sur



**Nota:** Proporcionada por la E.S.F.M. "Mariscal Sucre". Escala 1:2000 el plano

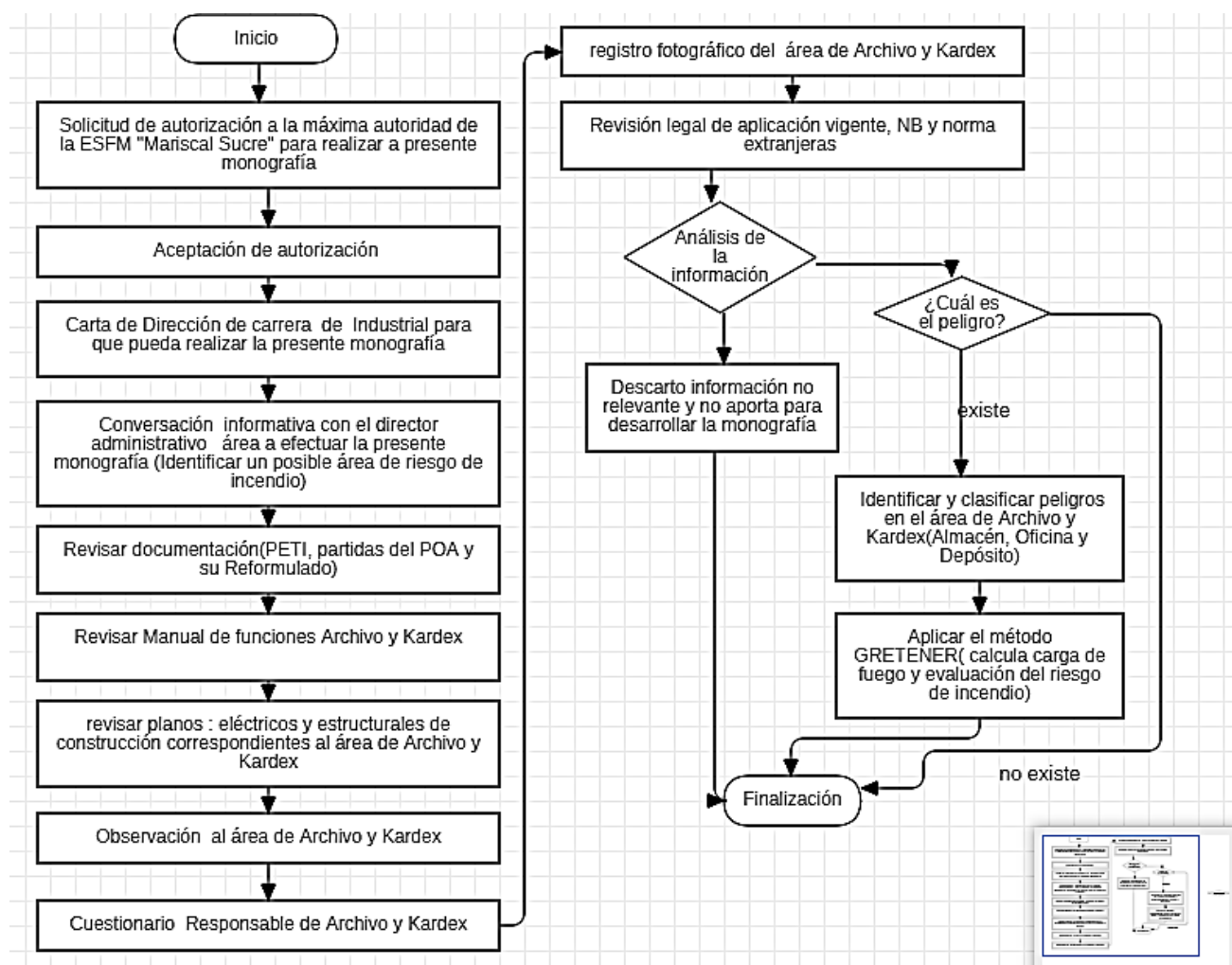
## CAPÍTULO II

### 2.1 DIAGNOSTICO

Se ha realizado los siguientes pasos antes de aplicar los métodos de evaluación de riesgos de incendio como observa

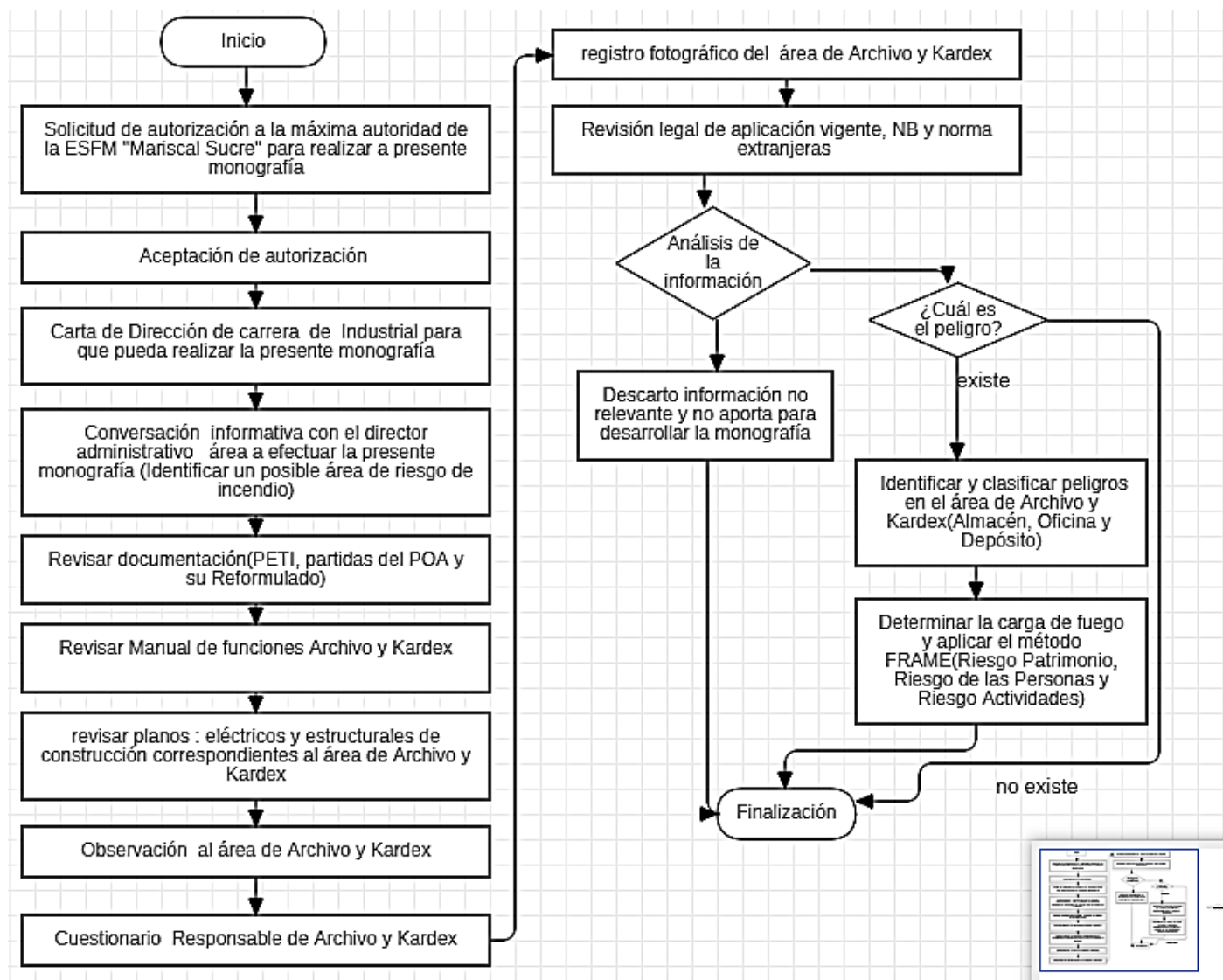
**Figura 6**

**Diagrama del procedimiento de recopilación de información para GREENER**



**Figura 7**

**Diagrama de flujo de recopilación de información para FRAME**

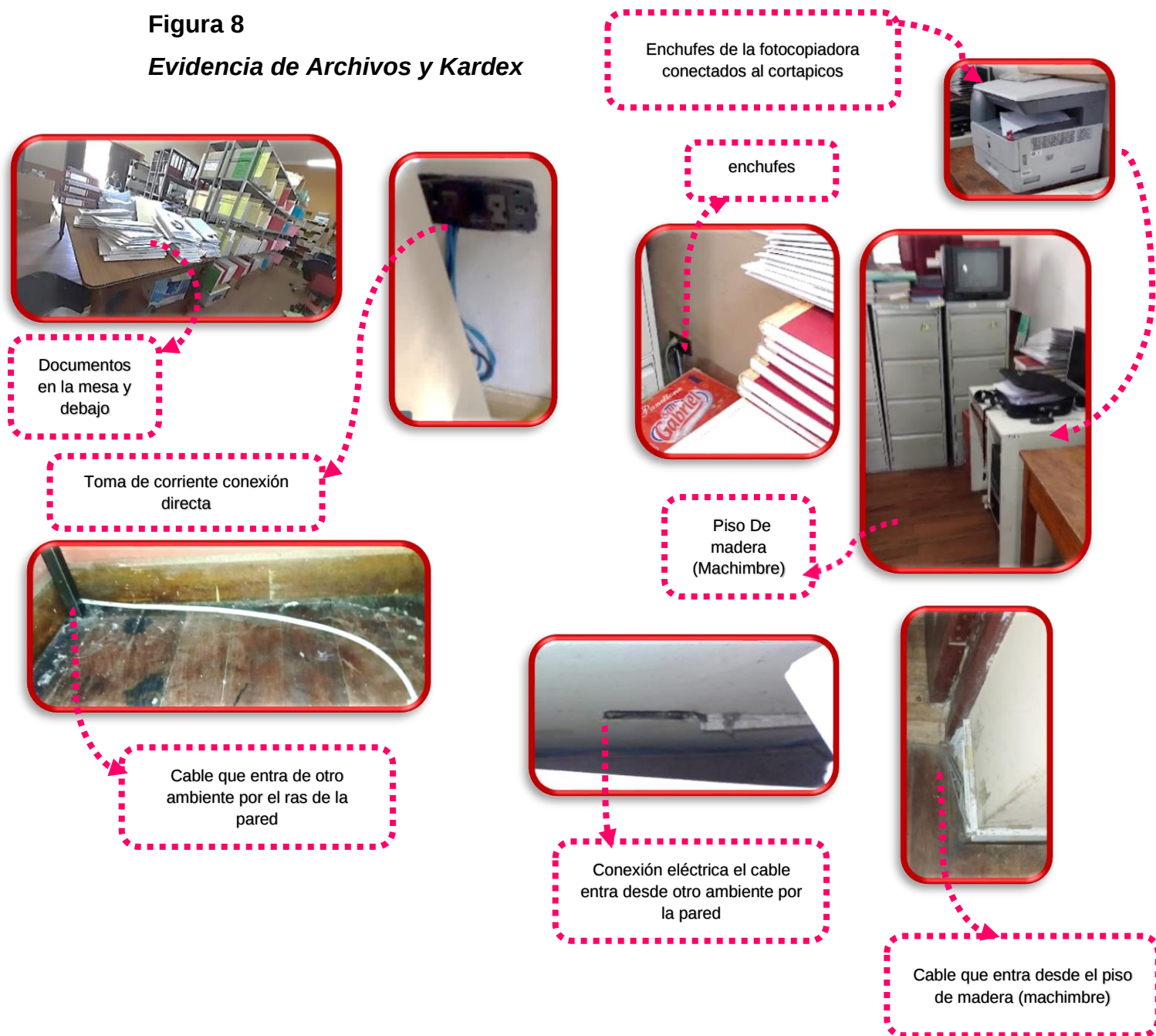


Para la identificación se hizo el siguiente análisis:

❖ **Materiales**

Se efectuó un análisis al área de Archivos y Kardex apoyado por el registro fotográfico que se ha tomado como se observa en la Figura N 9 una causa de fuente de material combustible es el papel que son documentos de información de los estudiantes que actualmente estudian en la ESFM “Mariscal Sucre”, profesionales maestros de gestiones actuales y de muchos años anteriores tiene bajo su custodia Archivos y Kardex. Agregando a lo anterior mencionar que los estantes están muy pegados a la pared, es decir que se encuentra detrás de los estantes la toma de corriente donde las conexiones eléctricas de algunos están directas y de otros ésta conectado el cortapicos al cual se conectan los demás enchufes de las computadoras, fotocopadoras, etc . Así mismo hay cajas vacías y otras llenas de documentos en el suelo, apiladas encima de los archiveros y en mesas colocadas documentos.

**Figura 8**  
**Evidencia de Archivos y Kardex**



**Nota:** Área de Archivos y Kardex se observa en las condiciones que los enchufes como se encuentra y lo cerca que está a los archiveros como las fotocopadoras

### ❖ **Infraestructura**

Como se observa en las fotografías todos los ambientes de Archivos y Kardex de la Figura 8 se ha evidenciado la fuente de material combustible es el piso de madera (machimbre), es decir los ambientes anteriormente funcionaban como aulas siendo adaptado para que funcione como Archivos y Kardex, no sufrió modificación las conexiones de enchufes, sin embargo, las inadecuadas conexiones eléctricas que se hizo para que los ambientes tengan energía eléctrica efectuaron la instalación eléctrica hicieron pasar el cable sin protección por el ras de la pared a otro ambiente, instalación de data antigua ya que éstos cumplieron con su vida útil y una chispa eléctrica causaría un incendio, también mencionar que debajo del piso de madera(machimbre) existe una cierta humedad por lo hubieron hecho instalación eléctrica convirtiéndose en un riesgo de incendio .

### ❖ **Mano De Obra**

Información que ha sido proporcionada por la responsable de bienes y servicios E.S.F.M.” Mariscal Sucre” (2023) dependiente el personal de servicios múltiples no tienen especialidad en electricidad a nivel técnico solo conocimientos básicos ya estos deben saber hacer arreglos albañilería, fontanería y carpintería encargados de los arreglos de la institución por otra parte no hay un plan de capacitación especializada.

Además, mencionó que el personal de servicios múltiples tiene un desconocimiento de los estándares de instalaciones eléctricas y no tiene ningún cronograma de efectuar mantenimiento a las instalaciones eléctricas solo a solicitud del área. También al arreglar las instalaciones eléctricas el personal múltiple tiene errores al hacer las conexiones ya que no hay un plano eléctrico actualizado.

### ❖ **Seguridad Industrial**

No hay una cultura referente a la seguridad y salud ocupacional en el trabajo (S.Y S.O. T) empezando desde el más alto nivel de la Dirección General hasta la responsable de Archivos y Kardex de la E.S. F.M.”Mariscal Sucre” (2023) entrevista que se efectuó al personal responsable del área . Existe desconocimiento e incumplimiento de la Ley 16998 (Seguridad, salud ocupacional en el trabajo), NTS-009/23 Programa de Gestión de seguridad y salud en el trabajo y Reglamento del

sistema de Prevención y Protección contra incendios SIPCCI. Por lo tanto, inexistente coordinador o comité mixto de Higiene, seguridad ocupacional y bienestar en caso de emergencia de incendio que gestione la seguridad, no tiene políticas de seguridad y salud Ocupacional el área de archivo y Kardex y no son proactivos ante posibles acontecimientos de riesgo de incendio

#### ❖ **Medio Ambiente**

Información que proporcionó la responsable del área de Archivos y Kardex de la E.S.F.M. "Mariscal Sucre" (2023), como se observa en la Figura 9 un deficiente estado del cableado dañados o rotos y debido a las condiciones ambientales al que está expuesto causaría un corto circuito y la antigüedad desencadenando un incendio.

Se evidenció un deficiente estado de limpieza (hojas secas que caen de los árboles y pasto seco) en el parqueo, jardín, y las ventanas de Archivos y Kardex que colinda con el parqueo de motos donde estacionan los estudiantes de la E.S.F.M. "Mariscal Sucre"

También los contenedores de basura una fuente de combustible ya que los alumnos por accidente podrían dejar las colillas de los cigarrillos o fósforo no se apague que podría generar un incendio. Además, se observa la deficiente instalación del cableado e ingresa por una pequeña abertura que ha sido realizada en la ventana de Archivo y Kardex

**Figura 9**

***Vista de Lado de Parqueo de Motos Colindancia***

***Archivo y Kardex***



**Nota:** Parqueo de motos E.S.F.M." Mariscal Sucre" (2023) colindante al área de Archivo y Kardex como se observa las amplias ventanas que tiene

El siguió l siguiente procedimiento y análisis:

- 1. Paso.** Cabe mencionar en la Figura 8 y 9 se tomó fotografías para el análisis de la presente monografía, es decir se ha realizado visitas en diferentes oportunidades al área de Archivo y Kardex, primeramente, se hizo la revisión documental, observación, encuesta, registro fotográfico, normativas legales la revisión una vez que se realizó es el análisis de la información relevante para el propósito de estudio
- 2. Paso.** Se identificó en el plano el área de Archivo y Kardex, se efectuó in situ las observaciones a cada una de las áreas que tiene Archivo y Kardex, se ha tomado fotografías, observaciones en el desenvolvimiento de su trabajo y como estaba la distribución del material inmobiliario combustible.

Posteriormente el análisis de la evidencia fotográfica que se tomó de cada sector(ambientes) de Archivo y Kardex se logró identificar el material mobiliario combustible de cada una de ellas, se identificó la conexión eléctrica como un primer punto de amenaza de riesgo de incendio debido a las malas conexiones o inadecuadas sin cumplir normas técnicas , es decir que están conectadas directamente el cable a la toma de corriente, segundo punto el uso de cortapicos están conectados los enchufes de los equipos sin la consideración técnica adecuada de la potencia que puede resistir pudiendo ser ésta causa de sobrecalentamiento y produciendo chispa eléctrica consecuentemente un incendio, como tercer punto los cables pasan de un ambiente a otro directamente por la pared, por el piso y la ventana conectados la toma de corriente sin cumplir las condiciones técnicas de seguridad e instalación, como cuarto punto las conexiones eléctricas que están por debajo del piso de madera(machimbre ) información proporcionada por personal de servicios múltiples mencionó que debajo del piso de madera(machimbre) tiene humedad, además que los cables son de data muy antigua que ya cumplieron su vida útil y finalmente todo las áreas de archivo y Kardex colinda con parqueo de motos por otra parte tiene un jardín que en diferentes estaciones del año caen las hojas secas de los árboles y el pasto se seca, también se observó el medidor de luz no cumple condiciones de seguridad al estar desprotegido, está a la intemperie aparentemente en condiciones de seguridad, los cables no están protegidos expuestos a las condiciones climáticas, no existe

señalización de prohibido fumar ya que los estudiantes fuman en dicho sector, otro aspecto es el contenedor de basura que se encuentra en el mismo lugar que es otra fuente de incendio debido a que material combustible.

- 3. Paso.** También se observó que no existe extintores en los diferentes sectores (ambientes) de Archivo y Kardex, evidencia en el registro fotográfico, la responsable de Archivo y Kardex proporcionó información acerca del desconocimiento de manejo de extintores, no fueron capacitados en caso de emergencia de incendio o menos participaron en un simulacro de incendios y en caso de darse esa situación de incendio no podrían tomar acciones adecuadas ante tal suceso.
- 4. Paso.** Se ha revisado la documentación como se señaló en el 1 paso, es decir aclarar en la cual no se ha encontrado información acerca programa de gestión de seguridad y salud ocupacional y bienestar y menos de la compra de extintores en tal área.
- 5. Paso.** Se realizó in situ un relevamiento de los diferentes materiales inmobiliarios combustibles durante el transcurso de las visitas a las diferentes Áreas que tiene Archivos y Kardex, así también se efectuó la respectiva indagación al personal servicio múltiple asignado a dicha área sobre la construcción y tipo de material ya que ellos tienen mayor conocimiento por ser participe en la remodelación y arreglos.
- 6. Paso.** También se ha realizado la medición mediante una balanza se obtuvo el peso en kilogramos(kg) de los materiales de los sectores(almacén, oficina y deposito) del material inmobiliario combustible de Archivo y Kardex, como se evidencia en la fotografía

**Figura 10**

***Pesado de la documentación***



**7. Paso.** El plano estructural de construcción ha sido de gran ayuda ya que ha permitido realizar el cálculo el área de los sectores(ambientes) de Archivo y Kardex(Depósito, Almacén y Oficina) para hacer ciertas consideraciones del cálculo de carga de fuego y de las áreas de Archivo y Kardex ().

También se realizó el análisis de peligros:

Se identificó mediante un check list los peligros ver Anexo E3 a E7 de manera cualitativa la clasificación de peligros **Anexo E8**

### **Determinación del potencial extintor aplicando el método de carga de fuego**

#### **1. Paso -Determinar la carga de fuego**

Se procedió al relevamiento de los materiales combustibles en el área de estudio(Deposito, Almacén y oficina) , se hizo el pesado del material combustible, el poder calorífico  $H_i$  de cada uno de los materiales combustibles se ha obtenido los valores del Anexo B, Tabla B1, el coeficiente de Peligrosidad  $C_i$  se ha obtenido el valor del Anexo D , Tabla D1 se multiplico estos, después se procedió a leer el valor del Anexo **B tabla B4** el Riesgo de activación( $R_a$ ) del material predominante, se ha

realizado cálculos del área de cada sector y se reemplazó los valores en la respectiva carga de fuego ponderada  $Q_p$  ecuación 1. ubicada en el **Anexo D**,

Además, con la carga de fuego ponderada  $Q_p$  se identificó el nivel de riesgo intrínseco y la categoría de cada sector de incendio Anexo D , Tabla D3 , también se procedió a calcular el macro área que comprende al sector o ambiente Deposito, Almacén y oficina de Archivo y Kardex por otro lado se ha calculado la carga de fuego ponderada y corregida del conjunto de áreas y/o sectores  $Q_e$  (ecuación 2) se multiplico la carga ponderada y corregida  $Q_{pi}$  de cada sector en estudio por el área individual del mismo para dividir por el macro área este valor permitió identificar el nivel de riesgo intrínseco y respectiva categoría en el Anexo D Tabla D4, posteriormente se hizo la clasificación del tipo de fuego del área de estudio según el material combustible predominante.

## **2. Paso- Determinar el potencial**

Por otra parte, para determinar el potencial extintor con la carga de fuego ponderada y corregida se calculo peso equivalente en madera en kg se utilizó como patrón de referencia el poder calorífico de la madera 4400 kcal/m<sup>2</sup> o 18,41 MJ/Kg y se calculó la carga de fuego equivalente se dividió el peso equivalente en madera entre el macro área, el material combustible predominante es de tipo de fuego Clase A en los sectores de estudio y se determina el nivel de riesgo según la actividad que corresponde en Anexo D Tabla D5, finalmente se determino con la carga de fuego y el riesgo el tiempo de resistencia de los materiales estructurales en Anexo D Tabla 6

Además, el rango carga de fuego en madera en el anexo D Tabla D8 y el valor que ha calculado se busca entre que rango correspondía el valor de carga de fuego equivalente y el nivel de riesgo se obtiene de la tabla el potencial extintor mínimo de Clase A.

## **3. Paso- Numero de extintores**

Según la NB 58002 Anexo D Tabla D9 El tamaño y localización de incendio para riesgos de clase A un extintor mínimo de clasificación mínima según la ocupación de riesgo y las áreas que debe de cubrir, el área máxima por piso por unidad de A es de 280 m<sup>2</sup> (3000 pies<sup>2</sup>). En caso que el área sea menor a 280 m<sup>2</sup> la norma señala: “ **Anexo E (Informativo) Distribución E.3.** Cuando el área de piso de un edificio es menor a 280 m<sup>2</sup> (3.000pies<sup>2</sup>) se debe

Proveer por lo menos un extintor del tamaño mínimo recomendado” (IBNORCA NB 58002, 2010, pág. 82).

Finalmente en el Anexo D Tabla D 10 área máxima protegida por extintor pies<sup>2</sup>, según la clasificación del extintor la ocupación del riesgo y el área que cubre el extintor

## **2.2. Resultados**

Para el presente análisis de evaluación de riesgos de incendio se ha empleado el método GRETENER . Como primer paso se ha calculado la carga de fuego mediante las ecuaciones, se ha empleado en el cálculo ver el Anexo A y Anexo B las tablas que se utilizaron en el mismo.

Así mismo, se empleó en la evaluación de riesgos de incendio el método FRAME ver anexo Anexo A Evaluación de Riesgo de incendio por el método FRAME y los calculos ver Anexo Anexo B Calculo por el método FRAME resumen

Se efectuó las siguientes consideraciones en el cálculo de carga de fuego dividiendo en dos áreas de Archivo y Kardex el primer es Almacén y la Oficina, el segundo el Depósito, con respecto al área de almacén y la oficina se asumió como un solo área ya que estos comparten una puerta en común que comunica a ambos ambientes ya que según bibliografía estos deben estar separados por otra pared, mientras que el depósito les separa una pared siendo como otra área compartimiento de fuego.

Los resultados relevantes se muestra a continuación

Para la carga de fuego se hizo el análisis ver Anexo B17

**Tabla 2**

**Resultados de carga térmica mobiliaria**

| <b>Sectores</b>          | <b>Resultados de la carga Térmica<br/>Mobiliaria Qm<br/>MJ/m2</b> |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| <b>Almacén y Oficina</b> | <b>2056,56</b>                                                    |
| <b>Depósito</b>          | <b>3668,88</b>                                                    |

Se aplicó la carga de fuego de acuerdo a la normativa vigente del SIPPCI es el método que emplea método de riesgo intrínseco es el único que reconoce ya que este se emplea en las industrias y almacenes y se consideró como almacenes los diferentes sectores de estudio.

El valor que arroja tanto en GRETENER conocida la carga de fuego mobiliaria y el método de riesgo intrínseco conocida como carga de fuego ponderada es la misma fórmula dando los mismos resultados y con el método FRAME da el mismo resultado ya no considera el grado de peligrosidad y el riesgo de activación, los resultados son iguales es porque el grado de activación es 1 y el riesgo de activación es 1 que se consideró en el método GRETER y método intrínseco

Considera en el método intrínseco otro cálculo que hace la corrección a la carga de fuego ponderada y corregida para todo el conjunto del sector de análisis.

Se llegaron a los siguientes resultados en el método FRAME ver anexo I

**Tabla 3**

**Método FRAME**

| Deposito                             |          | Almacén y oficina |
|--------------------------------------|----------|-------------------|
| Riesgo inicial para el patrimonio Ro | 0,001926 | 0,018695          |
| Patrimonio R                         | 0,001697 | 0,003950          |
| Personas R1                          | 0,3184   | 0,4961            |
| Actividades R2                       | 0,826    | 2,174             |

### El análisis

Se hizo el análisis ver anexo B para GRETENER

**Tabla 4**

**Resultados seguridad de incendios Método GRETENER**

| Método Gretener   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| Sectores          | Seguridad contra incendios |
| Almacén y Oficina | 0,55                       |
| Depósito          | 0,65                       |

**Tabla 5**

***Determinación de la Carga de Fuego Equivalente mediante el Método Intrínseco***

| CARGA DE FUEGO DE ARCHIVO Y KADEX |                       |                         |             |         |              | carga de fuego ponderada y corregida convertida a equivalente en madera |   |                |                                   |                        |   |               |                                  |                              | Resistencia al fuego |     |
|-----------------------------------|-----------------------|-------------------------|-------------|---------|--------------|-------------------------------------------------------------------------|---|----------------|-----------------------------------|------------------------|---|---------------|----------------------------------|------------------------------|----------------------|-----|
| Area o Sector                     | Carga de Calor i (MJ) | Carga de Calor i (Mcal) | Area i (m2) | area m2 | qm (Mcal/m2) | Nivel de Riesgo                                                         |   | Area Global m2 | Qe(ponderada y corregida) Mcal/m2 | Nivel de riesgo global |   | Tipo de Fuego | Q equivalente de la madera Kg/m2 | Qequivalent e madera A Kg/m2 | Riesgo               | RF  |
| Almacen de Archivo y Kardex       | 62528,39              | 14944,64                | 21,14       | 80,04   | 2056,56      | alto                                                                    | 7 | 138,94         | 2637,222                          | alto                   | 7 | A             | 467,4                            | 8,97                         | R3                   | F30 |
| Oficina de Archivo y Kardex       | 102078,7              | 24397,39                | 58,90       |         |              |                                                                         |   |                |                                   |                        |   |               |                                  |                              |                      |     |
| Deposito de Archivo y Kardex      | 201798,3              | 48230,94                | 58,90       |         |              |                                                                         |   |                |                                   |                        |   |               | 3426,343                         |                              |                      |     |

Como se puede observar la carga de fuego es 8,97 en la Anexo D Tabla D8 el potencial mínimo extintor para Fuegos de Clase A (Normativa Argentina) entrando con la carga de fuego con un R3 corresponde 1A y según NB 58002 se ha observado que en el Anexo D Tabla D10 Área Máxima Protegida por Extintor pies<sup>2</sup> con 1A no cubre ningún área por lo que lo mínimo es 2 A los tipos de ocupación de riesgo que cubren los áreas.

Se considero además lo siguiente que el área máxima por extintor de piso es 280 m2 y las áreas en estudio es menor a 280 m2 y la NB 58002 debe colocar un extintor de tamaño mínimo por lo que seria 2A

Finalmente se debe de colocar 3A uno para cada área

**Tabla 6**

***Numero de Extintores para Archivo y Kardex***

| Área o Sector | Riesgo clasifica para la actividad | Riesgo clase principal | Número mínimo de extintores | Potencial extintor mínimo según NB 58002 |
|---------------|------------------------------------|------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|
| Almacén       | R3                                 | A                      | 1                           | 2 A                                      |
| Oficina       | R3                                 | A                      | 1                           | 2A                                       |
| Deposito      | R3                                 | A                      | 1                           | 2A                                       |

Figura 11

*Ubicación de los extintores en el plano del Área Archivos y Kardex*

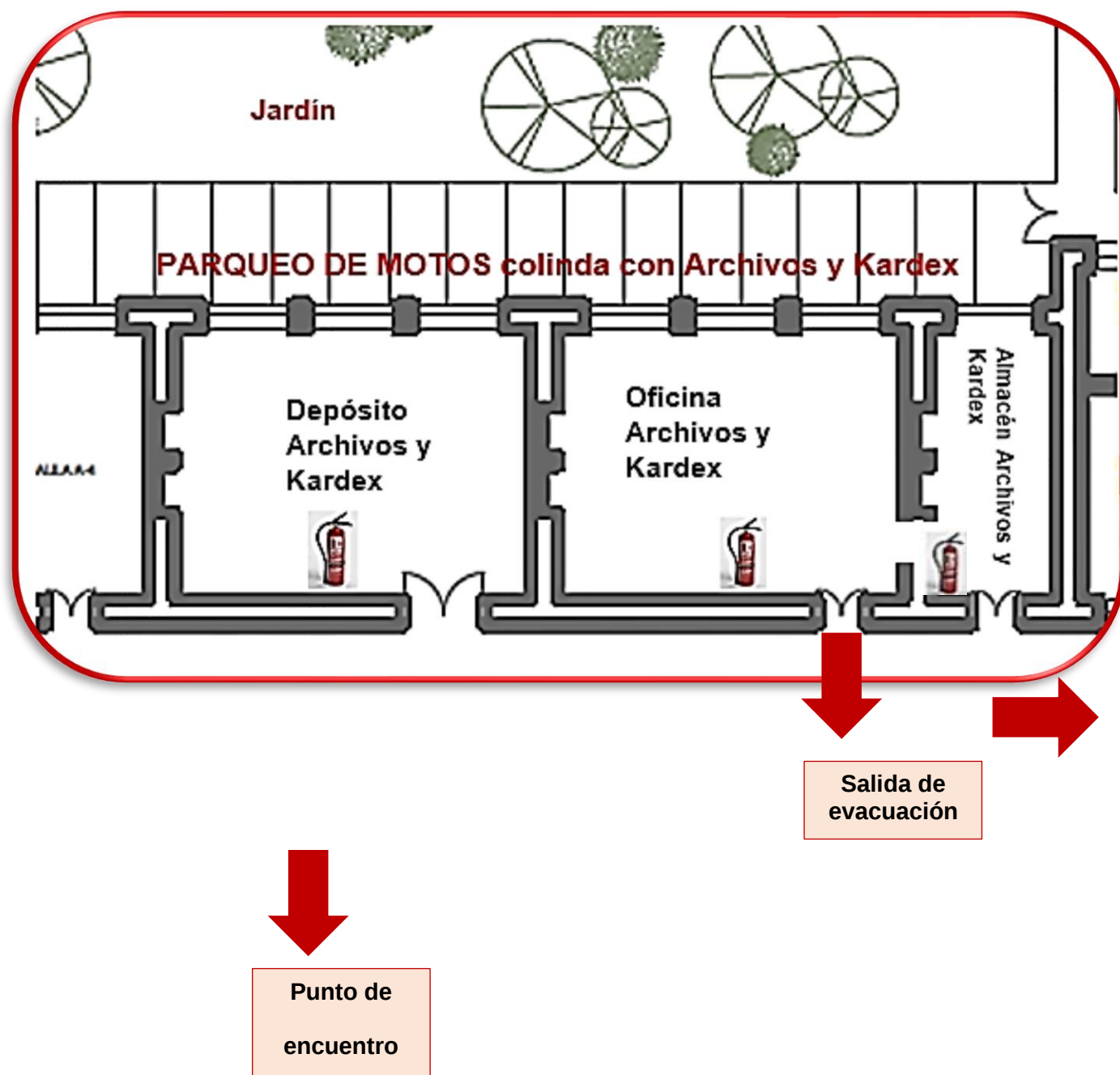
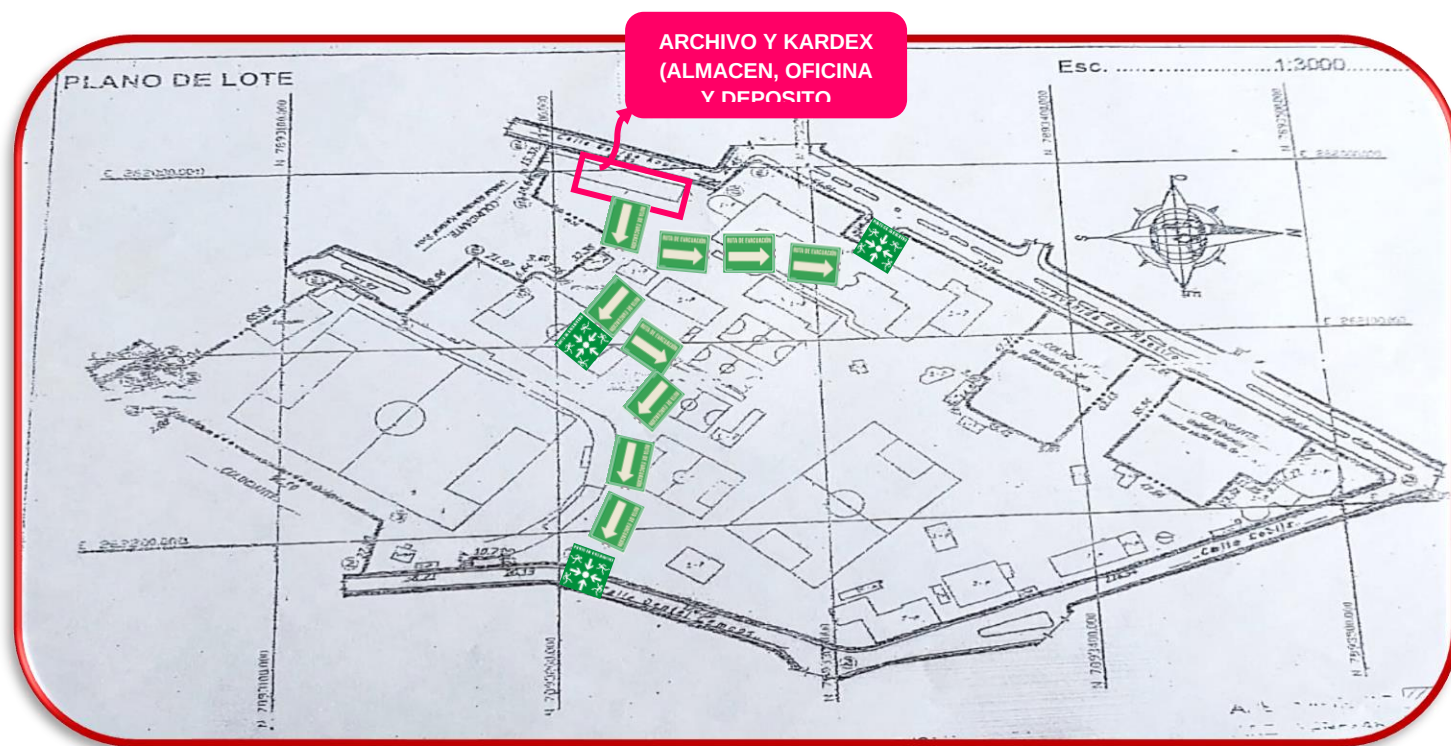


Figura 12

Plano de evacuación con respectiva señalización del área de Archivo y Kardex de E.S.F.M. "Mariscal Sucre"



Se propone una propuesta para implementar en la ESFM "Mariscal Sucre" ver anexo L

### 2.2.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS

**Tabla 7**

**Análisis de Resultados**

| Área o Sección     | Método Gretener                                                                                                                                                                                                                                                                           | Requisitos de extintores                                                                                                                             |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Almacén y Archivos | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>Ph, E = 1</math> lo indica están expuestas a un riesgo normal las personas.</li> <li>2. <math>\gamma = 0,55</math> la seguridad contra incendios es insuficiente en oficina y almacén</li> <li>3. Mediante este método permite</li> </ol> | <p>Según la NB 58002 indica que el área es menor a 280m<sup>2</sup> se debe de proveer un extintor como mínimo.</p> <p>Es un extintor de clase A</p> |

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                    |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | <p>evaluar de forma cuantitativa los riesgos y el peligro potencial de incendio</p>                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                    |
| Deposito | <p>1. <math>Ph,E = 1</math> lo indica están expuestas a un riesgo normal las personas.</p> <p>2. <math>\gamma = 0,65</math> la seguridad contra incendios es insuficiente en deposito ya que es menor 1</p> <p>Mediante este método permite evaluar de forma cuantitativa los riesgos y el peligro potencial de incendio</p> | <p>SE debe de colocar un extintor como mínimo para un área de deposito de clase A el extintor,</p> |
|          | FRAME                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>De acuerdo al resultado obtenido representa un riesgo patrimonial</p>                           |

|  |  |                                                                                                                                                                                 |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | bajo, sin embargo los resultados de las actividades y de las personas es bajo, implica que exista prevención para mitigar los riesgos de incendios y siempre en mejora continua |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

La propuesta ver Anexo G

## 2.3. Conclusiones y Recomendaciones

### 2.3.2. Conclusiones

|                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Determinar mediante un diagnóstico el riesgo de incendios del área Kardex y Archivos aplicando el método de evaluación de riesgos de incendio GRETENER y FRAME | <p>Se logro evidenciar mediante el método de evaluación de riesgo de incendio GRETENER y FRAME que las medidas de protección son insuficientes de sufrir un incendio y como las personas que trabajan y concurren a solicitar documentación valiosa de sufrir pérdidas irreparables en la documentación y daños al personal.</p> <p>Mediante el diagnostico se logró identificar los peligros de incendio y la mayor relevancia son las instalaciones del cableado eléctrico tiene deficiencias que no cumple con las normas de instalaciones eléctricas.</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>.</p> <p><b>Calcular la carga de fuego para los riesgos evaluados.</b></p>                                        | <p>Mediante la carga de fuego nos permite conocer la cantidad de material combustible proclive a un riesgo de peligro de incendio.</p> <p>Según normativo boliviana SIPPCI solo reconoce el calculo de carga de fuego por el método de riesgo intrínseco que es para industrias y almacenes y no así para oficinas o edificios, sin embargo los análisis realizados por los métodos de GRETENER y FRAME es para oficinas, almacenes , edificios ya que no contempla dichos métodos en legislación boliviana.</p> <p>Los resultados indican el mismo valor de carga de fuego de los materiales combustibles.</p> |
| <p>❖ <b>Determinar el tipo y la distribución de extintores.</b></p>                                                  | <p>según la NB 58002 cuando el área de un edificio es menor 280m<sup>2</sup> debe de proveer un extintor de tamaño mínimo recomendado de 2A</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p>❖ <b>Proponer un sistema contra incendios a través de la carga de fuego que permitirá en base al análisis</b></p> | <p>Mediante los métodos de evaluación de riesgo de incendio GRETENER Y FRAME permite si se encuentra el área de estudio en riesgo de incendio y las medidas de prevención adoptar para evitar el posible riesgo e incendio.</p> <p>Se comprueba mediante estos métodos la necesidad de un sistema de incendios de forma que evite y apague un incendio en caso de producirse en el área de Archivo y Kardex.</p>                                                                                                                                                                                                |

|                                                                                                                                                                      |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>técnico la<br/>evaluación<br/>de riesgo<br/>de<br/>incendio<br/>para el<br/>área de<br/>Archivos y<br/>Kardex<br/>E.S.F.M.”<br/>Mariscal<br/>Sucre”.</p> <p>❖</p> |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

### 2.3.3. Recomendaciones

Se sugiere implementar la propuesta de un sistema contra incendios para el Área de Archivo y Kardex de la ESFM “Mariscal Sucre” con la intención de solucionar los riesgos de incendio

Implementar el plan de emergencias propuesto para el riesgo de incendio de manera que reduzca los peligros a los cuales se encuentra latente, por consiguiente, la instalación de extinguidores para poder prevenir un hecho de incendio como primera medida de seguridad.

Implementar cursos de capacitación en manejo de extintores y que participen en simulacros el responsable de Archivo y Kardex también sector administrativo, docente y estudiantil de manera que participen todos los involucrados con la colaboración de los Bomberos Mejillones Chuquisaca para enfrentar situaciones de emergencia en caso de surgir.

Mediante los métodos de GREENER y FRAME de evaluación de riesgos de incendio se llegó a confirmar el riesgo potencial que existe y debe tomarse medidas preventivas ante la posibilidad de darse el mismo.

Se sugiere que se implemente detectores de humo para su prevención

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguirre Vega, J. G. (abril de 2011). Implementación de un Plan Preventivo y de Emergencia de Incendio de la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE).
- Almeida Sánchez, S. e. (Agosto de 2015). Evaluación de Riesgo de Incendio a Través del Método Gretener y una Propuesta de Medidas de Control que Minimicen el Riesgo para la Empresa Menecs e Hijos Cia Ltda. Obtenido de <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwIj67qz7YKCAxXFDrkGHc6xBtA4FBAWegQIBBAB&url=https%3A%2F%2F repositorio.uisek.edu.ec%2Fbitstream%2F123456789%2F1373%2F1%2FEvaluaci%25C3%25B3n%2520de%2520riesgo%2520de%25>
- Cooperación de Educación de la Construcción (COREDU). (s.f.). PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS. *Cooperación de Educación de la Construcción*.
- Flores, J. (2022). *Estudio de carga de fuego en la Facultad de Ciencias y Tecnología según NB 58005 [Proyecto de Grado, Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca]*. Repositorio Institucional, Sucre, Estado Plurinacional de Bolivia. Obtenido de <http://sij.usfx.bo/elibro/principal.usfx?cu=null&ca=CEPI&idLibro=null>
- Fuertes Peña, J., & Rubio Moreno, J. C. (s.f.). *El método FRAME de Evaluación de riesgo de incendio*. Obtenido de DOCPLAYER: [https://docplayer.es/109606126-Frame-el-metodo-de-evaluacion-del-riesgo-de-incendio-fire-risk-assessment-method-for-engineering-indice-jose-fuertes-pena.html#google\\_vignette](https://docplayer.es/109606126-Frame-el-metodo-de-evaluacion-del-riesgo-de-incendio-fire-risk-assessment-method-for-engineering-indice-jose-fuertes-pena.html#google_vignette)
- Google Maps. (setiembre de 2023). *Escuela Superior de Formación de Maestros "Mariscal Sucre", Av. del Maestro, Sucre*. Obtenido de Google Maps: <https://www.google.com/maps/place/Escuela+Superior+de+Formaci%C3%B3n+de+Maestros+%22Mariscal+Sucre%22/@-19.0389114,-65.2634436,17z/data=!3m1!4b1!4m6!3m5!1s0x93fbc8ca66d77941:0xe1c5307>

d8a7d31d1!8m2!3d-19.0389165!4d-  
65.2608687!16s%2Fg%2F11g6mf4bq1?entry=ttu

Huamani Qquehue, J. O., & Paucara Alvarez, M. E. (Agosto de 2019). Evaluacion del riesgo de Incendio a través del Método Gretener para Implementar Medidas de Prevención en la Empresa Tecktometal SAC Arequipa 2019. Obtenido de <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwip4ZW6vIGCAxUBqJUCHfQICJcQFnoECAgQAQ&url=https%3A%2F%2F repositorio.utp.edu.pe%2Fhandle%2F20.500.12867%2F2299&usg=AOvVaw39XNmVVefT2DNR9KwZ8z6S&opi=89978449>

Instituto Nacionalidad de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2001). NTP 599: Evaluación del riesgo de incendio: criterios. *Instituto Nacionalidad de Seguridad e Higiene en el Trabajo*.

Mantilla Ordóñez, J. (08 de 08 de 2019). *Diseño de un Sistema de detección de Incendios en una Empresa de hidrocarburos[Proyecto Técnico Previo de Titulación, Universidad Pólitecnica Salesiana del Ecuador]*. Repositorio Institucional Pólitecnica Salesiana, Guayaquil. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/17836>

SIPPCI. (s.f.). REGLAMENTO DEL SISTEMA DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS SIPPCI. ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA.

SIPPCI. (s.f.). Obtenido de SIPPCI.

SIPPCI. (s.f.). Reglamento del Sistema de Prevención y Protección Contra Incendios . VozBol. (2009). *Mapa Político de Bolivia*. Obtenido de Bolivia Informa: <https://bo.reyqui.com/2012/10/mapa-politico-de-bolivia.html>

# ANEXO

### **Anexo C. Evaluación del Riesgo de Incendio a través del Método GRETENER**

Señala (INDUSTRIAL ENVASADORA S.A. Plan de emergencia y proyecto de instalación contra incendios para industria de emvasado, deshuesado, págs. 7-30)

$$B = \frac{P}{M}$$

Donde:

B= Es el nivel de riesgo

P= Es el peligro potencial

M= Las medidas preventivas

#### **El peligro Potencial P**

$$P = q * c * r * k * i * e * g$$

**Factores inherentes al contenido.**

q=Factor carga térmica mobiliaria

Para determinar la carga térmica mobiliaria se debe de calcular por cada área el Qm

Primeramente, se debe de identificar los materiales mobiliarios combustibles y hacer un relevamiento de los mismos en cada área.

Después se procede al **cálculo de la carga de fuego de superficie**, expresado en MJ/m<sup>2</sup>. Mediante la fórmula

$$Q_m = \frac{\sum G_i * q_i * C_i}{A} * R_a$$

Donde:

$Q_m$  = carga de fuego de superficie.

$G_i$  = Peso de materiales combustibles (KG).

$q_i$  = Poder calorífico de los materiales.

$C$  = Grado de peligrosidad.

$A$  = Superficie del área.

$R_a$  = Riesgo de activación.

Por lo tanto,  $G_i$  se obtiene de medir el peso de cada uno de los materiales mobiliarios combustibles

$q_i$  se lee de la tabla B1 ver Anexo B

$C$  leer de tabla B3 en Anexo B

$R_a$  leer de tabla B4 en Anexo B

Con el valor de  $Q_m$  se ubica en el rango que corresponde a leer el valor de  $q$  en la tabla B5 en Anexo B

Leer  $c$ ,  $r$ ,  $k$  de Tabla B2 en Anexo B el material mobiliario combustible más predominante de cada área.

### **Factores inherentes al edificio**

Identifica en la respectiva área de estudio los materiales inmobiliarios (construcción)

Una vez identificado los materiales inmobiliarios se entra con esos datos a la Tabla B6 en Anexo B y se lee el respectivo valor de  $i$

Nivel de la planta o altura útil del local, factor  $e$ , se considera de acuerdo al nivel de plantas de estudio Tabla B7 y tipo de edificación Tabla B8 ver Anexo B

Dimensión superficial, factor g, cuantifica la probabilidad de propagación horizontal de un incendio. Se calcula  $AB = l \cdot b$  que representa la superficie del compartimento cortafuego, así como la relación longitud/anchura.

$l$  = longitud del compartimiento cortafuego,

$b$  = ancho del compartimiento cortafuego

vez calculados con esos datos con el  $l$ ;  $b$  esta relación y área se busca cuan próximo este este valor

Para edificios del tipo V, el compartimiento cortafuego es de varias plantas se ha de calcular la superficie de cada planta, siendo que la superficie total es la suma de estas, tabla B9 encontrando el valor de g

Calculando posteriormente el **peligro Potencial P**

Las **medidas preventivas M**, se calculan realizando el siguiente producto:

$$M = N * S * F$$

**Donde:**

las medidas normales de protección

$$N = n1 * n2 * n3 * n4 * n5$$

**$n1$  = Extintores portátiles**

Únicamente los extintores homologados, provistos de etiquetas y reconocidos por las instancias competentes y aseguradores contra el incendio, se toman en consideración.

**$n2$  Hidrantes interiores (bocas de incendio equipadas) (BIE)**

Deben estar equipados suficientemente para posibilitar una primera intervención a realizar por personal instruido del establecimiento.

### **n3 Fiabilidad de la aportación de agua**

Se exigen condiciones mínimas de caudal y de reserva de agua para responder a tres grados progresivos de peligros, así como a la fiabilidad de la alimentación y de la presión.

#### **Riesgos altos, medios y bajos**

La magnitud del riesgo depende del número de personas que se pueden encontrar en peligro simultáneamente en un edificio o en un compartimento, así como de la concentración de bienes expuestos. Se clasifican en:

#### **RIESGOS ALTOS:**

- ❖ Los edificios antiguos histórico-artísticos, grandes almacenes, depósitos de mercancías, explotaciones industriales y artesanales particularmente expuestas al riesgo de incendio (pintura, trabajo de la madera y de las materias sintéticas), hoteles y hospitales mal compartimentados, asilos para personas de edad, etc.

#### **RIESGO MEDIO:**

- ❖ Los edificios administrativos, bloques de casas de vivienda, empresas artesanales, edificios agrícolas, etc.

#### **RIESGOS BAJOS:**

- ❖ Las naves industriales de un único nivel y débil carga calorífica, las instalaciones deportivas, los edificios pequeños de viviendas y las casas unifamiliares, etc.

### **n4 Conducto de alimentación**

La longitud de manguera considerada es aquella que se requiere desde un hidrante exterior hasta el acceso a la edificación.

#### **n5 Personal instruido**

Las personas instruidas deben estar habituadas a utilizar los extintores portátiles y las bocas de incendio equipadas de la empresa. Deben conocer sus obligaciones en caso de incendio y sus funciones en el plan de emergencia y autoprotección.

Ver Anexo B Tabla B10 según corresponda elegir

Calcular N

**S** las medidas especiales de protección,

$$S = s1 * s2 * s3 * s4 * s5$$

#### **s1 Detección del fuego**

**s11 El servicio de vigilancia está asegurado por vigilantes empleados por la empresa** para este cometido o por aquellos de un servicio exterior reconocido. El servicio de vigilancia está convenientemente regulado y se utilizan relojes de control. Durante los días de vacaciones y por la noche se efectuarán, como mínimo, dos rondas. Asimismo, durante el día se realizarán, como mínimo, dos rondas de control.

El vigilante debe tener la posibilidad de dar la alarma en un perímetro de 100 m de todo lugar donde se puede encontrar, por ejemplo, por medio de un teléfono, de un transmisor-receptor o de un botón pulsador de alarma.

**s12 Una instalación automática de detección de incendio** debe poder realizar la detección de todo conato de incendio y transmitir la alarma en forma automática a un lugar ocupado permanentemente,

desde el cual, los equipos alertados, intervendrán rápidamente con el fin de realizar las operaciones previstas de salvamento y de lucha contra incendio.

**s13 La instalación de rociadores automáticos de agua (sprinklers) es**, al mismo tiempo, una instalación de detección de incendio, que actúa como tal en el momento que se sobrepasa una determinada temperatura.

## **s20 Transmisión de la alarma**

### **s21 Puesto de control ocupado permanentemente**

- ❖ Por ejemplo, la conserjería de un pequeño hotel o de un edificio de habitaciones, ocupada durante la noche por una persona. Esta persona está autorizada a descansar cerca del aparato telefónico de alarma y debe tener un cuaderno de incidencias.

### **s22 Puesto de alarma ocupado permanentemente**

- ❖ por ejemplo, el local del portero o del vigilante perteneciente a la empresa o a un servicio especializado, la sala de control de centrales energéticas, etc, por al menos dos personas formadas que tengan por consigna transmitir la alarma y que se encuentre unido directamente a la red pública de teléfono o a una instalación especial de transmisión de alarma.

### **s23 Transmisión automática de la alarma por tele transmisor**

- ❖ que se efectúa automáticamente desde la central de la instalación de detección o extinción de incendios por intermedio de la red pública de teléfono o por una red de fiabilidad análoga, propia de la empresa, hasta un puesto oficial de alarma de incendio o, en un plazo muy breve, a tres puntos como mínimo, de recepción de alarmas.

## **s24 Transmisión automática de la alarma por línea telefónica**

- ❖ vigilada permanentemente que se efectúa desde la central al igual que en s23 hasta un puesto oficial de recepción de alarma por intermedio de una línea especial y de tal manera que la alarma no pueda ser bloqueada por otras comunicaciones. Las líneas deben estar auto vigiladas permanentemente para garantizar su fiabilidad (cortocircuito y fallos).

## **s3 Bomberos oficiales y de empresa**

### **s30 Bomberos de empresa**

- **Nivel 1:** Grupo de extinción, alertable al mismo tiempo durante las horas de trabajo, compuesto al menos por 10 personas formadas para extinguir el fuego y, si es posible, incorporadas al servicio local de extinción de incendios.
- **Nivel 2:** Cuerpo de bomberos de empresa constituido por 20 personas, como mínimo, formadas para el servicio de incendios y que dispongan de organización propia, alertables al mismo tiempo y dispuestas para la intervención durante las horas de trabajo.
- **Nivel 3:** Cuerpo de bomberos de empresa constituido por 20 personas como mínimo, formadas para combatir el fuego y disponiendo de una organización propia, alertables al mismo tiempo y dispuestos para intervenir tanto durante como fuera de las horas de trabajo.

- **Nivel 4:** Cuerpo de Bomberos de Empresa que cumple con las condiciones del Nivel 3 y que además organiza, durante los días no laborables, un servicio de guardia compuesto por un mínimo de cuatro personas prestas para la intervención.

### **Servicios Exteriores de Bomberos**

**s31 Por Cuerpo de Bomberos de la categoría 1** se reconoce a los Cuerpos de Bomberos Oficiales que no pueden clasificarse al menos en la categoría 2.

**s32 Por Cuerpo de Bomberos de la categoría 2** se reconoce a los Cuerpos de Bomberos Oficiales en los que se puedan localizar mediante “alarma telefónica de grupos” al menos 20 personas bien formadas para la lucha contra el fuego. Durante los días no laborables, deberá disponer de un Servicio de Guardia y el equipo de intervención debe disponer de vehículos.

**s33 Por Cuerpo de Bomberos de la categoría 3** se reconoce a los Cuerpos de Bomberos Oficiales que cumplen las condiciones de la categoría 2 y que además disponen de alguna auto bomba.

**s34 Por Centro de Socorro o de “refuerzo B” o por Cuerpo de Bomberos de**

**la categoría 4** se reconoce a los Cuerpos de Bomberos Oficiales que cumplen las condiciones dictadas por la FSSP Federación Suiza de Bomberos para dichos casos. Al

menos 20 personas, bien formadas para la lucha contra el fuego, deben poder ser alertadas por «alarma telefónica de grupos». El equipamiento material mínimo incluirá una auto bomba con 1.200 l. de agua de capacidad mínima. En los días no laborables se deben poder encontrar en el parque de bomberos al menos 3 personas preparadas para efectuar la primera salida en un plazo de 5 minutos.

**s35 Por Centro de «refuerzo A» o Cuerpo de Bomberos de la categoría 5 se**

reconoce a los Cuerpos de Bomberos que cumplen las condiciones de la FSSP a estos efectos. El equipamiento material mínimo incluirá una auto bomba con 2.400 l. de agua de capacidad mínima. En los días no laborables se deben encontrar en el parque de bomberos al menos 5 personas preparadas para efectuar la primera salida en un plazo de 5 minutos.

**s36 Por Cuerpo de Bomberos de la categoría 6 se** reconoce un Centro de Socorro o de “refuerzo tipo A” con Servicio de guardia permanente, según las directrices establecidas por la FSSP a estos efectos, que comprende un servicio de guardia permanente de al menos 4 personas formadas para la lucha contra el fuego y la protección contra los gases.

**s37 Por Cuerpo de Bomberos de la categoría 7 se** reconoce un Cuerpo profesional cuyos equipos, con sede en uno o varios parques situados en la zona protegida, sean permanentemente alertables y estén preparados para la intervención inmediata. La eficacia de la intervención se

garantizará mediante personal con formación profesional y equipo acorde con los riesgos que haya de afrontar.

#### **s4 Tiempo para la intervención de los Cuerpos de Bomberos Oficiales**

El tiempo de intervención se cuenta proveyendo el necesario para la llegada al lugar del siniestro de un primer grupo, suficientemente eficaz, una vez producida la alarma. Por regla general, es posible estimar dicho tiempo teniendo en cuenta la distancia a vuelo de pájaro entre el lugar de recepción de la alarma (parque de bomberos) y el lugar del siniestro. En presencia de posibles obstáculos (dificultades de tráfico, caminos montañosos, etc.) el tiempo de recorrido estimado por las instancias competentes o los aseguradores será el que se tome en consideración.

#### **s5 Instalaciones de Extinción**

❖ El valor de protección s13 hace referencia exclusivamente al valor de los rociadores Automáticos de Agua en su función detectora. Los valores s5 califican la acción de extinción. Los valores mencionados no son válidos más que para una protección total del inmueble o de un compartimento cortafuegos. Cuando se trate de una protección parcial, el valor correspondiente se reducirá en forma adecuada.

- ❖ El valor de protección de una instalación de rociadores automáticos de agua no se puede aplicar, por principio, más que a condición de que dicha instalación se realice de acuerdo con las regulaciones de los aseguradores contra incendios con certificado de conformidad.

#### **s6 Instalaciones automáticas de evacuación de calor y de humos**

- ❖ Las instalaciones de evacuación de calor y de humos permiten reducir el peligro debido a la acumulación del calor bajo el techo de las naves de gran superficie. Por ello, cuando la carga térmica no es demasiado importante, permiten luchar contra el peligro de una propagación de humos y calor. La eficacia de estas instalaciones no se puede garantizar más que si las clapetas de evacuación de humos y calor se abren a tiempo, en la mayoría de los casos antes de la llegada de los equipos de extinción, por medio de un dispositivo automático de disparo.

#### **Instalaciones mecánicas de evacuación de humos y de calor**

- Una buena medida, aplicable a los inmuebles de varios pisos, consiste en instalar un sistema de ventilación mecánica para la evacuación regular y eficaz de humos y calor, o una instalación de sobrepresión con dispositivos de evacuación del humo.
- ❖ En locales con cargas térmicas elevadas protegidos por rociadores automáticos de agua (almacenes), los exutorios o las

instalaciones mecánicas de evacuación de calor y humos no deben activarse antes de la entrada en funcionamiento de dichos rociadores.

- ❖ Las cortinas corta-humos colocadas bajo el techo aumentan la eficacia de tales instalaciones.

**En la tabla B11 Anexo B se debe elegir el que corresponda y con la debida aclaración que se menciona**

**F** medidas de protección pasiva

$$F = f1 * f2 * f3 * f4$$

**f1 Estructura portante.**

- ❖ La resistencia al fuego de la estructura portante del compartimento cortafuego considerado determina el coeficiente f1.

**f2 Fachadas**

- ❖ El factor *f2* cuantifica la resistencia al fuego de las fachadas del compartimento considerado.
- ❖ El valor de protección de la tabla B12 Anexo B depende del porcentaje de superficie vidriada AF en relación con el conjunto de la superficie de la fachada, así como de su resistencia al fuego.
- ❖ Para la evaluación de esta resistencia se tendrá en cuenta el tipo de construcción de la fachada, incluyendo las uniones y los elementos de conexión, pero sin las ventanas. Las partes de la construcción determinantes serán los que presenten la menor resistencia al fuego.

**f3 Forjados**

- ❖ El factor *f3* cuantifica la separación entre plantas, teniendo en cuenta los siguientes parámetros:
  - ✓ Resistencia al fuego.

- ✓ Tipos de pasos verticales y aberturas.
- ✓ Número de pisos de la edificación considerada.

### **Resistencia al fuego de los techos**

- Se han de tomar las partes del techo que presenten la menor resistencia al fuego.

### **Conexiones verticales y aberturas**

- Las conexiones verticales y las aberturas en los suelos se han de separar del resto del edificio por tabiques RF90 (por ejemplo, cajas de escaleras compartimentadas cuyos accesos se encuentran cerrados por puertas cortafuegos, conductos de ventilación provistos de clapetas cortafuegos a su paso por cada piso).
  - Las conexiones verticales y las aberturas en los techos se consideran protegidas, aún cuando estén normalmente abiertas, si existe una instalación de extinción automática (por ejemplo, rociadores instalados según las reglas en vigor) o si “clapetas”, automáticas de tipo K30 aseguran su cierre.
  - El resto de conexiones verticales o aberturas en los techos se consideran pasos no cerrados o insuficientemente protegidos

### **f4 Células cortafuegos**

- Se consideran células cortafuegos las subdivisiones de las plantas cuya superficie AZ no sobrepase los 200 m<sup>2</sup> y cuyos tabiques presenten una resistencia al fuego de RF30 o superior. Sus puertas de acceso deben ser de naturaleza T30.

Con la explicación buscamos la Tabla B12 y de acuerdo al caso se selecciona y a la construcción ver Tabla B13 en Anexo B

Una vez calculado el nivel de riesgo, se tiene que definir el riesgo de incendio efectivo como:

$$R = B * Ra$$

**Donde**

R = riesgo de incendio efectivo

B = nivel de riesgo

Ra = peligro de activación

El riesgo de incendio aceptado:

$$Ru = Rn$$

**\* PH,E**

**Donde:**

$R_u$  = Riesgo de incendio aceptado

$R_n = 1.3$  = Riesgo de incendio normal, GRETENER estableció 1.3 para este factor.

PH, E = factor de corrección del riesgo normal.

**Se obtiene el coeficiente de seguridad contra incendio o seguridad contra incendio** se efectúa por comparación de los resultados de riesgos efectivo R contra el Riesgo de Incendio aceptado  $R_u$

El coeficiente de seguridad contra incendio o seguridad contra el incendio será suficiente siempre y cuando que el riesgo de incendio efectivo  $R$ , no sea mayor al riesgo aceptado  $R_u$

$$\gamma = \frac{R_u}{R} \geq 1$$

$\gamma$  = Seguridad contra el incendio

$R_u$  = Riesgo de incendio aceptado

$R$  = Riesgo de incendio efectivo

**Tabla A1*****Seguridad contra el incendio***

| Comparación de riesgos | Seguridad contra Incendio | Acciones                                                                                                                                                                                 |
|------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $R_u \geq R$           | $\gamma \geq 1$           | Las medidas de protección son suficientes                                                                                                                                                |
| $R_u \leq R$           | $\gamma \leq 1$           | La edificación o los compartimentos tienen una protección insuficiente contra el incendio. Es necesario tomar acciones de corrección e implementación de medidas de prevención y control |

(Huamani Qquehue & Paucara Alvarez, 2019, págs. 30 - 32)

Anexo D. Para el cálculo de Gretener

**Tabla B1 Poder Calorífico**

| Producto              | MJ/kg | Mcal/kg | Producto          | MJ/kg | Mcal/kg |
|-----------------------|-------|---------|-------------------|-------|---------|
| Aceite de algodón     | 37,2  | 9       | Alcohol butílico  | 33,5  | 8       |
| Aceite de creosota    | 37,2  | 9       | Alcohol cetílico  | 42,0  | 10      |
| Aceite de lino        | 37,2  | 9       | Alcohol etílico   | 25,1  | 6       |
| Aceite mineral        | 42,0  | 10      | Alcohol metílico  | 21,0  | 5       |
| Aceite de oliva       | 42,0  | 10      | Almidón           | 16,7  | 4       |
| Aceite de parafina    | 42,0  | 10      | Anhídrido acético | 16,7  | 4       |
| Acetaldehído          | 25,1  | 6       | Anilina           | 37,2  | 9       |
| Acetamida             | 21,0  | 5       | Antraceno         | 42,0  | 10      |
| Acetato de amilo      | 33,5  | 8       | Antracita         | 33,5  | 8       |
| Acetato de polivinilo | 21,0  | 5       | Azúcar            | 16,7  | 4       |
| Acetona               | 29,3  | 7       | Azufre            | 8,4   | 2       |
| Acetileno             | 50,2  | 12      | Benzaldehído      | 33,5  | 8       |
| Acetileno disuelto    | 16,7  | 4       | Bencina           | 42,0  | 10      |
| Acido acético         | 16,7  | 4       | Benzol            | 42,0  | 10      |
| Acido benzoico        | 25,1  | 6       | Benzofena         | 33,8  | 8       |
| Acroleína             | 29,3  | 7       | Butano            | 46,0  | 11      |
| Aguarrás              | 42,0  | 10      | Cacao en polvo    | 16,7  | 4       |
| Albúmina vegetal      | 25,1  | 6       | Café              | 16,7  | 4       |
| Alcanfor              | 37,2  | 9       | Cafeína           | 21,0  | 5       |
| Alcohol alílico       | 33,5  | 8       | Calcio            | 4,2   | 1       |
| Alcohol amílico       | 42,0  | 10      | Caucho            | 42,0  | 10      |

| Producto            | MJ/kg | Mcal/kg | Producto              | MJ/kg | Mcal/kg |
|---------------------|-------|---------|-----------------------|-------|---------|
| Leche en polvo      | 16,7  | 4       | Poliisobutileno       | 46,0  | 11      |
| Lino                | 16,7  | 4       | Politetrafluoretileno | 4,2   | 1       |
| Linóleum            | 2,1   | 5       | Poliuretano           | 25,1  | 6       |
| Madera              | 16,7  | 4       | Propano               | 46,0  | 11      |
| Magnesio            | 25,1  | 6       | Rayón                 | 16,7  | 4       |
| Malta               | 16,7  | 4       | Resina de pino        | 42,0  | 10      |
| Mantequilla         | 37,2  | 9       | Resina de fenol       | 25,1  | 6       |
| Metano              | 50,2  | 12      | Resina de urea        | 21,0  | 5       |
| Monóxido de carbono | 8,4   | 2       | Seda                  | 21,0  | 5       |
| Nitrato de acetona  | 29,3  | 7       | Sisal                 | 16,7  | 4       |
| Nitrocelulosa       | 8,4   | 2       | Sodio                 | 4,2   | 1       |
| Octano              | 46,0  | 11      | Sulfuro de carbono    | 12,5  | 3       |
| Papel               | 16,7  | 4       | Tabaco                | 16,7  | 4       |
| Parafina            | 46,0  | 11      | Té                    | 16,7  | 4       |
| Pentano             | 50,2  | 12      | Tetralina             | 46,0  | 11      |
| Petróleo            | 42,0  | 10      | Toluol                | 42,0  | 10      |
| Poliamida           | 29,3  | 7       | Triacetato            | 16,7  | 4       |
| Policarbonato       | 29,3  | 7       | Turba                 | 33,5  | 8       |
| Poliéster           | 25,1  | 6       | Urea                  | 8,4   | 2       |
| Poliestireno        | 42,0  | 10      | Viscosa               | 16,7  | 4       |
| Polietileno         | 42,0  | 10      |                       |       |         |

Tabla B2.

**Peligros inherentes al contenido (c, r, k)**

| ACTIVIDAD                                  | FABRICACION / VENTA     |      |     |     |     |      |          | ALMACENAMIENTOS         |     |     |     |      |
|--------------------------------------------|-------------------------|------|-----|-----|-----|------|----------|-------------------------|-----|-----|-----|------|
|                                            | Qm<br>MJ/m <sup>2</sup> | q    | c   | r   | k   | A    | p<br>cat | Qm<br>MJ/m <sup>3</sup> | c   | r   | k   | A    |
| Abonos químicos.....                       | 200                     | 1.0  | 1.4 | 1.0 | 1.0 | 1.20 | —        | 200                     | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |
| Aceites comestibles, expedición.....       | 900                     | 1.5  | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Aceites comestibles.....                   | 1.000                   | 1.5  | 1.4 | 1.2 | 1.0 | 1.20 | —        | 18.900                  | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 0.85 |
| Aceites, mineral, vegetal, animal.....     |                         |      |     |     |     |      |          | 18.900                  | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 0.85 |
| Acero.....                                 | 40                      | 0.6  | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Acetileno, llenado de botellas.....        | 700                     | 1.4  | 1.6 | 1.0 | 1.0 | 0.85 | 2        |                         |     |     |     |      |
| Acido carbónico.....                       | 40                      | 0.6  | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Acidos inorgánicos.....                    | 80                      | 0.8  | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Acumuladores.....                          | 400                     | 1.2  | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 1.00 | —        | 800                     | 1.0 | 1.2 | 1.0 | 0.85 |
| Acumuladores, expedición.....              | 800                     | 1.4  | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Agua oxigenada.....                        |                         |      |     | 1.0 | 1.0 | 1.20 | —        |                         |     |     |     |      |
| Agujas de acero.....                       | 200                     | 1.0  | 1.0 | 1.0 | 1.2 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Alambre metálico aislado.....              | 300                     | 1.1  | 1.0 | 1.2 | 1.0 | 1.00 | —        | 1.000                   | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 0.85 |
| Alambre metálico no aislado.....           | 80                      | 0.8  | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Albergues.....                             | 300                     | 1.1  | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | 1        |                         |     |     |     |      |
| Albergues juveniles.....                   | 300                     | 1.1  | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | 2        |                         |     |     |     |      |
| Alfarería.....                             | 200                     | 1.0  | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.85 | —        |                         |     |     |     |      |
| Alfarería artística.....                   | 200                     | 1.0  | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Alfarería, artículos de.....               | 200                     | 1.0  | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Algodón en rama, guata.....                | 300                     | 1.1  | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        | 1.100                   | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |
| Algodón, almacén de.....                   |                         |      |     |     |     |      |          | 1.300                   | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |
| Alimentación.....                          | 800                     | 1.4  | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.20 | —        | 800                     | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |
| Alimentación, embalaje.....                | 800                     | 1.4  | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Alimentación, expedición.....              | 1.000                   | 1.5  | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Alimentación, materias primas.....         |                         |      |     |     |     |      |          | 3.400                   | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |
| Alimentación, platos precocinados.....     | 200                     | 1.0  | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.20 | —        |                         |     |     |     |      |
| Almacenes de talleres, etc.....            | 1.200                   | 1.5  | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 | —        |                         |     |     |     |      |
| Almidón.....                               | 2.000                   | 1.7  | 1.4 | 1.0 | 1.0 | 1.45 | —        |                         |     |     |     |      |
| Alquitrán.....                             |                         |      |     |     |     |      |          | 3.400                   | 1.4 | 1.2 | 1.0 | 0.85 |
| Alquitrán, productos de.....               | 800                     | 1.4  | 1.4 | 1.2 | 1.0 | 1.20 | —        |                         |     |     |     |      |
| Altos hornos.....                          | 40                      | 0.6  | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Aluminio, producción.....                  | 40                      | 0.6  | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Aluminio, trabajo de.....                  | 200                     | 1.0  | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Antigüedades, venta.....                   | 700                     | 1.4  | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 | —        |                         |     |     |     |      |
| Aparatos de radio.....                     | 300                     | 1.1  | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.00 | —        | 200                     | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 0.85 |
| Aparatos de radio, venta.....              | 400                     | 1.2  | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 0.85 | —        |                         |     |     |     |      |
| Aparatos de televisión.....                | 300                     | 1.1  | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.00 | —        | 200                     | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 0.85 |
| Aparatos domésticos.....                   | 300                     | 1.1  | 1.0 | 1.2 | 1.0 | 1.20 | —        | 200                     | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 0.85 |
| Aparatos domésticos, venta.....            | 300                     | 1.1  | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 0.85 | —        |                         |     |     |     |      |
| Aparatos eléctricos.....                   | 400                     | 1.2  | 1.0 | 1.2 | 1.0 | 1.20 | —        | 400                     | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 0.85 |
| Aparatos eléctricos, reparación.....       | 500                     | 1.3  | 1.0 | 1.2 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Aparatos electrónicos.....                 | 400                     | 1.2  | 1.0 | 1.2 | 1.2 | 1.20 | —        | 400                     | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 0.85 |
| Aparatos electrónicos, reparación.....     | 500                     | 1.3  | 1.0 | 1.2 | 1.2 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Aparatos fotográficos.....                 | 300                     | 1.1  | 1.2 | 1.0 | 1.2 | 1.20 | —        | 600                     | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 0.85 |
| Aparatos mecánicos.....                    | 400                     | 1.2  | 1.2 | 1.0 | 1.2 | 1.20 | —        |                         |     |     |     |      |
| Aparatos pequeños, construcción de.....    | 300                     | 1.1  | 1.0 | 1.2 | 1.2 | 1.20 | —        |                         |     |     |     |      |
| Aparatos sanitarios, taller.....           | 100                     | 0.8  | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Aparatos talleres de reparación.....       | 600                     | 1.3  | 1.2 | 1.0 | 1.2 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Aparatos, expedición de.....               | 700                     | 1.4  | 1.2 | 1.0 | 1.2 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Aparatos, pruebas de.....                  | 200                     | 1.0  | 1.2 | 1.0 | 1.2 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Aparcamientos, edificios de.....           | 200                     | 1.0  | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Apartamentos.....                          | 300                     | 1.1  | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Apósitos, fabricación de artículos.....    | 400                     | 1.2  | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        | 800                     | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |
| Archivos.....                              | 4.200                   | 1.9  | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 | —        | 1.700                   | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |
| Arena.....                                 |                         |      |     |     |     |      |          |                         |     |     |     |      |
| Armarios frigoríficos.....                 | 1.000                   | 1.50 | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 1.20 | —        | 300                     | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 0.85 |
| Armas.....                                 | 300                     | 1.10 | 1.2 | 1.0 | 1.2 | 1.20 | —        |                         |     |     |     |      |
| Armas, venta.....                          | 300                     | 1.10 | 1.2 | 1.0 | 1.2 | 0.85 | —        |                         |     |     |     |      |
| Artículos de metal.....                    | 200                     | 1.00 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Artículos de yeso.....                     | 80                      | 0.80 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Artículos metal., fund. por inyección..... | 80                      | 0.80 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Artículos metálic., soldadura ligera.....  | 300                     | 1.10 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Artículos metálicos, amolado.....          | 80                      | 0.80 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Artículos metálicos, barnizado.....        | 300                     | 1.10 | 1.6 | 1.2 | 1.0 | 1.80 | —        |                         |     |     |     |      |
| Artículos metálicos, cerrajería.....       | 200                     | 1.00 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Artículos metálicos, chatarras.....        | 80                      | 0.80 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |

| ACTIVIDAD                             | FABRICACION / VENTA     |      |     |     |     |      |          | ALMACENAMIENTOS         |     |     |     |      |  |
|---------------------------------------|-------------------------|------|-----|-----|-----|------|----------|-------------------------|-----|-----|-----|------|--|
|                                       | Qm<br>MJ/m <sup>2</sup> | q    | c   | r   | k   | A    | P<br>cat | Qm<br>MJ/m <sup>3</sup> | c   | r   | k   | A    |  |
| Artículos metálicos, dorado.....      | 80                      | 0.80 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Artículos metálicos, estampado.....   | 100                     | 0.80 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Artículos metálicos, forjado.....     | 80                      | 0.80 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Artículos metálicos, fresado.....     | 200                     | 1.00 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Artículos metálicos, fundición.....   | 40                      | 0.60 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Artículos metálicos, grabación.....   | 200                     | 1.0  | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Artículos metálicos, soldadura.....   | 80                      | 0.80 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Artículos pirotécnicos.....           | Espec.                  | 1.40 | EX  | 1.2 | 1.0 | 1.80 | 2        | 2.000                   | 1.4 | 1.2 | 1.0 | 1.00 |  |
| Aserraderos.....                      | 400                     | 1.2  | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Asfalto (bidones, bloques), almacén.. |                         |      |     |     |     |      |          | 3.400                   | 1.0 | 1.2 | 1.0 | 0.85 |  |
| Asfalto, manipulación de.....         | 800                     | 1.4  | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 1.00 | —        | 3.400                   | 1.0 | 1.2 | 1.0 | 0.85 |  |
| Automóviles, almacén de accesorios..  |                         |      |     |     |     |      |          | 800                     | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 0.85 |  |
| Automóviles, garages y aparcamientos  | 200                     | 1.0  | 1.4 | 1.2 | 1.0 | 1.20 | 1        |                         |     |     |     |      |  |
| Automóviles, guarnición.....          | 700                     | 1.4  | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Automóviles, montaje.....             | 300                     | 1.1  | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.20 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Automóviles, pintura.....             | 500                     | 1.3  | 1.4 | 1.2 | 1.2 | 1.45 | 2        |                         |     |     |     |      |  |
| Automóviles, reparación.....          | 300                     | 1.1  | 1.4 | 1.2 | 1.2 | 1.20 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Automóviles, venta de accesorios....  | 300                     | 1.1  | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 0.85 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Aviones.....                          | 200                     | 1.0  | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.20 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Aviones, hangares.....                | 200                     | 1.0  | 1.4 | 1.2 | 1.2 | 1.20 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Azúcar.....                           |                         |      |     |     |     |      |          | 8.400                   | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |  |
| Azúcar, productos de.....             | 800                     | 1.4  | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        | 800                     | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |  |
| Azufre.....                           |                         |      |     |     |     |      |          |                         |     |     |     |      |  |
| Balanzas.....                         | 300                     | 1.1  | 1.0 | 1.0 | 1.2 | 1.20 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Bancos, oficinas o sucursales.....    | 300                     | 1.1  | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.85 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Barcos de madera.....                 | 600                     | 1.3  | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.20 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Barcos de plástico.....               | 600                     | 1.3  | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 1.20 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Barcos metálicos.....                 | 200                     | 1.0  | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Barnices.....                         | 5.000                   | 1.9  | 1.6 | 1.2 | 1.0 | 1.80 | 1        | 2.500                   | 1.6 | 1.2 | 1.0 | 1.00 |  |
| Barnices a la cera.....               | 2.000                   | 1.7  | 1.4 | 1.2 | 1.0 | 1.20 | 1        | 5.000                   | 1.4 | 1.2 | 1.0 | 0.85 |  |
| Barnices, expedición.....             | 1.000                   | 1.5  | 1.4 | 1.2 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Barnizado.....                        | 80                      | 0.8  | 1.6 | 1.2 | 1.0 | 1.45 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Barnizado de muebles.....             | 200                     | 1.0  | 1.6 | 1.2 | 1.0 | 1.45 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Barnizado de papel.....               | 80                      | 0.8  | 1.6 | 1.2 | 1.0 | 1.45 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Bebidas alcohólicas.....              | 500                     | 1.3  | 1.4 | 1.0 | 1.0 | 1.20 | —        | 800                     | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |  |
| Bebidas sin alcohol.....              | 80                      | 0.8  | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Bebidas sin alcohol, expedición.....  | 300                     | 1.1  | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Bibliotecas.....                      | 2.000                   | 1.7  | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 | —        | 2.000                   | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |  |
| Bicicletas.....                       | 200                     | 1.0  | 1.0 | 1.2 | 1.0 | 1.20 | —        | 400                     | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 0.85 |  |
| Bodegas (vinos).....                  | 80                      | 0.8  | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.85 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Bramante.....                         | 400                     | 1.2  | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        | 1.100                   | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 0.85 |  |
| Bramante, almacén.....                |                         |      |     |     |     |      |          | 1.000                   | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |  |
| Buhardillas habitables.....           | 600                     | 1.3  | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Cables.....                           | 300                     | 1.1  | 1.0 | 1.2 | 1.2 | 1.00 | —        | 600                     | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 0.85 |  |
| Cacao, productos de.....              | 800                     | 1.4  | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.20 | —        | 5.800                   | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |  |
| Café, crudo (sin refinar).....        |                         |      |     |     |     |      |          | 2.900                   | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |  |
| Café, extracto.....                   | 300                     | 1.1  | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        | 4.500                   | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |  |
| Café, tostaderos.....                 | 400                     | 1.2  | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.20 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Cajas de madera.....                  | 1.000                   | 1.5  | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.20 | —        | 600                     | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.00 |  |
| Cajas fuertes.....                    | 80                      | 0.8  | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Calderas, edificio de.....            | 200                     | 1.0  | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Calefacciones.....                    | 300                     | 1.1  | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Calefacciones centrales.....          | 200                     | 1.0  | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Calzado.....                          | 500                     | 1.3  | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 1.20 | —        | 400                     | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 0.85 |  |
| Calzado, accesorios de.....           |                         |      |     |     |     |      |          | 800                     | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 0.85 |  |
| Calzados, expedición.....             | 600                     | 1.3  | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Calzados, venta.....                  | 500                     | 1.3  | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 0.85 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Cantinas.....                         | 300                     | 1.1  | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.85 | 1        |                         |     |     |     |      |  |
| Caramelos.....                        | 400                     | 1.2  | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        | 1.500                   | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |  |
| Caramelos, embajale.....              | 800                     | 1.4  | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Carbón de coke.....                   |                         |      |     |     |     |      |          | 10.500                  | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |  |
| Carnicerías, venta.....               | 40                      | 0.6  | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.85 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Carretería, artículos de.....         | 500                     | 1.3  | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.20 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Carrocerías de automóvil.....         | 200                     | 1.0  | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.20 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Cartón.....                           | 300                     | 1.1  | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        | 4.200                   | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |  |
| Cartón embreado.....                  | 2.000                   | 1.7  | 1.4 | 1.2 | 1.0 | 1.45 | —        | 2.500                   | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 0.85 |  |

| ACTIVIDAD                                              | FABRICACION / VENTA     |     |      |     |     |      |          | ALMACENAMIENTOS         |     |     |     |      |  |
|--------------------------------------------------------|-------------------------|-----|------|-----|-----|------|----------|-------------------------|-----|-----|-----|------|--|
|                                                        | Qm<br>MJ/m <sup>2</sup> | q   | c    | r   | k   | A    | p<br>cat | Qm<br>MJ/m <sup>3</sup> | c   | r   | k   | A    |  |
| Cartón ondulado.....                                   | 800                     | 1.4 | 1.2  | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        | 1.300                   | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |  |
| Cartón piedra.....                                     | 300                     | 1.1 | 1.2  | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Cartonaje.....                                         | 800                     | 1.4 | 1.2  | 1.0 | 1.0 | 1.20 | —        | 2.500                   | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |  |
| Cartonaje, expedición.....                             | 600                     | 1.3 | 1.2  | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Caucho.....                                            |                         |     |      |     |     |      |          | 28.600                  | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 0.85 |  |
| Caucho, artículos de.....                              | 600                     | 1.3 | 1.2  | 1.2 | 1.0 | 1.20 | —        | 5.000                   | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 0.85 |  |
| Caucho, venta de artículos.....                        | 800                     | 1.4 | 1.2  | 1.2 | 1.0 | 0.85 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Celuloide.....                                         | 800                     | 1.4 | 1.4  | 1.2 | 1.2 | 1.45 | 2        | 3.400                   | 1.4 | 1.0 | 1.0 | 1.00 |  |
| Cemento.....                                           | 40                      | 0.6 | 1.0  | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Central de calefacción a distancia...                  | 200                     | 1.0 | 1.0  | 1.2 | 1.2 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Centrales hidráulicas.....                             | 80                      | 0.8 | 1.0  | 1.2 | 1.2 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Centrales hidroeléctricas.....                         | 40                      | 0.6 | 1.0  | 1.0 | 1.0 | 0.85 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Centrales térmicas.....                                | 200                     | 1.0 | 1.0  | 1.2 | 1.2 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Cepillos y brochas.....                                | 700                     | 1.4 | 1.2  | 1.0 | 1.0 | 1.45 | —        | 800                     | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 0.85 |  |
| Cera.....                                              |                         |     |      |     |     |      |          | 3.400                   | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 0.85 |  |
| Cera, artículos de.....                                | 1.300                   | 1.6 | 1.2  | 1.2 | 1.0 | 1.00 | —        | 2.100                   | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 0.85 |  |
| Cera, venta de artículos de.....                       | 2.100                   | 1.7 | 1.20 | 1.2 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Cerámica, artículos de.....                            | 200                     | 1.0 | 1.0  | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Cerillas.....                                          | 300                     | 1.1 | 1.4  | 1.2 | 1.0 | 1.45 | —        | 800                     | 1.4 | 1.2 | 1.0 | 1.00 |  |
| Cerrajerías.....                                       | 200                     | 1.0 | 1.0  | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Cervecerías.....                                       | 80                      | 0.8 | 1.0  | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Cestería.....                                          | 400                     | 1.2 | 1.2  | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        | 200                     | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |  |
| Cesterías, venta de artículos de.....                  | 300                     | 1.1 | 1.2  | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        | 200                     | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |  |
| Chapa, artículos de.....                               | 100                     | 0.8 | 1.0  | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Chapa, embalaje de artículos.....                      | 200                     | 1.0 | 1.2  | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Chatarrería.....                                       | 300                     | 1.2 | 1.2  | 1.0 | 1.0 | 0.85 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Chocolate.....                                         | 400                     | 1.2 | 1.0  | 1.0 | 1.0 | 1.20 | —        | 3.400                   | 1.0 | 1.2 | 1.0 | 0.85 |  |
| Chocolate, embalaje.....                               | 500                     | 1.3 | 1.2  | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Chocolate, fabric./sala de moldes.....                 | 1.000                   | 1.5 | 1.0  | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Cines.....                                             | 300                     | 1.1 | 1.0  | 1.0 | 1.0 | 1.00 | 1        |                         |     |     |     |      |  |
| Cochecitos de niño.....                                | 300                     | 1.1 | 1.2  | 1.2 | 1.0 | 1.20 | —        | 800                     | 1.0 | 1.2 | 1.0 | 0.85 |  |
| Cochecitos de niño, venta.....                         | 300                     | 1.1 | 1.0  | 1.2 | 1.0 | 0.85 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Colchones no sintéticos.....                           | 500                     | 1.3 | 1.4  | 1.2 | 1.0 | 1.20 | —        | 5.000                   | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 0.85 |  |
| Colores y barnices, manufacturas de.....               | 800                     | 1.4 | 1.2  | 1.2 | 1.0 | 1.20 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Colores y barnices, mezclas.....                       | 2.000                   | 1.7 | 1.6  | 1.2 | 1.0 | 1.45 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Colores y barnices, venta.....                         | 1.000                   | 1.5 | 1.4  | 1.2 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Colores, con diluyentes combustibles.....              | 4.000                   | 1.9 | 1.6  | 1.2 | 1.0 | 1.80 | 1        | 2.500                   | 1.4 | 1.2 | 1.0 | 1.00 |  |
| Confiterías.....                                       | 400                     | 1.2 | 1.2  | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        | 1.700                   | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |  |
| Congelados.....                                        | 800                     | 1.4 | 1.2  | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Conservas.....                                         | 40                      | 0.6 | 1.0  | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Corcho.....                                            |                         |     |      |     |     |      |          | 800                     | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 0.85 |  |
| Corcho, artículos de.....                              | 500                     | 1.3 | 1.2  | 1.2 | 1.0 | 1.20 | —        | 800                     | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 0.85 |  |
| Cordelerías.....                                       | 300                     | 1.1 | 1.2  | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        | 600                     | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 0.85 |  |
| Cordelerías, venta.....                                | 500                     | 1.3 | 1.2  | 1.0 | 1.0 | 0.85 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Correas.....                                           | 500                     | 1.3 | 1.2  | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Cortinas en rollo.....                                 | 1.000                   | 1.5 | 1.2  | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Cosméticos.....                                        | 300                     | 1.1 | 1.6  | 1.0 | 1.0 | 1.45 | —        | 500                     | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |  |
| Crin, cerda de.....                                    |                         |     |      |     |     |      |          | 600                     | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |  |
| Cristalerías.....                                      | 100                     | 0.8 | 1.0  | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Cuero.....                                             |                         |     |      |     |     |      |          | 1.700                   | 1.0 | 1.2 | 1.0 | 0.85 |  |
| Cuero sintético, recorte de artículos..                | 300                     | 1.1 | 1.2  | 1.2 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Cuero sintético.....                                   | 1.000                   | 1.5 | 1.2  | 1.2 | 1.2 | 1.00 | —        | 1.700                   | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 0.85 |  |
| Cuero sintético, artículos de.....                     | 400                     | 1.2 | 1.2  | 1.2 | 1.0 | 1.00 | —        | 800                     | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 0.85 |  |
| Cuero, artículos de.....                               | 500                     | 1.3 | 1.0  | 1.2 | 1.0 | 1.00 | —        | 600                     | 1.0 | 1.2 | 1.0 | 0.85 |  |
| Cuero, recortes de artículos de.....                   | 300                     | 1.1 | 1.2  | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Cuero, venta de artículos de.....                      | 700                     | 1.4 | 1.0  | 1.2 | 1.0 | 0.85 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Deportes, venta de artículos de.....                   | 800                     | 1.4 | 1.2  | 1.2 | 1.0 | 0.85 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Depósitos de hidrocarburos.....                        |                         |     |      | 1.2 | 1.0 | 1.20 | 1        |                         |     |     |     |      |  |
| Depósitos de mercancías,<br>Incombustibles sobre/en:   |                         |     |      |     |     |      |          |                         |     |     |     |      |  |
| Cajas de madera.....                                   |                         |     |      |     |     |      |          | 200                     | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |  |
| Cajas de plástico.....                                 |                         |     |      |     |     |      |          | 200                     | 1.0 | 1.2 | 1.0 | 0.85 |  |
| Estanterías de madera.....                             |                         |     |      |     |     |      |          | 100                     | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |  |
| Estanterías metálicas.....                             |                         |     |      |     |     |      |          | 20                      | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |  |
| Estanterías metálicas con<br>Casilleros de madera..... |                         |     |      |     |     |      |          | 100                     | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |  |
| Paletas de madera.....                                 |                         |     |      |     |     |      |          | 3.400                   | 1.6 | 1.2 | 1.0 | 1.00 |  |

| ACTIVIDAD                                                              | FABRICACION / VENTA     |      |      |      |      |      |          | ALMACENAMIENTOS         |     |     |     |      |
|------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------|------|------|------|------|----------|-------------------------|-----|-----|-----|------|
|                                                                        | Qm<br>MJ/m <sup>2</sup> | q    | c    | r    | k    | A    | p<br>cat | Qm<br>MJ/m <sup>3</sup> | c   | r   | k   | A    |
| Diluyentes .....                                                       |                         |      |      |      |      |      |          | 3.400                   | 1.6 | 1.2 | 1.0 | 1.00 |
| Discos .....                                                           | 600                     | 1.3  | 1.2  | 1.2  | 1.0  | 1.45 | —        |                         |     |     |     |      |
| Droguerías, almacenes .....                                            |                         |      |      |      |      |      |          | 800                     | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 1.00 |
| Droguerías, venta .....                                                | 1.000                   | 1.5  | 1.6  | 1.2  | 1.0  | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Edificios frigoríficos .....                                           | 2.000                   | 1.7  | 1.0  | 1.2  | 1.0  | 0.85 | —        |                         |     |     |     |      |
| Electricidad, almacén de materiales ..                                 |                         |      |      |      |      |      |          | 400                     | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 0.85 |
| Electricidad, taller .....                                             | 600                     | 1.3  | 1.0  | 1.2  | 1.0  | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Embalaje de material impreso .....                                     | 1.700                   | 1.6  | 1.2  | 1.0  | 1.0  | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Embalaje de mercancías combustibles ..                                 | 600                     | 1.3  | 1.4  | 1.2  | 1.0  | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Embalaje de mercancías incombust. ..                                   | 400                     | 1.2  | 1.2  | 1.2  | 1.0  | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Embalaje de produc. alimenticios .....                                 | 800                     | 1.4  | 1.2  | 1.0  | 1.0  | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Embalaje de textiles .....                                             | 600                     | 1.3  | 1.2  | 1.2  | 1.0  | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Emisoras de radio .....                                                | 80                      | 0.8  | 1.0  | 1.0  | 1.2  | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Encuadernación .....                                                   | 1.000                   | 1.5  | 1.2  | 1.0  | 1.0  | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Escobas .....                                                          | 700                     | 1.4  | 1.2  | 1.0  | 1.0  | 1.00 | —        | 400                     | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |
| Escorias .....                                                         |                         |      |      |      |      |      |          |                         |     |     |     |      |
| Escuelas y colegios .....                                              | 300                     | 1.1  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 0.85 | 1        |                         |     |     |     |      |
| Esculturas de piedra .....                                             | 40                      | 0.6  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 0.85 | —        |                         |     |     |     |      |
| Especias .....                                                         | 40                      | 0.6  | 1.2  | 1.0  | 1.0  | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Espumas sintéticas .....                                               | 3.000                   | 1.8  | 1.4  | 1.2  | 1.0  | 1.20 | —        | 2.500                   | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 1.00 |
| Espumas sintéticas, artículos de .....                                 | 600                     | 1.3  | 1.4  | 1.2  | 1.0  | 1.20 | —        | 800                     | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 0.85 |
| Estampación de productos sintéticos,<br>cuero, etc. ....               | 300                     | 1.1  | 1.2  | 1.0  | 1.0  | 1.00 | —        | 1.700                   | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |
| Estampado de materias sintéticas ...                                   | 400                     | 1.2  | 1.2  | 1.2  | 1.0  | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Estampado de metales .....                                             | 100                     | 0.8  | 1.0  | 1.0  | 1.2  | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Estilográficas .....                                                   | 200                     | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.2  | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Estudio de televisión .....                                            | 300                     | 1.1  | 1.2  | 1.2  | 1.2  | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Estufas de gas .....                                                   | 200                     | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Expedición de aparatos, parcialmente<br>en materiales sintéticos ..... | 700                     | 1.4  | 1.2  | 1.2  | 1.2  | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Expedición de artículos de materia<br>sintética .....                  | 1.000                   | 1.5  | 1.2  | 1.2  | 1.0  | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Expedición de artículos de cristal ...                                 | 700                     | 1.4  | 1.2  | 1.0  | 1.0  | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Expedición de artículos de hojalata ..                                 | 200                     | 1.0  | 1.2  | 1.0  | 1.2  | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Expedición de artículos impresos ....                                  | 1.700                   | 1.6  | 1.2  | 1.0  | 1.0  | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Expedición de bebidas .....                                            | 300                     | 1.1  | 1.2  | 1.0  | 1.0  | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Expedición de cartón .....                                             | 600                     | 1.3  | 1.2  | 1.0  | 1.0  | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Expedición de ceras y barnices .....                                   | 1.300                   | 1.6  | 1.4  | 1.2  | 1.0  | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Expedición de muebles .....                                            | 600                     | 1.3  | 1.2  | 1.2  | 1.0  | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Expedición de pequeños artículos de<br>madera .....                    | 600                     | 1.3  | 1.2  | 1.0  | 1.0  | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Expedición de productos alimenticios ..                                | 1.000                   | 1.5  | 1.2  | 1.0  | 1.0  | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Expedición de textiles .....                                           | 600                     | 1.3  | 1.2  | 1.2  | 1.0  | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Exposición de automóviles .....                                        | 200                     | 1.0  | 1.2  | 1.2  | 1.2  | 1.00 | 1        |                         |     |     |     |      |
| Exposición de cuadros .....                                            | 200                     | 1.0  | 1.2  | 1.0  | 1.0  | 0.85 | 1        |                         |     |     |     |      |
| Exposición de máquinas .....                                           | 80                      | 0.8  | 1.0  | 1.0  | 1.1  | 0.85 | 1        |                         |     |     |     |      |
| Exposición de muebles .....                                            | 500                     | 1.3  | 1.2  | 1.2  | 1.0  | 1.00 | 1        |                         |     |     |     |      |
| Farmacias (almacenes incluidos) ....                                   | 800                     | 1.4  | 1.4  | 1.0  | 1.0  | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Féretros de madera .....                                               | 500                     | 1.3  | 1.2  | 1.0  | 1.0  | 1.45 | —        |                         |     |     |     |      |
| Fibras de coco .....                                                   |                         |      |      |      |      |      |          | 8.400                   | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |
| Fieltro .....                                                          | 600                     | 1.3  | 1.2  | 1.0  | 1.0  | 1.00 | —        | 800                     | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |
| Fieltro, artículos de .....                                            | 500                     | 1.3  | 1.2  | 1.2  | 1.0  | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Flores artificiales .....                                              | 300                     | 1.1  | 1.2  | 1.2  | 1.0  | 1.00 | —        | 200                     | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 0.85 |
| Flores, venta de .....                                                 | 80                      | 0.8  | 1.2  | 1.0  | 1.0  | 0.85 | —        |                         |     |     |     |      |
| Fontanería .....                                                       | 200                     | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Forraje .....                                                          | 2.000                   | 1.7  | 1.2  | 1.0  | 1.0  | 1.20 | —        | 3.300                   | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |
| Fósforo .....                                                          |                         |      |      |      |      |      |          |                         |     |     |     |      |
| Fotocopias, talleres .....                                             | 400                     | 1.2  | 1.2  | 1.0  | 1.0  | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Fotografía, laboratorios .....                                         | 100                     | 0.8  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Fotografía, películas .....                                            | 1.000                   | 1.5  | 1.2  | 1.0  | 1.0  | 1.45 | —        |                         |     |     |     |      |
| Fotografía, talleres .....                                             | 300                     | 1.1  | 1.2  | 1.0  | 1.0  | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Fotografía, tienda .....                                               | 300                     | 1.1  | 1.2  | 1.0  | 1.2  | 0.85 | —        |                         |     |     |     |      |
| Fraguas .....                                                          | 80                      | 0.8  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Fundición de metales .....                                             | 40                      | 0.6  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Funiculares .....                                                      | 300                     | 1.1  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 0.85 | —        |                         |     |     |     |      |
| Galvanoplastia .....                                                   | 200                     | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.20 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |

| ACTIVIDAD                                             | FABRICACION / VENTA     |      |      |      |      |      | ALMACENAMIENTOS |                         |     |     |     |      |
|-------------------------------------------------------|-------------------------|------|------|------|------|------|-----------------|-------------------------|-----|-----|-----|------|
|                                                       | Qm<br>MJ/m <sup>2</sup> | q    | c    | r    | k    | A    | p<br>cat        | Qm<br>MJ/m <sup>3</sup> | c   | r   | k   | A    |
| Gasolineras .....                                     |                         |      | 1.6  | 1.2  | 1.0  | 1.20 | —               |                         |     |     |     |      |
| Grandes almacenes .....                               | 400                     | 1.2  | 1.2  | 1.2  | 1.2  | 1.00 | 1               |                         |     |     |     |      |
| Granos .....                                          |                         |      |      |      |      |      |                 | 800                     | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |
| Granos, venta .....                                   | 600                     | 1.3  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 0.85 | —               |                         |     |     |     |      |
| Grasas .....                                          | 1.000                   | 1.5  | 1.4  | 1.2  | 1.0  | 1.20 | 1               | 18.000                  | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |
| Grasas comestibles .....                              | 1.000                   | 1.5  | 1.4  | 1.2  | 1.0  | 1.20 | —               | 18.900                  | 1.0 | 1.2 | 1.0 | 0.85 |
| Grasas comestibles, expedición .....                  | 900                     | 1.5  | 1.2  | 1.2  | 1.0  | 1.00 | —               |                         |     |     |     |      |
| Guantes .....                                         | 500                     | 1.30 | 1.20 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | —               |                         |     |     |     |      |
| Guardarropa, armarios de madera .....                 | 400                     | 1.2  | 1.2  | 1.0  | 1.0  | 1.00 | —               |                         |     |     |     |      |
| Guardarropa, armarios metálicos .....                 | 80                      | 0.8  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 0.85 | —               |                         |     |     |     |      |
| Harina en sacos .....                                 | 2.000                   | 1.7  | 1.2  | 1.0  | 1.0  | 1.45 | —               | 8.400                   | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |
| Harina, fábrica o comercio sin<br>almacén .....       | 1.700                   | 1.6  | 1.4  | 1.0  | 1.0  | 1.45 | —               | 13.000                  | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |
| Heladería .....                                       | 80                      | 0.8  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.00 | —               |                         |     |     |     |      |
| Heno, balas de .....                                  |                         |      |      |      |      |      |                 | 1.000                   | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.00 |
| Herramientas .....                                    | 200                     | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.00 | —               |                         |     |     |     |      |
| Hidrógeno .....                                       |                         |      | 1.6  | 1.0  | 1.0  | 1.20 | 1               |                         |     |     |     |      |
| Hilados, cardados .....                               | 300                     | 1.1  | 1.2  | 1.0  | 1.0  | 1.20 | —               |                         |     |     |     |      |
| Hilados, encanillado-bobinado .....                   | 600                     | 1.3  | 1.2  | 1.2  | 1.0  | 1.00 | —               |                         |     |     |     |      |
| Hilados, hilatura .....                               | 300                     | 1.1  | 1.2  | 1.2  | 1.0  | 1.00 | —               |                         |     |     |     |      |
| Hilados, productos de hilo .....                      |                         |      |      |      |      |      |                 | 1.700                   | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 0.85 |
| Hilados, productos de lana .....                      |                         |      |      |      |      |      |                 | 1.900                   | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |
| Hilados, torcido .....                                | 300                     | 1.1  | 1.2  | 1.0  | 1.0  | 1.00 | —               |                         |     |     |     |      |
| Hipermercados .....                                   | 400                     | 1.2  | 1.2  | 1.2  | 1.0  | 1.00 | 1               |                         |     |     |     |      |
| Hogares para ancianos .....                           | 400                     | 1.2  | 1.2  | 1.2  | 1.0  | 1.00 | 3               |                         |     |     |     |      |
| Hogares para niños .....                              | 400                     | 1.2  | 1.2  | 1.0  | 1.0  | 1.00 | 2               |                         |     |     |     |      |
| Hojalaterías .....                                    | 100                     | 0.8  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.20 | —               |                         |     |     |     |      |
| Hormigón, artículos de .....                          | 100                     | 0.8  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.00 | —               |                         |     |     |     |      |
| Hornos .....                                          | 200                     | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.00 | —               |                         |     |     |     |      |
| Hospitales .....                                      | 300                     | 1.1  | 1.2  | 1.0  | 1.0  | 1.00 | 3               |                         |     |     |     |      |
| Hoteles, habitaciones .....                           | 300                     | 1.1  | 1.2  | 1.0  | 1.0  | 1.00 | 2               |                         |     |     |     |      |
| Hoteles, vestíbulos, restaurante, salas<br>Hule ..... | 500                     | 1.3  | 1.2  | 1.2  | 1.0  | 1.00 | 2               |                         | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |
| Hule .....                                            | 700                     | 1.4  | 1.2  | 1.2  | 1.0  | 1.00 | —               | 1.300                   | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 0.85 |
| Hule, artículos de .....                              | 700                     | 1.4  | 1.2  | 1.2  | 1.0  | 1.00 | —               | 2.100                   | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 0.85 |
| Iglesias .....                                        | 200                     | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 0.85 | 1               |                         |     |     |     |      |
| Imprentas, almacén .....                              |                         |      |      |      |      |      |                 | 8.000                   | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |
| Imprentas, embalaje .....                             | 2.000                   | 1.7  | 1.2  | 1.0  | 1.0  | 1.00 | —               |                         |     |     |     |      |
| Imprentas, expedición .....                           | 200                     | 1.0  | 1.2  | 1.0  | 1.0  | 1.00 | —               |                         |     |     |     |      |
| Imprentas, sala de máquinas .....                     | 400                     | 1.2  | 1.6  | 1.2  | 1.0  | 1.45 | —               |                         |     |     |     |      |
| Imprentas, taller tipográfico .....                   | 300                     | 1.1  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.00 | —               |                         |     |     |     |      |
| Incineración de basuras .....                         | 200                     | 1.0  | 1.0  | 1.2  | 1.0  | 1.00 | —               |                         |     |     |     |      |
| Instaladores electricistas .....                      | 200                     | 1.0  | 1.2  | 1.2  | 1.2  | 1.00 | —               |                         |     |     |     |      |
| Instaladores, talleres .....                          | 100                     | 0.8  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.00 | —               |                         |     |     |     |      |
| Instrumentos de música .....                          | 600                     | 1.3  | 1.2  | 1.0  | 1.0  | 1.20 | —               |                         |     |     |     |      |
| Instrumentos de óptica .....                          | 200                     | 1.0  | 1.0  | 1.1  | 1.2  | 1.00 | —               | 200                     | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 0.85 |
| Internados, pensionados .....                         | 300                     | 1.1  | 1.2  | 1.0  | 1.0  | 1.00 | 2               |                         |     |     |     |      |
| Jabón .....                                           | 200                     | 1.0  | 1.2  | 1.2  | 1.0  | 1.00 | —               | 4.200                   | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |
| Jardines de infancia .....                            | 300                     | 1.1  | 1.2  | 1.0  | 1.0  | 1.00 | 1               |                         |     |     |     |      |
| Joyas, fabricación .....                              | 200                     | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.00 | —               |                         |     |     |     |      |
| Joyas, venta .....                                    | 300                     | 1.1  | 1.2  | 1.0  | 1.0  | 0.85 | —               |                         |     |     |     |      |
| Juguetes .....                                        | 500                     | 1.3  | 1.2  | 1.2  | 1.0  | 1.20 | —               | 800                     | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 0.85 |
| Juguetes, venta .....                                 | 500                     | 1.3  | 1.2  | 1.2  | 1.0  | 0.85 | —               |                         |     |     |     |      |
| Laboratorios bacteriológicos .....                    | 200                     | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.2  | 1.00 | —               |                         |     |     |     |      |
| Laboratorios de Física .....                          | 200                     | 1.0  | 1.2  | 1.0  | 1.2  | 1.00 | —               |                         |     |     |     |      |
| Laboratorios eléctricos .....                         | 200                     | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.2  | 1.00 | —               |                         |     |     |     |      |
| Laboratorios fotográficos .....                       | 300                     | 1.1  | 1.0  | 1.0  | 1.2  | 1.00 | —               |                         |     |     |     |      |
| Laboratorios metalúrgicos .....                       | 200                     | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.2  | 1.0  | —               |                         |     |     |     |      |
| Laboratorios odontológicos .....                      | 300                     | 1.1  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.00 | —               |                         |     |     |     |      |
| Laboratorios químicos .....                           | 500                     | 1.3  | 1.6  | 1.0  | 1.2  | 1.45 | —               |                         |     |     |     |      |
| Láminas de hojalata .....                             | 40                      | 0.6  | 1.2  | 1.0  | 1.0  | 1.00 | —               |                         |     |     |     |      |
| Lámparas de incandescencia .....                      | 40                      | 0.6  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.00 | —               |                         |     |     |     |      |
| Lana de madera .....                                  | 500                     |      | 1.2  | 1.0  | 1.0  | 1.20 | —               |                         |     |     |     |      |
| Lapiceros .....                                       | 500                     | 1.3  | 1.2  | 1.0  | 1.0  | 1.45 | —               |                         |     |     |     |      |
| Lavadoras .....                                       | 300                     | 1.1  | 1.2  | 1.2  | 1.0  | 1.00 | —               | 400                     | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |
| Lavanderías .....                                     | 200                     | 1.0  | 1.2  | 1.0  | 1.0  | 1.00 | —               |                         |     |     |     |      |
| Leche condensada .....                                | 200                     | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.00 | —               | 9.000                   | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |

| ACTIVIDAD                                                | FABRICACION / VENTA     |     |     |     |     |      | ALMACENAMIENTOS |                         |     |     |     |      |
|----------------------------------------------------------|-------------------------|-----|-----|-----|-----|------|-----------------|-------------------------|-----|-----|-----|------|
|                                                          | Qm<br>MJ/m <sup>2</sup> | q   | c   | r   | k   | A    | p<br>cat        | Qm<br>MJ/m <sup>3</sup> | c   | r   | k   | A    |
| Leche en polvo .....                                     | 200                     | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —               | 10.500                  | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |
| Legumbres frescas, venta .....                           | 200                     | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.85 | —               |                         |     |     |     |      |
| Legumbres secas .....                                    | 1.000                   | 1.5 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —               | 400                     | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |
| Leña .....                                               |                         |     |     |     |     |      |                 | 2.500                   | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |
| Levadura .....                                           | 800                     | 1.4 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.20 | —               |                         |     |     |     |      |
| Librerías .....                                          | 1.000                   | 1.5 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 | —               |                         |     |     |     |      |
| Licores .....                                            | 400                     | 1.2 | 1.6 | 1.0 | 1.0 | 1.45 | —               | 800                     | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.00 |
| Licores, venta .....                                     | 700                     | 1.4 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —               |                         |     |     |     |      |
| Limpieza química .....                                   | 300                     | 1.1 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.45 | 1               |                         |     |     |     |      |
| Linoleo .....                                            | 500                     | 1.3 | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 1.20 | —               |                         |     |     |     |      |
| Locales de deshechos para diversas<br>mercancías .....   | 500                     | 1.3 | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 1.00 | —               |                         |     |     |     |      |
| Lúpulo .....                                             |                         |     |     |     |     |      |                 | 1.700                   | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |
| Madera en troncos .....                                  |                         |     |     |     |     |      |                 | 6.300                   | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |
| Madera, artículos de, barnizado .....                    | 500                     | 1.3 | 1.6 | 1.2 | 1.0 | 1.80 | —               |                         |     |     |     |      |
| Madera, artículos de, carpintería .....                  | 700                     | 1.4 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.20 | —               |                         |     |     |     |      |
| Madera, artículos de, ebanistería .....                  | 700                     | 1.4 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.20 | —               |                         |     |     |     |      |
| Madera, artículos de, expedición .....                   | 600                     | 1.3 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —               |                         |     |     |     |      |
| Madera, artículos de, impregnación .....                 | 3.000                   | 1.8 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —               |                         |     |     |     |      |
| Madera, artículos de, marquetería .....                  | 500                     | 1.3 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.45 | —               |                         |     |     |     |      |
| Madera, artículos de, pulimentado .....                  | 200                     | 1.0 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.20 | —               |                         |     |     |     |      |
| Madera, artículos de, secado .....                       | 800                     | 1.4 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —               |                         |     |     |     |      |
| Madera, artículos de, serrado .....                      | 400                     | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —               |                         |     |     |     |      |
| Madera, artículos de, tallado .....                      | 600                     | 1.3 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.20 | —               |                         |     |     |     |      |
| Madera, artículos de, torneado .....                     | 500                     | 1.3 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.20 | —               |                         |     |     |     |      |
| Madera, artículos de, troquelado .....                   | 700                     | 1.4 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.20 | —               |                         |     |     |     |      |
| Madera, mezclada o variada .....                         | 800                     | 1.4 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.20 | —               | 4.200                   | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |
| Madera, restos de .....                                  |                         |     |     |     |     |      |                 | 2.500                   | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |
| Madera, vigas y tablas .....                             |                         |     |     |     |     |      |                 | 4.200                   | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |
| Madera, virutas .....                                    |                         |     |     |     |     |      |                 | 2.100                   | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.00 |
| Malta .....                                              |                         |     |     |     |     |      |                 | 13.400                  | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |
| Mantequilla .....                                        | 700                     | 1.4 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —               | 4.000                   | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |
| Máquinas .....                                           | 200                     | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.1 | 1.20 | —               |                         |     |     |     |      |
| Máquinas de coser .....                                  | 300                     | 1.1 | 1.0 | 1.0 | 1.2 | 1.20 | —               |                         |     |     |     |      |
| Máquinas de coser, venta .....                           | 300                     | 1.1 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 | —               |                         |     |     |     |      |
| Máquinas de oficina .....                                | 300                     | 1.1 | 1.2 | 1.0 | 1.2 | 1.00 | —               |                         |     |     |     |      |
| Máquinas de oficina, venta .....                         | 300                     | 1.1 | 1.2 | 1.0 | 1.2 | 0.85 | —               |                         |     |     |     |      |
| Marcos .....                                             | 300                     | 1.1 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.20 | —               |                         |     |     |     |      |
| Mármol, artículos de .....                               | 40                      | 0.6 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.85 | —               |                         |     |     |     |      |
| Mataderos .....                                          | 40                      | 0.6 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.85 | —               |                         |     |     |     |      |
| Material de oficina, almacén .....                       |                         |     |     |     |     |      |                 | 1.300                   | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 0.85 |
| Material de oficina, venta .....                         | 700                     | 1.4 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 | —               |                         |     |     |     |      |
| Materiales de construcción, almacén .....                |                         |     |     |     |     |      |                 | 800                     | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |
| Materiales usados, tratamiento .....                     | 800                     | 1.4 | 1.4 | 1.2 | 1.0 | 1.20 | —               | 3.400                   | 1.4 | 1.2 | 1.0 | 1.20 |
| Materias sintéticas .....                                | 2.000                   | 1.7 | 1.4 | 1.2 | 1.1 | 1.45 | —               | 5.900                   | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 1.00 |
| Materias sintéticas inyectadas .....                     | 500                     | 1.3 | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 1.00 | —               |                         |     |     |     |      |
| Materias sintéticas, artículos de .....                  | 600                     | 1.3 | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 1.45 | —               | 800                     | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 1.00 |
| Materias sintéticas, estampado de<br>artículos de .....  | 400                     | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 1.00 | —               |                         |     |     |     |      |
| Materias sintéticas, soldaduras de<br>piezas .....       | 700                     | 1.4 | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 1.00 | —               |                         |     |     |     |      |
| Materias sintéticas, expedición de<br>artículos de ..... | 1.000                   | 1.5 | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 1.00 | —               |                         |     |     |     |      |
| Mecánica de precisión, taller .....                      | 200                     | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —               |                         |     |     |     |      |
| Médica, consulta .....                                   | 200                     | 1.0 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —               |                         |     |     |     |      |
| Medicamentos, embalaje .....                             | 300                     | 1.1 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —               | 800                     | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |
| Medicamentos, venta .....                                | 800                     | 1.4 | 1.4 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —               |                         |     |     |     |      |
| Melaza .....                                             |                         |     |     |     |     |      |                 | 5.000                   | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |
| Mercería venta .....                                     | 700                     | 1.4 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 | —               | 1.300                   | 1.0 | 1.2 | 1.0 | 0.85 |
| Mermelada .....                                          | 800                     | 1.4 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.20 | —               |                         |     |     |     |      |
| Metales preciosos .....                                  | 200                     | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —               |                         |     |     |     |      |
| Metales, manufacturas en general .....                   | 200                     | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —               |                         |     |     |     |      |
| Metálicas, grandes construcciones .....                  | 80                      | 0.8 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —               |                         |     |     |     |      |
| Minerales .....                                          | 40                      | 0.6 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.85 | —               |                         |     |     |     |      |
| Mostaza .....                                            | 400                     | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.20 | —               |                         |     |     |     |      |

| ACTIVIDAD                                                   | FABRICACION / VENTA     |     |       |     |     |      |          | ALMACENAMIENTOS         |     |     |     |      |  |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------|-----|-------|-----|-----|------|----------|-------------------------|-----|-----|-----|------|--|
|                                                             | Qm<br>MJ/m <sup>2</sup> | q   | c     | r   | k   | A    | p<br>cat | Qm<br>MJ/m <sup>3</sup> | c   | r   | k   | A    |  |
| Motocicletas                                                | 300                     | 1.1 | 1.2   | 1.2 | 1.0 | 1.20 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Motores eléctricos                                          | 300                     | 1.1 | 1.0   | 1.2 | 1.0 | 1.20 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Muebles de acero                                            | 300                     | 1.1 | 1.0   | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Muebles de madera                                           | 500                     | 1.3 | 1.2   | 1.0 | 1.0 | 1.45 | —        | 800                     | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |  |
| Muebles de madera, barnizado                                | 500                     | 1.3 | 1.6   | 1.2 | 1.0 | 1.80 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Muebles, carpintería                                        | 600                     | 1.3 | 1.2   | 1.0 | 1.0 | 1.20 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Muebles, tapizado sin espuma<br>sintética                   | 500                     | 1.3 | 1.2   | 1.2 | 1.0 | 1.00 | —        | 400                     | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 0.85 |  |
| Muebles, venta                                              | 400                     | 1.2 | 1.2   | 1.2 | 1.0 | 0.85 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Muelles de carga con mercancías                             | 800                     | 1.4 | 1.2   | 1.2 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Municiones                                                  | ESPEC.                  |     | 1.6EX | 1.0 | 1.0 | 1.80 | 3        |                         |     |     |     |      |  |
| Museos                                                      | 300                     | 1.1 | 1.2   | 1.0 | 1.2 | 0.85 | 1        |                         |     |     |     |      |  |
| Música, tienda de                                           | 300                     | 1.1 | 1.2   | 1.0 | 1.0 | 0.85 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Negro de humo, en sacos                                     |                         |     |       |     |     |      |          | 12.600                  | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 0.85 |  |
| Neumáticos                                                  | 700                     | 1.4 | 1.2   | 1.2 | 1.0 | 1.20 | —        | 1.800                   | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 0.85 |  |
| Neumáticos de automóviles                                   | 700                     | 1.4 | 1.2   | 1.2 | 1.0 | 1.20 | —        | 1.500                   | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 0.85 |  |
| Nitrocelulosa                                               | ESPEC.                  |     | 1.6   | 1.0 | 1.0 | 1.80 | 3        | 1.100                   | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 1.20 |  |
| Oficinas comerciales                                        | 800                     | 1.4 | 1.2   | 1.0 | 1.0 | 0.85 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Oficinas postales                                           | 400                     | 1.2 | 1.2   | 1.0 | 1.0 | 0.85 | 1        |                         |     |     |     |      |  |
| Oficinas técnicas                                           | 600                     | 1.3 | 1.2   | 1.0 | 1.0 | 0.85 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Orfebrería                                                  | 200                     | 1.0 | 1.2   | 1.0 | 1.0 | 1.20 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Oxígeno                                                     |                         |     |       |     |     |      |          |                         |     |     |     |      |  |
| Paja prensada                                               |                         |     |       |     |     |      |          | 800                     | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |  |
| Paja, artículos de                                          | 400                     | 1.2 | 1.2   | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Paja, embalajes de                                          | 400                     | 1.2 | 1.2   | 1.0 | 1.0 | 2.00 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Paletas de madera                                           | 1.000                   | 1.5 | 1.2   | 1.0 | 1.0 | 1.20 | —        | 1.300                   | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |  |
| Palillos                                                    | 500                     | 1.3 | 1.2   | 1.0 | 1.0 | 1.45 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Panaderías industriales                                     | 1.000                   | 1.5 | 1.2   | 1.2 | 1.0 | 1.20 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Panaderías, almacenes                                       | 300                     | 1.1 | 1.2   | 1.0 | 1.0 | 0.85 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Panaderías, laboratorios y horno                            | 200                     | 1.0 | 1.0   | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Paneles de corcho                                           | 500                     | 1.3 | 1.2   | 1.2 | 1.0 | 1.20 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Paneles de madera aglomerada                                | 300                     | 1.1 | 1.2   | 1.0 | 1.0 | 1.20 | —        | 6.700                   | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |  |
| Paneles de madera aglomerada,<br>contrachapado              | 800                     | 1.4 | 1.2   | 1.0 | 1.0 | 1.20 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Papel                                                       | 200                     | 1.0 | 1.2   | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        | 10.000                  | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |  |
| Papel, apresto                                              | 500                     | 1.3 | 1.2   | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Papel, deshechos prensados                                  |                         |     |       |     |     |      |          | 2.100                   | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |  |
| Papel, tratamiento de la madera y<br>materiales celulósicos | 80                      | 0.8 | 1.0   | 1.0 | 1.0 | 0.85 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Papel, tratamiento-fabricación                              | 700                     | 1.4 | 1.2   | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Papel, viejo o granel                                       |                         |     |       |     |     |      |          | 8.400                   | 1.4 | 1.0 | 1.0 | 1.00 |  |
| Papelaría                                                   | 800                     | 1.4 | 1.2   | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        | 1.100                   | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |  |
| Papelaría, venta                                            | 700                     | 1.4 | 1.2   | 1.0 | 1.0 | 0.85 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Paraguas                                                    | 300                     | 1.1 | 1.2   | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        | 400                     | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |  |
| Paraguas, venta                                             | 300                     | 1.1 | 1.2   | 1.0 | 1.0 | 0.85 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Parquets                                                    | 2.000                   | 1.7 | 1.2   | 1.0 | 1.0 | 1.20 | —        | 1.200                   | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |  |
| Pastas alimenticias                                         | 1.300                   | 1.6 | 1.2   | 1.0 | 1.0 | 1.20 | —        | 1.700                   | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |  |
| Pastas alimenticias, expedición                             | 1.000                   | 1.5 | 1.2   | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Pegamentos combustibles                                     | 1.000                   | 1.5 | 1.6   | 1.2 | 1.0 | 1.45 | —        | 3.400                   | 1.4 | 1.2 | 1.0 | 1.00 |  |
| Pegamentos incombustibles                                   | 800                     | 1.4 | 1.2   | 1.2 | 1.0 | 1.20 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Peletería, productos de                                     | 500                     | 1.3 | 1.0   | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        | 1.200                   | 1.0 | 1.2 | 1.0 | 0.85 |  |
| Peletería, venta                                            | 200                     | 1.0 | 1.2   | 1.0 | 1.0 | 0.85 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Películas, copias                                           | 600                     | 1.3 | 1.2   | 1.2 | 1.0 | 1.45 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Películas, talleres de                                      | 300                     | 1.1 | 1.2   | 1.2 | 1.2 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Perfumería, artículos de                                    | 300                     | 1.1 | 1.6   | 1.0 | 1.0 | 1.45 | —        | 500                     | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |  |
| Perfumería, venta de artículos                              | 400                     | 1.2 | 1.2   | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Persianas, fabricación de                                   | 800                     | 1.4 | 1.0   | 1.0 | 1.0 | 1.20 | —        | 300                     | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |  |
| Piedras artificiales                                        | 40                      | 0.6 | 1.0   | 1.0 | 1.0 | 0.85 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Piedras de afilar                                           | 80                      | 0.8 | 1.0   | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Piedras preciosas, tallado                                  | 80                      | 0.8 | 1.0   | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Piedras refractarias, artículos de                          | 200                     | 1.0 | 1.2   | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Pieles, almacén                                             |                         |     |       |     |     |      |          | 1.200                   | 1.0 | 1.2 | 1.0 | 0.85 |  |
| Pilas secas                                                 | 400                     | 1.2 | 1.0   | 1.2 | 1.0 | 1.00 | —        | 600                     | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |  |
| Pinceles                                                    | 700                     | 1.4 | 1.2   | 1.0 | 1.0 | 1.45 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Placas de fibras blandas                                    | 300                     | 1.1 | 1.2   | 1.0 | 1.0 | 1.20 | —        |                         |     |     |     |      |  |
| Placas de resina sintética                                  | 300                     | 1.1 | 1.0   | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |  |

| ACTIVIDAD                                                 | FABRICACION / VENTA     |     |     |     |     |      |          | ALMACENAMIENTOS         |     |     |     |      |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------|-----|-----|-----|-----|------|----------|-------------------------|-----|-----|-----|------|
|                                                           | Qm<br>MJ/m <sup>2</sup> | q   | c   | r   | k   | A    | p<br>cat | Qm<br>MJ/m <sup>3</sup> | c   | r   | k   | A    |
| Planeadores .....                                         | 600                     | 1.3 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.20 | —        |                         |     |     |     |      |
| Porcelana .....                                           | 200                     | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Proceso de datos, sala de ordenador ..                    | 400                     | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Productos de amianto .....                                | 80                      | 0.8 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Productos de carnicería .....                             | 40                      | 0.6 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.85 | —        |                         |     |     |     |      |
| Productos de lavado (lejía) .....                         | 300                     | 1.1 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        | 200                     | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |
| Productos de lavado (lejía),<br>materia prima .....       |                         |     |     |     |     |      |          | 500                     | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |
| Productos de reparación de calzados ..                    | 800                     | 1.4 | 1.4 | 1.2 | 1.0 | 1.45 | 1        | 2.100                   | 1.4 | 1.2 | 1.0 | 0.85 |
| Productos farmacéuticos .....                             | 200                     | 1.0 | 1.4 | 1.0 | 1.0 | 1.45 | —        |                         |     |     |     |      |
| Productos lácteos .....                                   | 200                     | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Productos laminados, salvo chapa y<br>alambre .....       | 100                     | 0.8 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Productos químicos combustibles ...                       | 300                     | 1.1 | 1.4 | 1.2 | 1.1 | 1.45 | 1        | 1.000                   | 1.4 | 1.1 | 1.1 | 1.00 |
| Puertas de madera .....                                   | 800                     | 1.4 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.20 | —        | 1.800                   | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |
| Puertas plásticas .....                                   | 700                     | 1.4 | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 1.45 | —        | 4.200                   | 1.0 | 1.2 | 1.0 | 0.85 |
| Quesos .....                                              | 100                     | 0.8 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        | 2.500                   | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |
| Quioscos de periódicos .....                              | 1.300                   | 1.6 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 | —        |                         |     |     |     |      |
| Radio, estudios de .....                                  | 300                     | 1.1 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Radiología, gabinete de .....                             | 200                     | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.2 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Refinerías de petróleo .....                              |                         |     | 1.6 | 1.2 | 1.0 | 1.45 | 2        |                         |     |     |     |      |
| Refrigeradores .....                                      | 1.000                   | 1.5 | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 1.20 | —        | 300                     | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 0.85 |
| Rejilla, asientos y respaldos .....                       | 400                     | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Relojes .....                                             | 300                     | 1.1 | 1.0 | 1.0 | 1.2 | 1.00 | —        | 400                     | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |
| Relojes, reparación de .....                              | 300                     | 1.1 | 1.2 | 1.0 | 1.2 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Relojes, venta .....                                      | 300                     | 1.1 | 1.2 | 1.0 | 1.2 | 0.85 | —        |                         |     |     |     |      |
| Resinas naturales .....                                   | 3.000                   | 1.8 | 1.6 | 1.2 | 1.0 | 1.45 | —        |                         |     |     |     |      |
| Resinas sintéticas .....                                  | 3.400                   | 1.8 | 1.6 | 1.2 | 1.0 | 1.45 | —        | 4.200                   | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 0.85 |
| Resinas sintéticas, placas de .....                       | 800                     | 1.4 | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 1.20 | —        | 3.400                   | 1.0 | 1.2 | 1.0 | 0.85 |
| Restaurantes .....                                        | 300                     | 1.1 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | 1        |                         |     |     |     |      |
| Revestimientos de suelos combust. ...                     | 500                     | 1.3 | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 1.00 | —        | 6.000                   | 1.0 | 1.2 | 1.0 | 0.85 |
| Revestimientos de suelos combust.,<br>venta .....         | 1.000                   | 1.5 | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 0.85 | —        |                         |     |     |     |      |
| Rodamientos o cojinetes de bolas ...                      | 200                     | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.2 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Sacos de papel .....                                      | 800                     | 1.4 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        | 12.600                  | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |
| Sacos de yute .....                                       | 500                     | 1.3 | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 1.00 | —        | 800                     | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |
| Sacos plásticos .....                                     | 600                     | 1.3 | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 1.45 | —        | 25.200                  | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 0.85 |
| Salas de juego .....                                      | 100                     | 0.8 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | 1        |                         |     |     |     |      |
| Salinas, productos de .....                               | 80                      | 0.8 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.85 | —        |                         |     |     |     |      |
| Servicios de mesa .....                                   | 200                     | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Silos .....                                               |                         |     |     | 1.2 | 1.0 | 1.20 | —        |                         |     |     |     |      |
| Skies .....                                               | 400                     | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 1.45 | —        | 1.700                   | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 0.85 |
| Sombrererías .....                                        | 500                     | 1.3 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Sosa .....                                                | 40                      | 0.6 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Sótanos / bodegas de casas residenc. ...                  | 900                     | 1.5 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Tabaco en bruto .....                                     |                         |     |     |     |     |      |          | 1.700                   | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 0.85 |
| Tabacos, artículos de .....                               | 200                     | 1.0 | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 1.00 | —        | 2.100                   | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 0.85 |
| Tabacos, venta de artículos .....                         | 500                     | 1.3 | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 0.85 | —        |                         |     |     |     |      |
| Talco .....                                               | 40                      | 0.6 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.85 | —        |                         |     |     |     |      |
| Tallado de piedra .....                                   | 40                      | 0.6 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Talleres de enchapado .....                               | 800                     | 1.4 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.20 | —        | 2.900                   | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |
| Talleres de guarnicionería .....                          | 300                     | 1.1 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Talleres de pintura (Estudios) .....                      | 500                     | 1.3 | 1.6 | 1.0 | 1.0 | 1.20 | —        |                         |     |     |     |      |
| Talleres de reparación .....                              | 400                     | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Talleres eléctricos .....                                 | 600                     | 1.3 | 1.0 | 1.2 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Talleres mecánicos .....                                  | 200                     | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Tapicerías .....                                          | 800                     | 1.4 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Tapicerías, artículos de .....                            | 300                     | 1.1 | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 1.20 | —        | 1.000                   | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 0.85 |
| Tapices .....                                             | 600                     | 1.3 | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 1.00 | —        | 1.700                   | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 0.85 |
| Tapices, tintura .....                                    | 500                     | 1.3 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Tapices, venta .....                                      | 800                     | 1.4 | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 0.85 | —        |                         |     |     |     |      |
| Teatros .....                                             | 300                     | 1.1 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | 1        |                         |     |     |     |      |
| Teatros, bastidores .....                                 |                         |     | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 1.20 | —        | 1.100                   | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 0.85 |
| Tejares, cocción .....                                    | 40                      | 0.6 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Tejares, hornos de secado, estanterías<br>de madera ..... | 1.000                   | 1.5 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |

| ACTIVIDAD                                             | FABRICACION / VENTA     |     |     |     |     |      |          | ALMACENAMIENTOS         |     |     |     |      |
|-------------------------------------------------------|-------------------------|-----|-----|-----|-----|------|----------|-------------------------|-----|-----|-----|------|
|                                                       | Qm<br>MJ/m <sup>2</sup> | q   | c   | r   | k   | A    | p<br>cat | Qm<br>MJ/m <sup>3</sup> | c   | r   | k   | A    |
| Tejares, hornos de secado estanterías metálicas ..... | 40                      | 0.6 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Tejares, prensado .....                               | 200                     | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.85 | —        |                         |     |     |     |      |
| Tejares, preparación de la arcilla .....              | 40                      | 0.6 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.85 | —        |                         |     |     |     |      |
| Tejares, secadero, estanterías de madera .....        | 400                     | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.85 | —        |                         |     |     |     |      |
| Tejares, secaderos, estanterías metálicas .....       | 40                      | 0.6 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.85 | —        |                         |     |     |     |      |
| Tejidos de rafia .....                                | 400                     | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Tejidos en general, almacén .....                     |                         |     |     |     |     |      |          | 2.000                   | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |
| Tejidos sintéticos .....                              | 300                     | 1.1 | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 1.00 | —        | 1.300                   | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 0.85 |
| Tejidos, cáñamo, yute, lino .....                     |                         |     |     |     |     |      |          | 1.300                   | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |
| Tejidos, depósitos de balas de algodón .....          |                         |     |     |     |     |      |          | 1.300                   | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |
| Tejidos, seda artificial .....                        | 300                     | 1.1 | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 1.00 | —        | 1.000                   | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |
| Teléfonos .....                                       | 400                     | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 1.2 | 1.00 | —        | 200                     | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 0.85 |
| Teléfonos, centrales de .....                         | 80                      | 0.8 | 1.2 | 1.0 | 1.2 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Televisión, estudios de .....                         | 300                     | 1.1 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Textiles .....                                        |                         |     |     |     |     |      |          | 1.100                   | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |
| Textiles, apresto .....                               | 300                     | 1.0 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Textiles, artículos de .....                          |                         |     |     |     |     |      |          | 600                     | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |
| Textiles, artículos de seda .....                     | 300                     | 1.1 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        | 1.100                   | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |
| Textiles, bajos de prendas .....                      | 300                     | 1.1 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        | 1.000                   | 1.2 | 1.1 | 1.0 | 0.85 |
| Textiles, blanqueado .....                            | 500                     | 1.3 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Textiles, bordado .....                               | 300                     | 1.1 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        | 1.300                   | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |
| Textiles, calandrado .....                            | 500                     | 1.3 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Textiles, confección .....                            | 300                     | 1.1 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Textiles, corte .....                                 | 500                     | 1.3 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Textiles de lino .....                                |                         |     |     |     |     |      |          | 1.300                   | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |
| Textiles de yute .....                                | 400                     | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        | 1.300                   | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |
| Textiles, embalaje .....                              | 600                     | 1.3 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Textiles, encajes .....                               |                         |     |     |     |     |      |          | 600                     | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |
| Textiles, estampado .....                             | 700                     | 1.4 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Textiles, expedición .....                            | 600                     | 1.3 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Textiles, forros .....                                | 700                     | 1.4 | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Textiles, lencería .....                              | 500                     | 1.3 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        | 600                     | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |
| Textiles, mantas .....                                | 500                     | 1.3 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        | 1.900                   | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 0.85 |
| Textiles, prendas de vestir .....                     | 500                     | 1.3 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        | 400                     | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |
| Textiles, preparación .....                           | 300                     | 1.1 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Textiles, ropa de cama .....                          | 500                     | 1.3 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        | 1.000                   | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |
| Textiles, tejidos (fabricación) .....                 | 300                     | 1.1 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Textiles, teñido .....                                | 500                     | 1.3 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Textiles, tricotado .....                             | 300                     | 1.1 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        | 1.300                   | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |
| Textiles, venta .....                                 | 600                     | 1.3 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 | —        |                         |     |     |     |      |
| Tintas .....                                          | 200                     | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Tintas de imprenta .....                              | 700                     | 1.4 | 1.4 | 1.2 | 1.0 | 1.45 | —        | 3.000                   | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 0.85 |
| Tintorerías .....                                     | 500                     | 1.3 | 1.2 | 1.2 | 1.1 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Tocadiscos .....                                      | 300                     | 1.1 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.00 | —        | 200                     | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 0.85 |
| Toldos o lonas .....                                  | 300                     | 1.1 | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 1.00 | —        | 1.000                   | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |
| Toneles de madera .....                               | 1.000                   | 1.5 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.45 | —        | 800                     | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |
| Toneles plásticos .....                               | 600                     | 1.3 | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 1.45 | —        | 800                     | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 0.85 |
| Torneado de piezas de cobre/bronce .....              | 300                     | 1.1 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Tractores .....                                       | 300                     | 1.1 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.20 | —        |                         |     |     |     |      |
| Trajes .....                                          | 500                     | 1.3 | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 1.00 | —        | 400                     | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 0.85 |
| Trajes, venta .....                                   | 600                     | 1.3 | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 0.85 | —        |                         |     |     |     |      |
| Transformadores .....                                 | 300                     | 1.1 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.20 | —        |                         |     |     |     |      |
| Transformadores, bobinado .....                       | 600                     | 1.3 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Transformadores, estación de .....                    | 300                     | 1.1 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Tubos fluorescentes .....                             | 300                     | 1.1 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Turba, productos de .....                             |                         |     | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.20 | —        |                         |     |     |     |      |
| Vagones, fabricación de .....                         | 200                     | 1.0 | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 1.20 | —        |                         |     |     |     |      |
| Vehículos .....                                       | 300                     | 1.1 | 1.0 | 1.2 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Velas de cera .....                                   | 1.300                   | 1.6 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —        | 22.400                  | 1.0 | 1.2 | 1.0 | 0.85 |
| Venta por correspondencia, empresas .....             | 400                     | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 1.00 | —        |                         |     |     |     |      |
| Ventanas de madera .....                              | 800                     | 1.4 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.45 | —        |                         |     |     |     |      |
| Ventanas de plástico .....                            | 600                     | 1.3 | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 1.45 | —        |                         |     |     |     |      |

| ACTIVIDAD                           | FABRICACION / VENTA     |     |     |     |     |      | ALMACENAMIENTOS |                         |     |     |     |      |
|-------------------------------------|-------------------------|-----|-----|-----|-----|------|-----------------|-------------------------|-----|-----|-----|------|
|                                     | Gm<br>MJ/m <sup>2</sup> | q   | c   | r   | k   | A    | p<br>cat        | Gm<br>MJ/m <sup>3</sup> | c   | r   | k   | A    |
| Vidrio .....                        | 80                      | 0.8 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —               |                         |     |     |     |      |
| Vidrio plano, fábrica de .....      | 700                     | 1.4 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —               |                         |     |     |     |      |
| Vidrio, artículos de .....          | 200                     | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —               |                         |     |     |     |      |
| Vidrio, expedición .....            | 700                     | 1.4 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —               |                         |     |     |     |      |
| Vidrio, talleres de soplado .....   | 200                     | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —               |                         |     |     |     |      |
| Vidrio, tintura de .....            | 300                     | 1.1 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —               |                         |     |     |     |      |
| Vidrio, tratamiento de .....        | 200                     | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —               |                         |     |     |     |      |
| Vidrio, venta de artículos de ..... | 200                     | 1.0 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 | —               |                         |     |     |     |      |
| Vinagre, producción de .....        | 80                      | 0.8 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —               | 100                     | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |
| Vinos, despacho de .....            | 200                     | 1.0 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 | —               |                         |     |     |     |      |
| Vulcanización .....                 | 1.000                   | 1.5 | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 1.20 | —               |                         |     |     |     |      |
| Yeso .....                          | 80                      | 0.8 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —               |                         |     |     |     |      |
| Zulaque de vidrieros .....          | 1.000                   | 1.5 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —               | 1.300                   | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |
| Zumos de frutas .....               | 200                     | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00 | —               | 300                     | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.85 |

**Tabla B3.**

**Grado de Peligrosidad C**

| GRADO DE PELIGROSIDAD        |                                                                                   |                                                                                 |                                                                                                                |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                              | ALTA                                                                              | MEDIA/MODERADA                                                                  | BAJA                                                                                                           |
| DESCRIPCION DE LOS PRODUCTOS | ♦Cualquier liquido o gas licuado a presión de vapor de 1Kg/cm <sup>2</sup> y 23°C | ♦ Los líquidos cuyo punto de inflamación este comprendido entre los 23°C y 61°C | ♦ Productos solidos que requieran para comenzar su ignición estar sometidos a una temperatura superior a 200°C |
|                              | ♦ Materiales Criogénicos                                                          | ♦ Los solidos que comienzan su ignición entre los 100°C y 200°C                 | ♦ líquidos con punto de inflamación superior a los 61°C                                                        |
|                              | ♦ Materiales que puedan formar mezclas explosivas en el aire                      | ♦ Los sólidos y semisólidos que emitan gases inflamados                         |                                                                                                                |
|                              | ♦ Líquidos cuyo punto de inflamación sea a 23°C                                   |                                                                                 |                                                                                                                |
|                              | ♦ Materiales de combustión espontánea en su exposición al aire                    |                                                                                 |                                                                                                                |
|                              | ♦ Todos los solidos Capaces por inflamarse por debajo de los 100°C                |                                                                                 |                                                                                                                |
| VALOR Ci                     | 1.6                                                                               | 1.2                                                                             | 1.00                                                                                                           |

**Tabla B4.**

***Coeficiente de Activación  $R_a$***

| <b>FACTOR <math>R_a</math></b> | <b>RIESGO DE ACTIVACION</b> | <b>EJEMPLOS</b>                                                                                  |
|--------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>0,85</b>                    | <b>Débil</b>                | <b>Museos</b>                                                                                    |
| <b>1</b>                       | <b>Normal</b>               | <b>Apartamentos, hoteles, oficinas, fabricación de papel.</b>                                    |
| <b>1,2</b>                     | <b>Medio</b>                | <b>Fabricación de maquinarias y aparatos.</b>                                                    |
| <b>1,45</b>                    | <b>Alto</b>                 | <b>Laboratorios químicos, talleres de pintura, talleres de soldadura, mecánicos entre otros.</b> |
| <b>1,8</b>                     | <b>Muy Elevado</b>          | <b>Fabricación de fuegos artificiales, fabricación de barnices y pinturas.</b>                   |

**Tabla B5,**

***Valor de q Para Los Diferentes Valores de Carga Térmica Mobiliaria***

| <b>Qm (MJ/ m<sup>2</sup>)</b> | <b>Valor de q</b> | <b>Qm (MJ/ m<sup>2</sup>)</b> | <b>Valor de q</b> |
|-------------------------------|-------------------|-------------------------------|-------------------|
| <b>0 – 50</b>                 | 0.6               | <b>1201 – 1700</b>            | 1,6               |
| <b>51 – 75</b>                | 0.7               | <b>1701 – 2500</b>            | 1,7               |
| <b>76 – 100</b>               | 0.8               | <b>2501 – 3500</b>            | 1,8               |
| <b>101 – 150</b>              | 0.9               | <b>3501 – 5000</b>            | 1,9               |
| <b>151 – 200</b>              | 1.0               | <b>5001 – 7000</b>            | 2,0               |
| <b>201 – 300</b>              | 1.1               | <b>7001 – 10000</b>           | 2,1               |
| <b>301 – 400</b>              | 1.2               | <b>10001 – 14000</b>          | 2,2               |
| <b>401 – 600</b>              | 1.3               | <b>14001 – 20000</b>          | 2,3               |
| <b>601 – 800</b>              | 1.4               | <b>20001 – 28000</b>          | 2,4               |
| <b>801 – 1200</b>             | 1.5               | <b>Más de 28000</b>           | 2,5               |

**Tabla B6**

***Carga de Incendio Inmobiliaria, factor i***

| ESTRUCTURA PORTANTE                                          | Elementos de fachadas /tejados                   |                                                                            |                                                    |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
|                                                              | Hormigon<br>Ladrillos<br>Metal<br>Incombustible) | Componentes<br>de fachadas<br>incombustibles<br>(combustible<br>protegida) | Maderas<br>Materias<br>sinteticas<br>(Combustible) |
| Hormigon, ladrillo, acero, otros metales (incombustibles)    | 1,0                                              | 1,05                                                                       | 1,1                                                |
| Construccion de madera revestida(combustible protegida)      | 1,1                                              | 1,15                                                                       | 1,2                                                |
| Construccion de madera contrachapada y/o maciza(combustible) | 1,1                                              | 1,15                                                                       | 1,2                                                |
| Construccion de madera ligera(Combustible)                   | 1,2                                              | 1,25                                                                       | 1,3                                                |

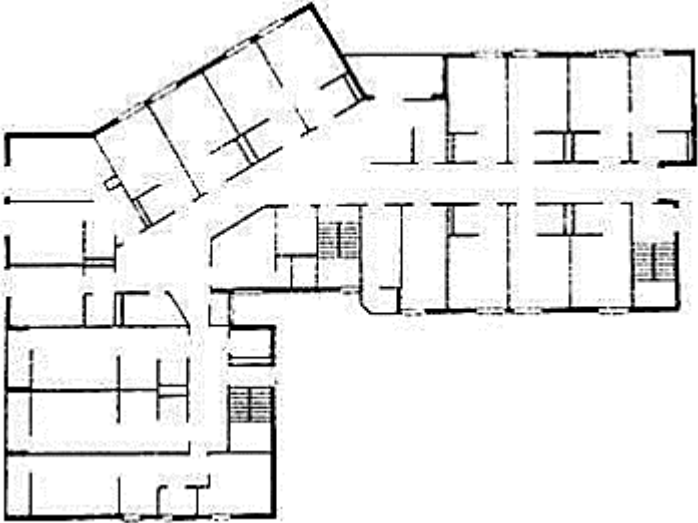
**Tabla B7**

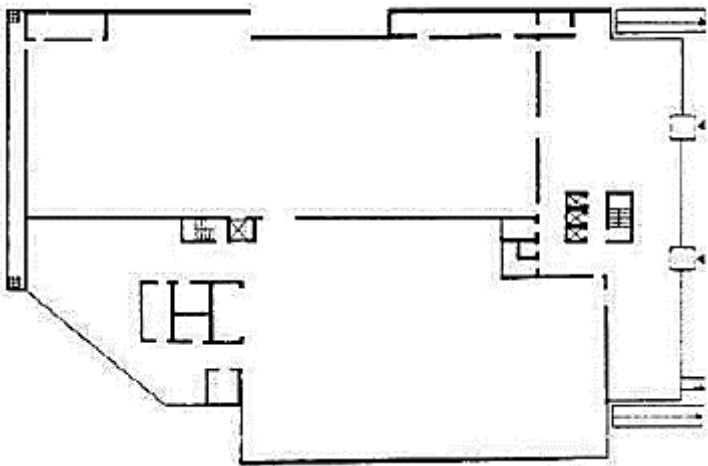
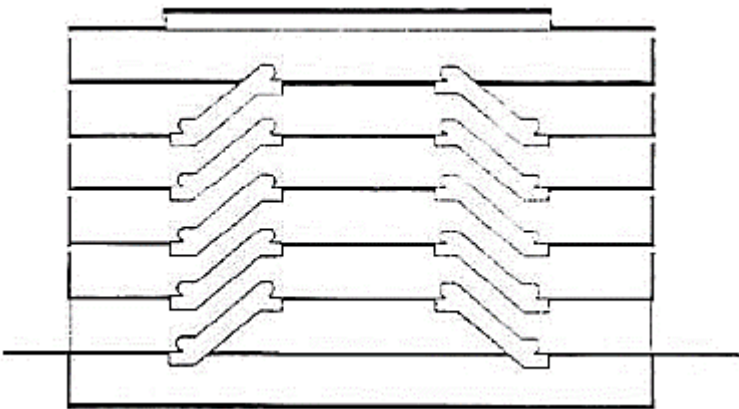
**Factor de nivel de una planta respecto a la altura útil del local e**

| DETERMINACION DE LA ALTURA UTIL DEL LOCAL(factor e) |                                      |                                        |                                    |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------|
| Edificios de un solo nivel                          |                                      |                                        |                                    |
| Altura útil del local                               | Qm pequeño $\leq 200 \text{ MJ/m}^2$ | Qm mediano $\leq 1.000 \text{ MJ/m}^2$ | Qm grande $> 1.000 \text{ MJ/m}^2$ |
| Grande más de 10 m                                  | 1,0                                  | 1,3                                    | 1,5                                |
| Medio hasta 10 m                                    | 1,0                                  | 1,2                                    | 1,3                                |
| Normal 7m                                           | 1,0                                  | 1,0                                    | 1,0                                |
| Edificios de varias plantas                         |                                      |                                        |                                    |
| Planta                                              | Altura                               | e                                      |                                    |
| Cuarto sótano y restantes                           | - 12m                                | 3                                      |                                    |
| Tercer sótano                                       | - 9m                                 | 2,6                                    |                                    |
| Segundo sótano                                      | - 6m                                 | 1,9                                    |                                    |
| Primer sótano                                       | - 3m                                 | 1,00                                   |                                    |
| Planta baja                                         |                                      | 1,00                                   |                                    |
| Planta 1                                            | $\leq 4\text{m}$                     | 1,00                                   |                                    |
| Planta 2                                            | $\leq 7\text{m}$                     | 1,3                                    |                                    |
| Planta 3                                            | $\leq 10\text{m}$                    | 1,5                                    |                                    |
| Planta 4                                            | $\leq 13\text{m}$                    | 1,65                                   |                                    |
| Planta 5                                            | $\leq 16\text{m}$                    | 1,75                                   |                                    |
| Planta 6                                            | $\leq 19\text{m}$                    | 1,8                                    |                                    |
| Planta 7                                            | $\leq 22\text{m}$                    | 1,85                                   |                                    |
| Plantas 8, 9 y 10                                   | $\leq 25\text{m}$                    | 1,9                                    |                                    |
| Planta 11 y superiores                              | $\leq 34\text{m}$                    | 2,00                                   |                                    |

**Tabla B8**

***Tipos de Edificios***

| TIPO<br>i | DESCRIPCION                                                                                                                                                                                                                                                                           | CONSTRUCCION DEL TIPO i                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Z         | <p>Su construcción en células dificulta y limita la propagación horizontal y vertical del fuego. El compartimento engloba una única planta y cada planta se encuentra dividida en sectores pequeños resistentes al fuego (células) de una superficie no mayor a 200 m<sup>2</sup></p> |  <p>El diagrama muestra una planta arquitectónica de un edificio con una configuración en forma de T. La estructura está dividida en varias plantas, cada una con múltiples compartimentos rectangulares que representan 'células' resistentes al fuego. Las divisiones internas son densas, lo que indica una alta subdivisión del espacio. Se observan también áreas que parecen ser escaleras o pasillos comunes entre las plantas.</p> |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                      |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| G | <p>Se caracteriza por tener una construcción de gran superficie que facilita la propagación del fuego de forma horizontal pero no de forma vertical.</p> <p>El compartimento cortafuego se extiende a sectores de gran superficie o a una planta entera</p> |    |
| V | <p>Construcción de gran volumen que favorece y acelera la propagación horizontal y vertical del fuego. El compartimento cortafuego se extiende a todo el edificio o una parte de éste separada del conjunto, de manera que resista al fuego</p>             |  |

**Tabla B9**

***Tamaño del Compartimento Cortafuego, factor g***

| tamaño del compartimiento cortafuego              |       |       |       |       |       |       |       |        |
|---------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| l : b Relacion longitud/anchura de compartimiento |       |       |       |       |       |       |       | Factor |
| 08:01                                             | 07:01 | 06:01 | 05:01 | 04:01 | 03:01 | 02:01 | 01:01 | g      |
| 800                                               | 770   | 730   | 680   | 630   | 580   | 500   | 400   | 0,4    |
| 1200                                              | 1150  | 1090  | 1030  | 950   | 870   | 760   | 600   | 0,5    |
| 1600                                              | 1530  | 1450  | 1370  | 1270  | 1150  | 1010  | 800   | 0,6    |
| 2000                                              | 1900  | 1800  | 1700  | 1600  | 1450  | 1250  | 1000  | 0,8    |
| 2400                                              | 2300  | 2200  | 2050  | 1900  | 1750  | 1500  | 1200  | 1,0    |
| 4000                                              | 3800  | 3600  | 3400  | 3200  | 2900  | 2500  | 2000  | 1,2    |
| 6000                                              | 5700  | 5500  | 5100  | 4800  | 4300  | 3800  | 3000  | 1,4    |
| 8000                                              | 7700  | 7300  | 6800  | 6300  | 5800  | 5000  | 4000  | 1,6    |
| 10000                                             | 9600  | 9100  | 8500  | 7900  | 7200  | 6300  | 5000  | 1,8    |
| 12000                                             | 11500 | 10900 | 10300 | 9500  | 8700  | 7600  | 6000  | 2,0    |
| 14000                                             | 13400 | 12700 | 12000 | 11100 | 10100 | 8800  | 7000  | 2,2    |
| 16000                                             | 15300 | 14500 | 13700 | 12700 | 11500 | 10100 | 8000  | 2,4    |
| 18000                                             | 17200 | 16400 | 15400 | 14300 | 13000 | 11300 | 9000  | 2,6    |
| 20000                                             | 19100 | 18200 | 17100 | 15900 | 14400 | 12600 | 10000 | 2,8    |
| 22000                                             | 21000 | 20000 | 18800 | 17500 | 15900 | 13900 | 11000 | 3,0    |
| 24000                                             | 23000 | 21800 | 20500 | 19000 | 17300 | 15100 | 12000 | 3,2    |
| 26000                                             | 24900 | 23600 | 22200 | 20600 | 18700 | 16400 | 13000 | 3,4    |
| 28000                                             | 26800 | 25400 | 23900 | 22200 | 20200 | 17600 | 14000 | 3,6    |
| 32000                                             | 30600 | 29100 | 27400 | 25400 | 23100 | 20200 | 16000 | 3,8    |
| 36000                                             | 34400 | 32700 | 30800 | 28600 | 26000 | 22700 | 18000 | 4,0    |
| 40000                                             | 38300 | 36300 | 35300 | 31700 | 28800 | 25200 | 20000 | 4,2    |
| 44000                                             | 42100 | 40000 | 37600 | 34900 | 31700 | 27700 | 22000 | 4,4    |
| 52000                                             | 49800 | 47200 | 44500 | 41300 | 37500 | 32800 | 26000 | 4,6    |
| 60000                                             | 57400 | 54500 | 51300 | 47600 | 43300 | 37800 | 30000 | 4,8    |
| 68000                                             | 65000 | 61800 | 58100 | 54000 | 49000 | 42800 | 34000 | 5,0    |

**Tabla B10.**

**Medidas Normales de Protección N**

| Extintores portátiles (n1)                                                                                              |                    |              |              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------|--------------|
| Suficientes                                                                                                             |                    |              | 1,0          |
| Insuficientes o inexistentes                                                                                            |                    |              | 0,9          |
| Hidrantes interiores (BIE) (n2)                                                                                         |                    |              |              |
| Suficientes                                                                                                             |                    |              | 1,0          |
| Insuficientes o inexistentes                                                                                            |                    |              | 0,8          |
| Fiabilidad de la aportación de agua (n3)                                                                                |                    |              |              |
|                                                                                                                         | Presión - Hidrante |              |              |
|                                                                                                                         | menos de 2 bar     | más de 2 bar | más de 4 bar |
| Depósito elevado con reserva de agua para extinción                                                                     | 0,7                | 0,85         | 1,00         |
| Depósito con bombeo de aguas subterráneas independiente de la red eléctrica con reserva de agua para extinción          | 0,7                | 0,85         | 1,00         |
| Depósito elevado sin reserva de agua para extinción, con bombeo de aguas subterráneas independiente de la red eléctrica | 0,65               | 0,75         | 0,9          |
| Bomba de capa subterránea independiente de la red eléctrica, sin reserva                                                | 0,6                | 0,7          | 0,85         |
| Bomba de capa subterránea dependiente de la red eléctrica, sin reserva                                                  | 0,5                | 0,6          | 0,7          |
| Aguas naturales con sistema de impulsión                                                                                | 0,5                | 0,55         | 0,6          |
| Inexistente                                                                                                             | 0,5                |              |              |
| Longitud de la manguera de aportación de agua (n4) (distancia entre el hidrante y la entrada al edificio)               |                    |              |              |
| Longitud del conducto < 70 m                                                                                            |                    |              | 1,00         |
| Longitud del conducto de 70 a 100 m                                                                                     |                    |              | 0,95         |
| Longitud del conducto > 100 m                                                                                           |                    |              | 0,9          |
| Personal instruido (n5)                                                                                                 |                    |              |              |
| Disponible y formado                                                                                                    |                    |              | 1,00         |
| Inexistente                                                                                                             |                    |              | 0,8          |

**Tabla B11**

**Medidas Especiales S**

|                                                                                                                                                                                         |                       |         |           |         |         |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------|-----------|---------|---------|------|
| <b>Detección del Fuego (s1)</b>                                                                                                                                                         |                       |         |           |         |         |      |
| Vigilancia: al menos 2 rondas durante la noche y los días festivos                                                                                                                      |                       |         |           |         |         | 1,05 |
| Vigilancia: rondas cada dos horas                                                                                                                                                       |                       |         |           |         |         | 1,1  |
| Instalación de detección automática                                                                                                                                                     |                       |         |           |         |         | 1,45 |
| Instalación de rociadores automáticos                                                                                                                                                   |                       |         |           |         |         | 1,2  |
| Ninguna de la anteriores                                                                                                                                                                |                       |         |           |         |         | 1,00 |
| <b>Transmisión de la alarma al puesto de alarma contra el fuego (s2)</b>                                                                                                                |                       |         |           |         |         |      |
| Desde un puesto ocupado permanentemente (ej. Portería) y teléfono                                                                                                                       |                       |         |           |         |         | 1,05 |
| Desde un puesto ocupado permanentemente (de noche al menos 2 personas) y teléfono                                                                                                       |                       |         |           |         |         | 1,1  |
| Transmisión de la alarma automática por central de detección o por rociadores a puesto de alarma contra el fuego mediante un tele transmisor                                            |                       |         |           |         |         | 1,1  |
| Transmisión de la alarma automática por central de detección o sprinkler ha puesto de alarma contra el fuego mediante línea telefónica vigilada permanentemente (línea reservada o TUS) |                       |         |           |         |         | 1,2  |
| Ninguna de las anteriores                                                                                                                                                               |                       |         |           |         |         | 1,00 |
| <b>Intervención: Cuerpo de bomberos oficiales (SP) y de empresa (SPE) (s3)</b>                                                                                                          |                       |         |           |         |         |      |
| SPE                                                                                                                                                                                     |                       |         |           |         |         |      |
| Oficiales SP                                                                                                                                                                            |                       |         |           |         |         | sin  |
|                                                                                                                                                                                         | Nivel 1               | Nivel 2 | Nivel 3   | Nivel 4 |         | SPE  |
| Cuerpos SP                                                                                                                                                                              | 1.20                  | 1.30    | 1.40      | 1.50    |         | 1,00 |
| SP + alarma simultanea                                                                                                                                                                  | 1.30                  | 1.40    | 1.50      | 1.60    |         | 1,15 |
| SP + alarma simultanea + TP                                                                                                                                                             | 1.40                  | 1.50    | 1.60      | 1.70    |         | 1,3  |
| Centro B*                                                                                                                                                                               | 1.45                  | 1.55    | 1.65      | 1.75    |         | 1,35 |
| Centro A*                                                                                                                                                                               | 1.50                  | 1.60    | 1.70      | 1.80    |         | 1,4  |
| Centro A + retén                                                                                                                                                                        | 1.55                  | 1.65    | 1.75      | 1.85    |         | 1,45 |
| SP Profesional                                                                                                                                                                          | 1.70                  | 1.75    | 1.80      | 1.90    |         | 1,6  |
| Ninguna de las anteriores                                                                                                                                                               |                       |         |           |         |         | 1,00 |
| * o un cuerpo local de bomberos equipado y formado de la misma manera                                                                                                                   |                       |         |           |         |         |      |
| <b>Estaciones de intervención de los cuerpos locales de bomberos (s4)</b>                                                                                                               |                       |         |           |         |         |      |
| Escalón: tiempo :                                                                                                                                                                       | Instalación sprinkler |         | SPE       |         |         |      |
| distancia                                                                                                                                                                               | cl.1                  | cl.2    | Nivel 1+2 | Nivel 3 | Nivel 4 | sin  |
|                                                                                                                                                                                         |                       |         |           |         |         | SPE  |
| E1: <15 min. : < 5 Km.                                                                                                                                                                  | 1,00                  | 1,00    | 1,00      | 1,00    | 1,00    | 1,00 |
| E2: <30 min. : > 5 Km.                                                                                                                                                                  | 1,00                  | 0,95    | 0,9       | 0,95    | 1,00    | 0,8  |
| E3: >30 min.                                                                                                                                                                            | 0,95                  | 0,9     | 0,75      | 0,9     | 0,95    | 0,6  |
| <b>Instalaciones de extinción (s5)</b>                                                                                                                                                  |                       |         |           |         |         |      |
| Sprinkler cl. 1 (abastecimiento doble)                                                                                                                                                  |                       |         |           |         |         | 2    |
| Sprinkler cl. 2 (abastecimiento sencillo o superior) o instalación de agua pulverizada                                                                                                  |                       |         |           |         |         | 1,7  |
| Protección automática de extinción por gas (protección de local), etc.                                                                                                                  |                       |         |           |         |         | 1,35 |
| Ninguna de las anteriores                                                                                                                                                               |                       |         |           |         |         | 1,00 |
| <b>Instalaciones de evacuación de humos (s6)</b>                                                                                                                                        |                       |         |           |         |         |      |
| Instalación de evacuación de humos (ECF) (automática o manual)                                                                                                                          |                       |         |           |         |         | 1,2  |
| inexistente                                                                                                                                                                             |                       |         |           |         |         | 1,00 |

**Tabla B12**

**Medidas inherentes al Construcción f**

| Estructura portante (elementos portantes: paredes, dinteles, pilares) (f1)                                        |                 |                                                                 |                |               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------|----------------|---------------|
| F90 y más                                                                                                         |                 |                                                                 | 1,3            |               |
| F30 / F60                                                                                                         |                 |                                                                 | 1,2            |               |
| < F30                                                                                                             |                 |                                                                 | 1,00           |               |
| Fachadas: Altura de las ventanas ≤ 2/3 de la altura de la planta (f2)                                             |                 |                                                                 |                |               |
| F90 y más                                                                                                         |                 |                                                                 | 1,15           |               |
| F30 / F60                                                                                                         |                 |                                                                 | 1,1            |               |
| < F30                                                                                                             |                 |                                                                 | 1              |               |
| Suelos y techos (no válidos para las cubiertas) (f3)                                                              |                 |                                                                 |                |               |
| Oficiales SP                                                                                                      | Número de pisos | Aberturas verticales                                            |                |               |
|                                                                                                                   |                 | Z + G                                                           | V              | V             |
|                                                                                                                   |                 | Ninguna u obturadas                                             | Protegidas (*) | no protegidas |
| F90                                                                                                               | ≤ 2             | 1,2                                                             | 1,10           | 1,00          |
| F90                                                                                                               | > 2             | 1,3                                                             | 1,15           | 1,00          |
| F30 / F60                                                                                                         | ≤ 2             | 1,15                                                            | 1,05           | 1,00          |
| F30 / F60                                                                                                         | > 2             | 1,2                                                             | 1,10           | 1,00          |
| < F30                                                                                                             | ≤ 2             | 1,5                                                             | 1,00           | 1,00          |
| < F30                                                                                                             | > 2             | 1,10                                                            | 1,05           | 1,00          |
| * Aberturas protegidas en su contorno por una instalación de sprinkler reforzada o por una instalación de diluvio |                 |                                                                 |                |               |
| Superficie de células (f4)                                                                                        |                 |                                                                 |                |               |
| Relación de las superficies                                                                                       |                 | Cortafuegos provistos de tabiques F30, puertas cortafuegos T30. |                |               |
| AF/AZ                                                                                                             |                 | ≥ 10 %                                                          | < 10 %         | < 5 %         |
| AZ < 50 m2                                                                                                        |                 | 1,4                                                             | 1,3            | 1,2           |
| AZ < 100 m2                                                                                                       |                 | 1,3                                                             | 1,2            | 1,1           |
| AZ ≤ 200 m2                                                                                                       |                 | 1,2                                                             | 1,1            | 1,00          |

**Tabla B13**

**Resistencia a los Fuegos de elementos constructivos**

## RESISTENCIA AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

Tiempo expresado en minutos en que un elemento constructivo expuesto al fuego, mantiene su estabilidad, y sus características estructurales y de aislamiento

**Resistencia al fuego de muros de hormigón sin revestir**

|                           |    |    |     |     |     |     |     |
|---------------------------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Espesor del muro en cm    | 10 | 12 | 14  | 16  | 20  | 25  | ≥30 |
| Resistencia al fuego (RF) | 60 | 90 | 120 | 180 | 180 | 240 | 240 |

**Resistencia al fuego de muros y tabiques de fábrica de ladrillo cerámico o silico-calcareo**

| Tipo de revestimiento                       | Espesor en cm      |      |       |                     |       |
|---------------------------------------------|--------------------|------|-------|---------------------|-------|
|                                             | Con ladrillo hueco |      |       | Con ladrillo macizo |       |
|                                             | 4-6                | 8-10 | 11-12 | 11-12               | 20-24 |
| Sin revestir                                | (1)                | (1)  | (1)   | 180                 | 240   |
| Enfoscado<br>(mortero de cemento ≥ 1,5 cm): |                    |      |       |                     |       |
| Por la cara expuesta al fuego               | 15                 | 60   | 90    | 180                 | 240   |
| Por las dos caras                           | 30                 | 90   | 120   | 80                  | 240   |
| Guarnecido (yeso ≥ 1,5 cm):                 |                    |      |       |                     |       |
| Por la cara expuesta al fuego               | 60                 | 120  | 180   | 240                 | 240   |
| Por las dos caras                           | 90                 | 180  | 240   | 240                 | 240   |
| Resistencia al fuego (RF)                   |                    |      |       |                     |       |

(1) No es usual

INSTITUTO NACIONAL  
DE ESTADÍSTICA Y CENSOS

ST. XIII

**Tabla B14**

***Categoría de Exposición al Riesgo de las personas***

|                                                                                     |                                                                                                          |           |                |                                                      |           |           |                |                                                      |           |           |                |               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------|------------------------------------------------------|-----------|-----------|----------------|------------------------------------------------------|-----------|-----------|----------------|---------------|
| Categorías para los establecimientos de pública concurrencia:                       |                                                                                                          |           |                |                                                      |           |           |                |                                                      |           |           |                |               |
| 01:00                                                                               | Exposiciones, museos, locales de diversión, salas de reunión, escuelas, restaurantes, grandes almacenes. |           |                |                                                      |           |           |                |                                                      |           |           |                |               |
| 02:00                                                                               | Hoteles, pensiones, guarderías infantiles, albergues.                                                    |           |                |                                                      |           |           |                |                                                      |           |           |                |               |
| 03:00                                                                               | Hospitales, asilos, establecimientos diversos.                                                           |           |                |                                                      |           |           |                |                                                      |           |           |                |               |
| El factor de corrección de establecimientos para los usos no mencionados es de 1,00 |                                                                                                          |           |                |                                                      |           |           |                |                                                      |           |           |                |               |
| EXPOSICION AL RIESGO DE LAS PERSONAS Ph,e                                           |                                                                                                          |           |                |                                                      |           |           |                |                                                      |           |           |                |               |
| Categoría 1                                                                         |                                                                                                          |           |                | Categoría 2                                          |           |           |                | Categoría 3                                          |           |           |                | Valor de Ph,e |
| Situación del compartimiento corta fuego considerado                                |                                                                                                          |           |                | Situación del compartimiento corta fuego considerado |           |           |                | Situación del compartimiento corta fuego considerado |           |           |                |               |
| Planta baja + 1er piso                                                              | Pisos 2-4                                                                                                | Pisos 5-7 | Pisos 8 y sup. | Planta baja + 1er piso                               | Pisos 2-4 | Pisos 5-7 | Pisos 8 y sup. | Planta baja + 1er piso                               | Pisos 2-4 | Pisos 5-7 | Pisos 8 y sup. |               |
| > 1000                                                                              | ≤ 30                                                                                                     |           |                | > 1000                                               |           |           |                | > 1000                                               |           |           |                | 1,00          |
|                                                                                     | ≤ 100                                                                                                    |           |                |                                                      | ≤ 30      |           |                |                                                      |           |           |                | 0,95          |
|                                                                                     | ≤ 300                                                                                                    |           |                |                                                      | ≤ 100     |           |                |                                                      |           |           |                | 0,90          |
|                                                                                     | ≤ 1000                                                                                                   | ≤ 30      |                |                                                      | ≤ 300     |           |                |                                                      | ≤ 30      |           |                | 0,85          |
|                                                                                     | > 1000                                                                                                   | ≤ 100     |                |                                                      | ≤ 1000    | ≤ 30      |                |                                                      | ≤ 100     |           |                | 0,8           |
|                                                                                     |                                                                                                          | ≤ 300     |                |                                                      | > 1000    | ≤ 100     |                |                                                      | ≤ 300     |           |                | 0,75          |
|                                                                                     |                                                                                                          | ≤ 1000    | ≤ 30           |                                                      |           | ≤ 300     |                |                                                      | ≤ 1000    | ≤ 30      |                | 0,7           |
|                                                                                     | > 1000                                                                                                   | ≤ 100     |                |                                                      | ≤ 1000    | ≤ 30      |                |                                                      | > 1000    | ≤ 100     |                | 0,65          |
|                                                                                     |                                                                                                          |           | ≤ 300          |                                                      |           | > 1000    | ≤ 100          |                                                      |           | ≤ 300     |                | 0,60          |
|                                                                                     |                                                                                                          |           | ≤ 1000         |                                                      |           |           | ≤ 300          |                                                      |           | ≤ 1000    | ≤ 30           | 0,55          |
|                                                                                     |                                                                                                          |           | > 1000         |                                                      |           |           | ≤ 1000         |                                                      |           | > 1000    | ≤ 100          | 0,50          |
|                                                                                     |                                                                                                          |           |                |                                                      |           |           | > 1000         |                                                      |           |           | ≤ 300          | 0,45          |
|                                                                                     |                                                                                                          |           |                |                                                      |           |           |                |                                                      |           |           | ≤ 1000         | 0,45          |
|                                                                                     |                                                                                                          |           |                |                                                      |           |           |                |                                                      |           |           | > 1000         | 0,40          |

**Tabla B15**

***Factor de corrección de Riesgo Normal (PH,E )***

|                    |                                    |
|--------------------|------------------------------------|
| <b>PH,E &lt; 1</b> | <b>Peligro de personas Elevado</b> |
| <b>PH,E = 1</b>    | <b>Peligro de personas Normal</b>  |
| <b>PH,E &gt; 1</b> | <b>Peligro de Personas Bajo</b>    |

**Tabla B16**

***Cuadro Comparativo Riesgos***

| <b>Comparación de riesgos</b> | <b>Seguridad contra Incendio</b> | <b>Acciones</b>                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $R_u \geq R$                  | $\gamma \geq 1$                  | Las medidas de protección son suficientes                                                                                                                                                |
| $R_u \leq R$                  | $\gamma \leq 1$                  | La edificación o los compartimentos tienen una protección insuficiente contra el incendio. Es necesario tomar acciones de corrección e implementación de medidas de prevención y control |

**(Huamani Qquehue & Paucara Alvarez, 2019, págs. 30 - 32)**



Tabla B17

Resultados de la carga Térmica Mobiliaria Qm

| Sector - Fotografías        | Material         | Unidades | Masa  | Gi Masa       | qi<br>(MJ/kg) | Ci   | Ra | Superficie<br>del área | $Q_m = \frac{\sum G_i * q_i * C_i}{A} * R_a$ |
|-----------------------------|------------------|----------|-------|---------------|---------------|------|----|------------------------|----------------------------------------------|
|                             |                  |          | (kg)  | Total<br>(Kg) |               |      |    | (A)                    |                                              |
|                             |                  |          |       |               |               |      |    |                        |                                              |
| ARCHIVO Y KARDEX<br>ALMACEN | Papel            |          |       | 2289,49       | 16,7          | 1    | 1  | 80,04                  | 477,69                                       |
|                             | Sillas de Madera | 8        | 6     | 48            | 16,7          | 1,00 |    |                        | 10,01                                        |
|                             | Mesas de Madera  | 3        | 32    | 96            | 16,7          | 1    |    |                        | 20,03                                        |
|                             | Cortina de tela: | 1        | 3,713 | 3,7125        |               | 1    |    |                        |                                              |
|                             | Poliéster 60%    |          | 2,228 | 2,228         | 25,121        | 1    |    |                        | 0,70                                         |
|                             | Algodon 35%      |          | 1,485 | 1,485         | 16,747        | 1    |    |                        | 0,31                                         |



**OFICINA DE ARCHIVO Y  
KARDEX**

|                                   |   |      |        |      |   |   |  |        |
|-----------------------------------|---|------|--------|------|---|---|--|--------|
| Mueble para computadora de madera | 1 | 115  | 115    | 16,7 | 1 |   |  | 23,99  |
| Puertas de madera                 | 2 |      | 158,34 | 16,7 | 1 |   |  | 33,04  |
| entrepiso o piso de Machimbire    |   | 1033 | 1033   | 16,7 | 1 |   |  | 215,44 |
| papel                             |   | 2913 | 2913   | 16,7 | 1 | 1 |  | 607,71 |
| Sillas de Madera                  | 9 | 6    | 54     | 16,7 | 1 |   |  | 11,27  |
| Mueble para computadora de Madera | 7 | 115  | 805    | 16,7 | 1 |   |  | 167,96 |



|                                |   |       |       |        |   |  |  |        |
|--------------------------------|---|-------|-------|--------|---|--|--|--------|
| Mesa de madera                 | 6 | 32    | 192   | 16,7   | 1 |  |  | 40,06  |
| Gavetero de madera             | 8 | 10,25 | 82    | 16,7   | 1 |  |  | 17,11  |
| Vitrina de madera              | 4 | 80    | 320   | 16,7   | 1 |  |  | 66,77  |
| Estante de madera              | 1 | 76    | 76    | 16,7   | 1 |  |  | 15,86  |
| Escritorio de madera           | 3 | 140   | 420   | 16,7   | 1 |  |  | 87,63  |
| entrepiso o piso de Machimbire |   |       | 1033  | 16,7   | 1 |  |  | 215,44 |
| Cortina de tela:               | 2 | 3,713 | 7,425 |        | 1 |  |  |        |
| Poliéster 60%                  |   | 2,228 | 4,455 | 25,121 | 1 |  |  | 1,40   |

|                           |                      |   |       |          |        |   |   |       |         |
|---------------------------|----------------------|---|-------|----------|--------|---|---|-------|---------|
|                           | Algodón 35%          |   | 1,485 | 2,97     | 16,747 | 1 |   |       | 0,62    |
|                           | Puerta de madera     | 2 |       | 158,34   | 16,7   | 1 |   |       | 33,04   |
|                           | Plástico Polietileno |   |       | 20       | 42     | 1 |   |       | 10,49   |
| TOTALES                   |                      |   |       |          |        |   |   |       | 2056,56 |
| ARCHIVO Y KARDEX DEPOSITO | papel                |   |       | 11158,64 | 16,7   | 1 | 1 | 58,90 | 3164,03 |
|                           | Vitrina de madera    | 2 | 80    | 160      | 16,7   | 1 |   |       | 45,37   |
|                           | Mesa de madera       | 6 | 32    | 192      | 16,7   | 1 |   |       | 54,44   |
|                           | Sillas de madera     | 7 | 6     | 42       | 16,7   | 1 |   |       | 11,91   |
|                           | Cortina de tela:     | 2 |       |          |        | 1 |   |       |         |
|                           | Poliéster 60%        |   | 2,228 | 4,455    | 25,121 | 1 |   |       | 1,90    |

|                                                                                    |                                         |   |       |      |        |   |  |  |         |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---|-------|------|--------|---|--|--|---------|
|  | Algodón<br>35%                          |   | 1,485 | 2,97 | 16,747 | 1 |  |  | 0,845   |
|                                                                                    | Puerta de<br>madera                     | 1 |       | 14   | 16,7   | 1 |  |  | 3,971   |
|                                                                                    | entrepiso<br>o piso de<br>Machimb<br>re |   |       | 612  | 16,7   | 1 |  |  | 173,57  |
|                                                                                    | plástico<br>polietilen<br>o             |   |       | 18   | 42     | 1 |  |  | 12,84   |
| TOTALES                                                                            |                                         |   |       |      |        |   |  |  | 3468,88 |

## **Anexo B 18**

### ***Resumen de Gretener de Área de Almacén y Oficina de Archivo y Kardex***

| TIPO DE CONCEPTO |                                            | Almacen+OF | tablas                                   | Analisis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------|--------------------------------------------|------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Qm</b>        | Calor Termico MJ/m2                        | 1085,40    | Tabla B1, tabla B3, tabla B4 y tabla B17 | El sector oficina y almacen se calculo su área, identifico los materiales combustibles, se peso el material combustible, se obtuvo el valor del poder calorifico de tablas de cada material, el grado de peligrosidad de 1 se eligió el valor bajo de acuerdo a la similitud que se adecua, el riesgo de activacion el 1 normal , segun las características mas cercanas que se adecue y depende del factor humano que realizan el mantenimiento incorrecto a la instalacion electrica, de la organizacion cables muy antiguos cumplieron su vida util por que Qm es el calor que desprende las materiles combustibles de la combustion por unidad de superficie |
| <b>q</b>         | Carga termica moviliaria(contenido)        | 1,7        | Tabla B8, B17 , B5                       | identificar el tipo de edificio en este caso el tipo de edificio es Z , luego diversas materias almacenadas que se calculó Qm para diversas actividades se entra con ese valor entre que rango esta y el q = 1,7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>c</b>         | Combustibilidad (Contenido)                | 1,0        | Tabla B2                                 | Se tomo el material mas predominante que es el papel siendo la actividad y se cruza con el almacenamiento significa lo inflamable que es el material combustible y la velocidad del mismo cuyo valor es 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>r</b>         | Formacion de peligro de humos (Contenido)  | 1,0        | Tabla B2                                 | El el factor de peligro de humos es peligroso ya que el humo que desprende es dañino a la salud para en caso que se produzca el incendio r = 1. Para esto se tomo el material más predominante el papel como la actividad se cruza con almacenamiento y se lee r                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>k</b>         | Peligro de corrosion/toxicidad (Contenido) | 1,0        | Tabla B2                                 | Se consideró el material más predominante el papel es la actividad se cruza con el almacenamiento el valor de k=1 se lee. Siendo tóxicos lo produce la combustión                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>i</b>         | Carga termica inmobiliaria (Continente)    | 1,0        | Tabla B6, Tabla F3                       | Se indentifica el material inmobiliario del almacén y la oficina con los materiales que fue construido con ésta información se entra con la estructura portante de hormigon, ladrillo incombustible y se cruza con elementos de fachada /tejados de                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                                                            |                                             |             |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                            |                                             |             |                    | hormigon ladrillos, metal incombustible valor es de 1                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| e                                                          | Altura del local (Continente)               | 1,00        | Tabla B7, Tabla B8 | Con la altura del ambiente en estudio, y el tipo de edificio en este caso Z, luego de identificar se lee la planta o niveles y la cota de la planta respecto a la rasante (altura del estudio) planta baja y el valor de e=1,00                                                                                                                  |
| g                                                          | Superficie del Compartimento (Continente)   | 0,5         | Tabla B8, Tabla B9 | Identificado el largo y ancho del sector oficina y almacén ,se calculó la superficie cortafuego, identificar el tipo de edificación en este caso Z, en la tabla se entró con la relacion longitud:ancho y area calculada manteniendo constante la relacion en caso de no existir el área que se calculo aproximar al más cercano y leer g es 0,5 |
|                                                            | l (m)                                       | 6,67        |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                            | b (m)                                       | 12          |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                            | AB =l*b                                     | 80,04       |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                            | l:b                                         | 1           |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>P=PELIGRO<br/>POTENCIAL(<math>q*c*r*k*i*e*g</math>)</b> |                                             | <b>0,85</b> |                    | <b>Representa todos los factores inherentes al contenido del edificio y a los factores inheres al edificio mismo</b>                                                                                                                                                                                                                             |
| n1                                                         | Extintores Portatiles                       | 0,9         | Tabla B10          | Extintores portatiles son inexistentes ya que no existe en sector de almacén y oficina n1 = 0,90                                                                                                                                                                                                                                                 |
| n2                                                         | Hidrantes interiores BIE                    | 0,8         | Tabla B10          | hidrantes interiores son inexistentes valor es 0,80 no hay en la ESFM "Mariscal Sucre"                                                                                                                                                                                                                                                           |
| n3                                                         | Fuentes de agua - Fiabilidad $\geq 110$ Psi | 0,5         | Tabla B10          | se considero como inexistente colocandose el mas bajo valor 0,50 ya que no posee hidrantes                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                                                                 |                                            |               |                                                  |                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| n4                                                              | Conductos<br>Transporte de agua            | 0,9           | Tabla B10,<br>Tabla C1,<br>Tabla C2,<br>Tabla C3 | la distancia del hidrante es mayor a 100 metros el valor es 0,90. Dos hidrantes que se encuentran cerca a la E.S.F.M. "Mariscal Sucre" son mayores a 100 metros, ya que su estado son buenos, siendo estos subterráneos |
| n5                                                              | Personal Instruido<br>en extinción         | 0,8           | Tabla B10                                        | Inexistente, no tiene ningún conocimiento el personal ya que no fue capacitado eligiendo el valor de 0,80                                                                                                               |
| <b>N= Medidas de control<br/>normales(n1*n2*n3*n4*n5)</b>       |                                            | <b>0,2592</b> |                                                  | <b>Son las lagunas existe en referente a las<br/>medidas generales de protección</b>                                                                                                                                    |
| S1                                                              | Detección de<br>Fuego                      | 1,00          | Tabla B11                                        | no cuenta con ninguna detección de fuegos la E.S.F.M. "Mariscal Sucre" asigna el valor más bajo a s1 = 1                                                                                                                |
| S2                                                              | Transmisión de<br>alarma                   | 1,00          | Tabla B11                                        | No tiene ningún tipo de alarma para la transmisión por lo se asignó el valor más bajo a s2 =1 (ninguna de las anteriores)                                                                                               |
| S3                                                              | Disponibilidad de<br>bomberos              | 1,00          | tabla B11                                        | No cuenta con un cuerpo de bomberos la E.S.F.M. "Mariscal Sucre", ninguna de las anteriores y asigna el valor más bajo s3=1                                                                                             |
| S4                                                              | Tiempo para<br>intervención                | 1,00          | tabla B11                                        | el tiempo de intervención es menor a los 15 min y la distancia es menor a los 15 km cuando se llama a DIMGER en horas pico                                                                                              |
| S5                                                              | Instalación para<br>extinción              | 1,00          | tabla B11                                        | no existe ninguna de las anteriores, se consideró S5 = 1 como el valor más bajo                                                                                                                                         |
| S6                                                              | Instalación para<br>evacuación de<br>humos | 1,00          | tabla B11                                        | Es inexistente s6 =1, no posee la E.S.F.M. "Mariscal Sucre"                                                                                                                                                             |
| <b>S= MEDIDAS DE CONTROL<br/>ESPECIALES (s1*s2*s3*s4*s5*s6)</b> |                                            | <b>1,00</b>   |                                                  |                                                                                                                                                                                                                         |
| f1                                                              | Estructura Portante                        | 1,0           | B12, B13                                         | menor a 30 minutos referente a la estructura portante                                                                                                                                                                   |

|                                                |                                                                |             |              |                                                                                   |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| f2                                             | Fachadas                                                       | 1,10        | B12, B13     | resistencia al fuego entre 30 a 60 minutos                                        |
| f3                                             | Forjados                                                       | 1,05        | B12, B13     | número de pisos <= 2, aberturas verticales ninguna u obturadas cuyo valor es 1,05 |
|                                                | Separacion de la Planta                                        |             |              |                                                                                   |
|                                                | Comunicaciones Verticales                                      |             |              |                                                                                   |
| f4                                             | Dimensiones de la celda                                        | 1,2         | B12, B13     |                                                                                   |
|                                                | Superficies Vidriadas                                          |             |              |                                                                                   |
| <b>F=MEDIDAS DE CONSTRUCCION (f1*f2*f3*f4)</b> |                                                                |             | <b>1,386</b> |                                                                                   |
| <b>B</b>                                       | <b>EXPOSICION AL RIESGO</b><br><b><math>B=P/(N*S*F)</math></b> | <b>2,37</b> |              |                                                                                   |
| <b>A</b>                                       | <b>PELIGRO DE ACTIVACION</b>                                   | <b>1,0</b>  |              |                                                                                   |
| <b>R</b>                                       | <b>RIEGO DE INCENDIO EFECTIVO</b><br><b><math>R=B*A</math></b> | <b>2,37</b> |              |                                                                                   |
| PH,E                                           | situación de peligro para las personas                         | 1,00        |              |                                                                                   |
| RU                                             | riesgo de incendio aceptado = $1,3*PH,E$                       | 1,30        |              |                                                                                   |
| <b>y</b>                                       | <b>SEGURIDAD CONTRA</b>                                        | <b>0,55</b> |              |                                                                                   |

|  |                         |  |  |  |
|--|-------------------------|--|--|--|
|  | INCENDIOS<br>$y = Ru/R$ |  |  |  |
|--|-------------------------|--|--|--|

**Tabla B19 Cálculos para el Deposito GREENER**

| CONCEPTO  |                                            | deposito | tablas                                   | Analisis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------|--------------------------------------------|----------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Qm</b> | Calor Termico MJ/m2                        | 3164,03  | Tabla B1, tabla B3, tabla B4 y tabla B17 | El sector Depósito se calculo su área, identifico los materiales combustibles, se peso el material combustible, se obtuvo el valor del poder calorifico de tablas de cada material, el grado de peligrosidad de 1 se eligió el valor bajo de acuerdo a la similitud que se adecua, el riesgo de activacion el 1 normal , segun las características mas cercanas que se adecue y depende del factor humano que realizan el mantenimiento incorrecto a la instalacion electrica, de la organizacion cables muy antiguos cumplieron su vida util por que Qm es el calor que desprende las materiles combustibles de la combustion por unidad de superficie |
| <b>q</b>  | Carga termica moviliaria(contenido)        | 1,8      | Tabla B8, B17 , B5                       | identificar el tipo de edificio en este caso el tipo de edificio es Z , luego diversas materias almacenadas que se calculó Qm para diversas actividades se entra con ese valor entre que rango esta y el q = 1,7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>c</b>  | Combustibilidad (Contenido)                | 1,0      | Tabla B2                                 | Se tomo el material mas predominante que es el papel siendo la actividad y se cruza con el almacenamiento significa lo inflamable que es el material combustible y la velocidad del mismo cuyo valor es 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>r</b>  | Formacion de peligro de humos (Contenido)  | 1,0      | Tabla B2                                 | El el factor de peligro de humos es peligroso ya que el humo que desprende es dañino a la salud para en caso que se produzca el incendio r = 1. Para esto se tomo el material más predominante el papel como la actividad se cruza con almacenamiento y se lee r                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>k</b>  | Peligro de corrosion/toxicidad (Contenido) | 1,0      | Tabla B2                                 | Se consideró el material más predominante el papel es la actividad se cruza con el almacenamiento el valor de k=1 se lee. Siendo toxicos lo que se produce de la combustión                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>i</b>  | Carga termica inmobiliaria (Continente)    | 1,0      | Tabla B6, Tabla F3                       | Se indentifica el material inmobiliario del Depósito con los materiales que fue construido con ésta informacioón se entra con la estructura portante de hormigon, ladrillo incombustible y se cruza con elementos de fachada /tejados de hormigon ladrillos, metal incombustible valor es de 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>e</b>  | Altura del local (Continente)              | 1,00     | Tabla B7, Tabla B8                       | Con la altura del ambiente en estudio, y el tipo de edificio en este caso Z, luego de identificar se lee la planta o niveles y la cota de la planta respecto a la rasante (altura del estudio) planta baja y el valor de e=1,00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|                                                                    |                                             |               |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| g                                                                  | Superficie del Compartimento (Continente)   | 0,4           | Tabla B8, Tabla B9 | Identificado el largo y ancho del sector deposito ,se calculó la superficie cortafuego, identificar el tipo de edificación en este caso Z, en la tabla se entró con la relacion longitud:ancho y area calculada manteniendo constante la relacion en caso de no existir el área que se calculo aproximar al más cercano y leer g es 0,4 |
|                                                                    | l (m)                                       | 6,67          |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                    | b(m)                                        | 8,83          |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                    | AB = l*b                                    | 58,90         |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                    | l:b                                         | 1             |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                    |                                             |               |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>P=PELIGRO<br/>POTENCIAL(<math>q*c*r*k*i*e*g</math>)</b>         |                                             | <b>0,72</b>   |                    | <b>Representa todos los factores inherentes al contenido del edificio y a los factores inheres al edificio mismo</b>                                                                                                                                                                                                                    |
| n1                                                                 | Extintores Portatiles                       | 0,9           |                    | Extintores portatiles son inexistentes ya que no existe en sector de deposito n1 = 0,90                                                                                                                                                                                                                                                 |
| n2                                                                 | Hidrantes interiores BIE                    | 0,8           |                    | hidrantes interiores son inexistentes valor es 0,80 no hay en la ESFM "Mariscal Sucre"                                                                                                                                                                                                                                                  |
| n3                                                                 | Fuentes de agua - Fiabilidad $\geq 110$ Psi | 0,5           |                    | se considero como inexistente colocandose el mas bajo valor 0,50 ya que no posee hidrantes                                                                                                                                                                                                                                              |
| n4                                                                 | Conductos Transporte de agua                | 0,9           |                    | la distancia del hidrante es mayor a 100 metros el valor es 0,90. Dos hidrantes que se encuentran cerca a la E.S.F.M."Mariscal Sucre" son mayores a 100 metros, ya que su estado son buenos, siendo estos subterranos                                                                                                                   |
| n5                                                                 | Personal Instruido en extincion             | 0,8           |                    | Inexistente, no tiene ningun conocimiento el personal ya que no fue capacitado eligiendo el valor de 0,80                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>N= Medidas de control normales(<math>n1*n2*n3*n4*n5</math>)</b> |                                             | <b>0,2592</b> |                    | <b>Son las lagunas existe en referente a las medidas generales de proteccion</b>                                                                                                                                                                                                                                                        |
| S1                                                                 | Deteccion de Fuego                          | 1,00          |                    | no cuenta con ninguna deeección de fuegos la E.S.F.M. "Mariscal Sucre" asigna el valor más bajo a s1 = 1                                                                                                                                                                                                                                |
| S2                                                                 | Transmision de alarma                       | 1,00          |                    | No tiene ningun tipo de alarma para la transmision por lo se asigno el valor más bajo a s2 =1 (ninguna de las anteriores)                                                                                                                                                                                                               |
| S3                                                                 | Disponibilidad de bomberos                  | 1,00          |                    | No cuenta con un cuerpo de bomberos la E.S.F.M. "Mariscal Sucre" , ninguna de las anteriores y asigna el valor más bajo s3=1                                                                                                                                                                                                            |

|                                                                 |                                                            |             |              |                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| S4                                                              | Tiempo para intervencion                                   | 1,00        |              | el tiempo de intervencion es menor a los 15min y la distancia es menor a los 15 km cuando se llama a DIMGER en horas pico |
| S5                                                              | Instalacion para extincion                                 | 1,00        |              | no existe ninguna de las anteriores , se consideró S5 = 1 como el valor más bajo                                          |
| S6                                                              | Instalacion para evacuacion de humos                       | 1,00        |              | Es inexistente s6 =1, no posee la E.S.F.M. "Mariscal Sucre"                                                               |
| <b>S= MEDIDAS DE CONTROL ESPECIALES<br/>(s1*s2*s3*s4*s5*s6)</b> |                                                            | <b>1,00</b> |              |                                                                                                                           |
| f1                                                              | Estructura Portante                                        | 1,00        |              | menor a 30 a minutos referente a la estructura portante                                                                   |
| f2                                                              | Fachadas                                                   | 1,10        |              | es menor a 30 minutos asume el valor 1,10                                                                                 |
| f3                                                              | Forjados                                                   | 1,05        |              | número de pisos <= 2, aberturas verticales ninguna u obturadas cuyo valor es 1,05                                         |
|                                                                 | Separacion de la Planta                                    |             |              |                                                                                                                           |
|                                                                 | Comunicaciones Verticales                                  |             |              |                                                                                                                           |
| f4                                                              | Dimensiones de la celda                                    | 1,2         |              |                                                                                                                           |
|                                                                 | Superficies Vidriadas                                      |             |              |                                                                                                                           |
| <b>F=MEDIDAS DE CONSTRUCCION<br/>(f1*f2*f3*f4)</b>              |                                                            |             | <b>1,386</b> |                                                                                                                           |
| <b>B</b>                                                        | <b>EXPOSICION AL RIESGO<br/><math>B=P/(N*S*F)</math></b>   | <b>2,00</b> |              |                                                                                                                           |
| <b>A</b>                                                        | <b>PELIGRO DE ACTIVACION</b>                               | <b>1,0</b>  |              |                                                                                                                           |
| <b>R</b>                                                        | <b>RIEGO DE INCENDIO EFECTIVO<br/><math>R=B*A</math></b>   | <b>2,00</b> |              |                                                                                                                           |
| PH,E                                                            | situación de peligro para las personas                     | 1,00        |              |                                                                                                                           |
| RU                                                              | riesgo de incendio aceptado = 1,3*PH,E                     | 1,3         |              |                                                                                                                           |
| <b>y</b>                                                        | <b>SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS<br/><math>y= Ru/R</math></b> | <b>0,65</b> |              |                                                                                                                           |

**Anexo E. Hidrantes externos a ESFM “Mariscal Sucre”**

**Tabla C1**

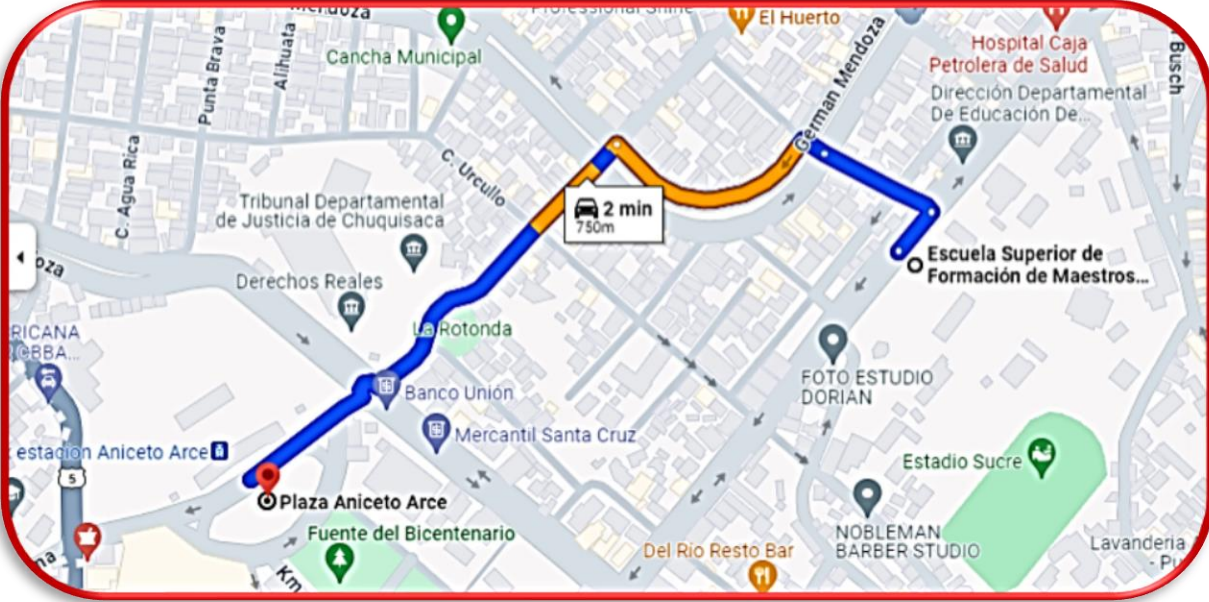
**Hidrantes en la Proximidad de la ESFM “Mariscal Sucre”**

| Número | Características técnicas | Calles                     | Estado |
|--------|--------------------------|----------------------------|--------|
| 1      | FF. Ø 80mm               | Ladislao Cabrera - P. Arce | Bueno  |
| 2      | FF. Ø 80mm               | Av. Del Maestro - G. Busch | Bueno  |

**Nota:** Proporcionada por la Dirección Integral Municipal de Gestión de Riesgos (DIMGER)

**Tabla C2**

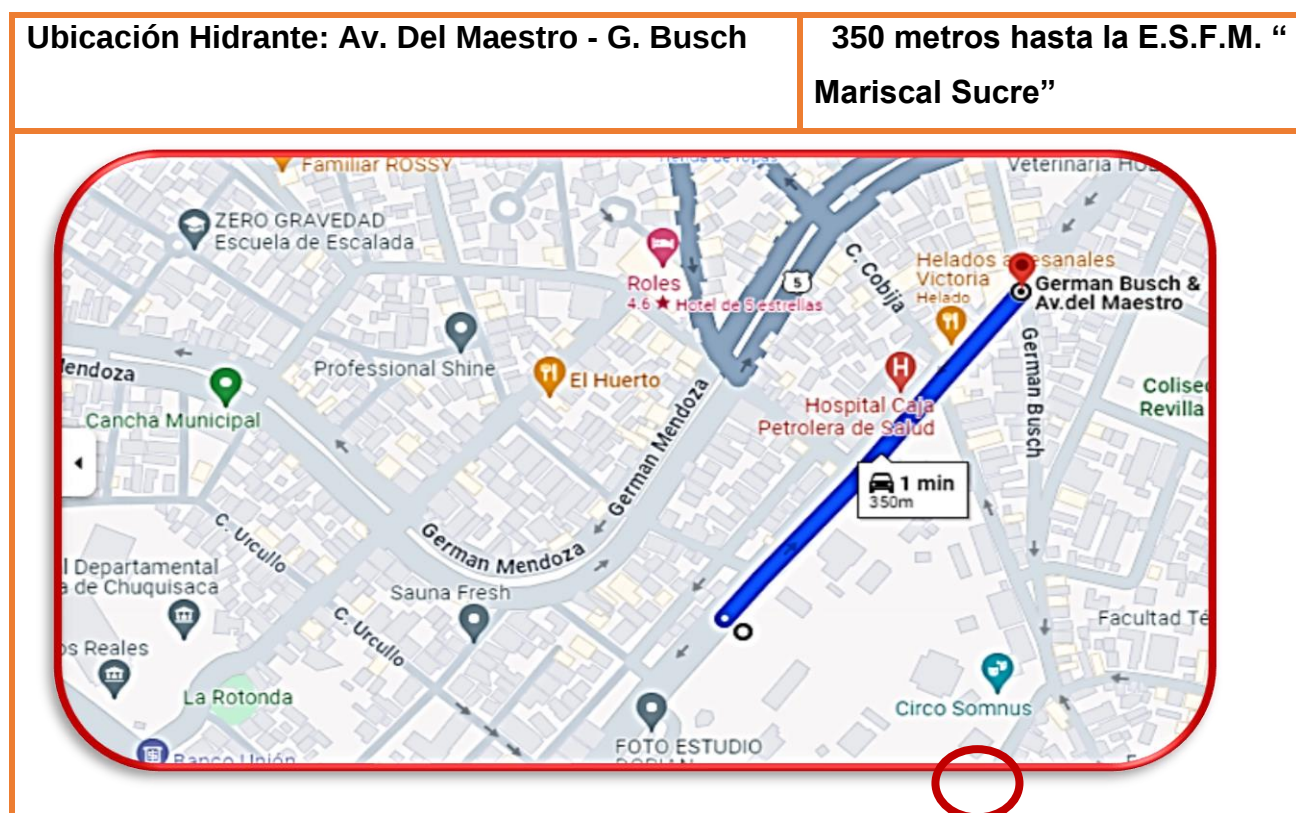
***Ubicación hidrante Ladislao Cabrera - P. Arce hasta la E.S.F.M. “Mariscal Sucre”***

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Ubicación Hidrante: Ladislao Cabrera - P. Arce                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 750 metros hasta la E.S.F.M. “Mariscal Sucre” |
|  <p>The map displays a route starting from Plaza Aniceto Arce (marked with a red dot) and ending at the E.S.F.M. 'Mariscal Sucre' (marked with a blue dot). The route is highlighted in blue and orange. A callout box indicates a distance of 750m and a travel time of 2 minutes. The map includes various landmarks such as the Tribunal Departamental de Justicia de Chuquisaca, Cancha Municipal, Hospital Caja Petrolera de Salud, and Estadio Sucre. The route follows a path through the city streets, passing by several buildings and public spaces.</p> |                                               |

**Nota: Google Maps**

**Tabla C3**

**Ubicación hidrante Av. Del Maestro - G. Busch hasta la E.S.F.M. “Mariscal Sucre”**



**Nota: Google Maps**

**Escuela Superior de Formación de Maestros “Mariscal Sucre”**

## Anexo F. Determinación del Potencial Extintor mediante carga de fuego

En el método de Gretener se calcula la misma ecuación con la nomenclatura de  $Q_m$  y no  $Q_p$

$$Q_p = \frac{\sum P_i * H_i * C_i}{A} * R_a \quad Ec (1)$$

### Donde:

$Q_p$  = carga de fuego ponderada en MJ/m<sup>2</sup> (en el método Gretener  $Q_m$ )

$P_i$ : peso estimado en kg de cada una de las diferentes materias combustibles.

$H_i$ : poder calorífico de cada una de las diferentes materias en Mcal/kg (de tablas)

$R_a$ : coeficiente adimensional que pondera el riesgo de activación inherente al área o ambiente.

$A$ : superficie construida del local, considerada en m<sup>2</sup>.

$C_i$ : coeficiente adimensional que refleja la peligrosidad de los productos conforme a los valores de la siguiente tabla

$$Q_e = \frac{\sum (Q_{pi} * A_i)}{\sum A} \quad Ec (2)$$

$Q_e$  = Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del conjunto de áreas (macro área) y/o sectores en Mcal/m<sup>2</sup>

$Q_{pi}$  = Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de cada una de las áreas, en Mcal/m<sup>2</sup>

$A_i$  = Superficie construida del conjunto de áreas (macro área) y/o sectores, en m<sup>2</sup>

**Tabla D1**

**Grado de Peligrosidad C**

| GRADO DE PELIGROSIDAD        |                                                                                   |                                                                                 |                                                                                                                |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                              | ALTA                                                                              | MEDIA                                                                           | BAJA                                                                                                           |
| DESCRIPCION DE LOS PRODUCTOS | ♦Cualquier liquido o gas licuado a presión de vapor de 1Kg/cm <sup>2</sup> y 23°C | ♦ Los líquidos cuyo punto de inflamación este comprendido entre los 23°C y 61°C | ♦ Productos solidos que requieran para comenzar su ignición estar sometidos a una temperatura superior a 200°C |
|                              | ♦ Materiales Criogénicos                                                          | ♦ Los solidos que comienzan su ignición entre                                   | ♦ líquidos con punto de inflamación superior a los 61°C                                                        |
|                              | ♦ Materiales que puedan formar mezclas explosivas en el aire                      | ♦ Los sólidos y semisólidos que emitan gases inflamados                         |                                                                                                                |
|                              | ♦ Líquidos cuyo punto de inflamación sea a 23°C                                   |                                                                                 |                                                                                                                |
|                              | ♦ Materiales de combustión espontanea en su exposición al aire                    |                                                                                 |                                                                                                                |
|                              | ♦ Todos los solidos Capaces por inflamarse por debajo de los 100°C                |                                                                                 |                                                                                                                |
| VALOR Ci                     | 1.6                                                                               | 1.2                                                                             | 1.00                                                                                                           |

**Nota:** NB 58005. (SIPPCI, Reglamento del Sistema de Prevencion y Proteccion Contra Incendios , s.f., pág. Anexo 2C. 18)

Tabla D2

**Riesgo de Activación (Ra)**

**Coeficiente de Activación  $R_a$**

| FACTOR $R_a$ | RIESGO DE ACTIVACION | EJEMPLOS                                                                                  |
|--------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0,85         | Débil                | Museos                                                                                    |
| 1            | Normal               | Apartamentos, hoteles, oficinas, fabricación de papel.                                    |
| 1,2          | Medio                | Fabricación de maquinarias y aparatos.                                                    |
| 1,45         | Alto                 | Laboratorios químicos, talleres de pintura, talleres de soldadura, mecánicos entre otros. |
| 1,8          | Muy Elevado          | Fabricación de fuegos artificiales, fabricación de barnices y pinturas.                   |

*Tabla D2.1*

*Riesgo de Activación*

*( $R_a$ )*

**Tabla D2.1 Riesgo de activación**

|                 | Riesgos de Activación ( Ra) |       |      |
|-----------------|-----------------------------|-------|------|
|                 | Alto                        | Medio | Bajo |
| Coefficiente Ra | 3                           | 1,5   | 1    |

**Nota:** NB 58005. (SIPPCI, Reglamento del Sistema de Prevencion y Proteccion Contra Incendios , s.f., pág. Anexo 2C. 18)

**Tabla D3**

**Nivel de Riesgo Intrínseco**

| Categoría                                        | Bajo                                   | Medio                                                                   | Alto                                                               |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
|                                                  | 1, 2                                   | 3,4,5                                                                   | 6,7,8                                                              |
| Carga ponderada de fuego Qp del local en Mcal/m2 | $Q_p \leq 100$<br>$100 < Q_p \leq 200$ | $200 < Q_p \leq 300$ Qp<br>$300 < Q_p \leq 400$<br>$400 < Q_p \leq 800$ | $800 < Q_p \leq 1600$ Qp<br>$1600 < Q_p \leq 3200$<br>$Q_p > 3200$ |

**Nota:** NB 58005. (SIPPCI, Reglamento del Sistema de Prevencion y Proteccion Contra Incendios , s.f., pág. Anexo 2C. 18)

Tabla D4

*Relación de la escala grafica con la tabla anterior*

|                                     | Niveles de Riesgo Intrínseco |                      |                      |                      |                      |                       |                        |              |
|-------------------------------------|------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|--------------|
|                                     | Bajo                         |                      | Medio                |                      |                      | Alto                  |                        |              |
|                                     | 1                            | 2                    | 3                    | 4                    | 5                    | 6                     | 7                      | 8            |
| Qp del local en Mcal/m <sup>2</sup> | $Q_p \leq 100$               | $100 < Q_p \leq 200$ | $200 < Q_p \leq 300$ | $300 < Q_p \leq 400$ | $400 < Q_p \leq 800$ | $800 < Q_p \leq 1600$ | $1600 < Q_p \leq 3200$ | $Q_p > 3200$ |

*Nota:* Qp. = Carga de fuego ponderada. Fuente: NB 58005 y (SIPPCI, Reglamento del

Sistema de Prevención y Protección Contra Incendios, s.f., pág. Anexo 2C. 19).

Señala el REGLAMENTARIO DE LA LEY 19.587 DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO de la Argentina, ANEXO VII Correspondiente a los artículos 160 a 187 de la Reglamentación aprobada por Decreto N° 351/79 Argentina, Capítulo 18, **ANEXO VII,**

## **2. Resistencia al fuego de los elementos constitutivos de los edificios**

**2.1.** 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 en la Tabla D5 los siguientes riesgos: **(Decreto 351/79 Argentina, 1979).**

**Tabla D5**

***Riesgos de las Diferentes Actividades***

| <b>Actividad Predominante</b>       | <b>Clasificación de los materiales según su combustión</b> |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                                     | <b>Riesgo 1</b>                                            | <b>Riesgo 2</b> | <b>Riesgo 3</b> | <b>Riesgo 4</b> | <b>Riesgo 5</b> | <b>Riesgo 6</b> | <b>Riesgo 7</b> |
| Residencial<br>Administrativo       | NP                                                         | NP              | R3              | R4              |                 |                 |                 |
| Comercial<br>Industrial<br>Deposito | R1                                                         | R2              | R3              | R4              | R5              | R6              | R7              |
| Espectáculos<br>Cultura             | NP                                                         | Np              | R3              | R4              |                 |                 |                 |

**Fuente:** IBNORCA, Norma Boliviana 58005 y (SIPPCI, REGLAMENTO DEL SISTEMA DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS SIPPCI, Anexo 3, págs. 2)

Notas:

Riesgo1 = Explosivo

Riesgo2 = Inflamable

Riesgo3 = Muy Combustible

Riesgo4 = Combustible

Riesgo5= Poco Combustible

Riesgo6 = Incombustible

Riesgo7= Refractarios

NP = No Permitido

El riesgo1 “Explosivo” se considera solamente como fuente de ignición

## ❖ Descripción de Riesgos

REGLAMENTARIO DE LA LEY 19.587 DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO, ANEXO VII Correspondiente a los artículos 160 a 187 de la Reglamentación aprobada por Decreto N° 351/79 Argentina, Capítulo 18, 1.5. Materias Explosivas señala lo siguiente:

A los efectos de su comportamiento ante el calor u otra forma de energía, las materias y los productos que con ella se elaboren, transformen, manipulen o almacenen, se dividen en las siguientes categorías:

**Explosivos-** Sustancia o mezcla de sustancias susceptibles de producir en forma súbita, reacción exotérmica con generación de grandes cantidades de gases, por ejemplo, diversos nitroderivados orgánicos, pólvoras, determinados ésteres nítricos y otros.

**Inflamables de 1º Categoría** Líquidos que pueden emitir vapores que mezclados en proporciones adecuadas con el aire, originan mezclas combustibles; su punto de inflamación momentáneo será igual o inferior a 40°C, por ejemplo: Alcohol, éter, nafta, benzol, acetona y otros.

**Inflamables de 2º Categoría** 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.

**Muy Combustibles** 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.

**Combustibles** 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 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.

**Poco combustibles** 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.

**Incombustibles** 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.

**Refractarias** Materias que, al ser sometidas a altas temperaturas, hasta 1.500°C, aun durante períodos muy prolongados, no alteran ninguna de sus características físicas o químicas, por ejemplo: amianto, ladrillos refractarios, y otros. **(Decreto 351/79 Argentina, 1979)**

Donde señala lo siguiente: La Resistencia al Fuego de los Elementos Estructurales y Constructivos, se determinará en función del riesgo antes definido y de la "carga de fuego", de acuerdo a las siguientes tablas D6 y D7.

Como alternativa del criterio de calificación de los materiales o productos en "muy combustibles" o "combustibles" y para tener en cuenta el estado de subdivisión en que se pueden encontrar los materiales sólidos, podrá recurrirse a la determinación de la velocidad de combustión de los mismos, relacionándola con la del combustible normalizado (madera apilada, densidad). **(SIPPCI, Reglamento del Sistema de Prevención y Protección Contra Incendios, s.f., Anexo3, págs. 2-3)**

Así también, se puede encontrar lo mismo aprobada por Decreto el REGLAMENTARIO DE LA LEY 19.587 DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO, ANEXO VII Correspondiente a los artículos 160 a 187 de la Reglamentación Argentina, Capítulo 18, 2.2. La resistencia al fuego de los elementos estructurales y constructivos, se determinará en función del riesgo antes definido y de la "carga de fuego" de acuerdo a los siguientes cuadros: **(Decreto N° 351/79, 1979)**

**Tabla D6**  
**Estructural**

| carga de fuego                                         | RIESGO |      |      |      |     |
|--------------------------------------------------------|--------|------|------|------|-----|
|                                                        | 1      | 2    | 3    | 4    | 5   |
| hasta 15 kg/m <sup>2</sup>                             |        | F60  | F30  | F30  |     |
| 16 kg/m <sup>2</sup> hasta 30 kg/m <sup>2</sup>        |        | F90  | F60  | F30  | F30 |
| desde 31 kg/ m <sup>2</sup> hasta 60kg/m <sup>2</sup>  |        | F120 | F90  | F60  | F30 |
| desde 61 kg/m <sup>2</sup> hasta 100 kg/m <sup>2</sup> |        | F180 | F120 | F90  | F60 |
| más de 100 kg/m <sup>2</sup>                           |        | F180 | F180 | F120 | F90 |

*Nota:* Fuente: IBNORCA, Norma Boliviana 58005, (SIPPCI, Reglamento del Sistema de Prevencion y Proteccion Contra Incendios , s.f., Anexo 3, págs. 2-3)

**Tabla D7**  
**Constructivo**

| carga de fuego                                         | RIESGO |    |      |      |      |
|--------------------------------------------------------|--------|----|------|------|------|
|                                                        | 1      | 2  | 3    | 4    | 5    |
| hasta 15 kg/m <sup>2</sup>                             |        | NP | F60  | F60  | F30  |
| 16 kg/m <sup>2</sup> hasta 30 kg/m <sup>2</sup>        |        | NP | F90  | F60  | F60  |
| desde 31 kg/ m <sup>2</sup> hasta 60kg/m <sup>2</sup>  |        | NP | F120 | F90  | F60  |
| desde 61 kg/m <sup>2</sup> hasta 100 kg/m <sup>2</sup> |        | NP | F180 | F120 | F90  |
| más de 100 kg/m <sup>2</sup>                           |        | NP | NP   | F180 | F120 |

*Nota:* Fuente: IBNORCA, Norma Boliviana 58005, (SIPPCI, Reglamento del Sistema de Prevencion y Proteccion Contra Incendios , s.f., Anexo 3, págs. 3).

Una vez que se determina el riesgo en funcion a la actividad, se procede bajo el criterio de los materiales muy combustibles o combustibles se determina la velocidad de combustión en la Tabla D6 y Tabla D8

De acuerdo al relevamiento de los materiales combustible en los sectores de Almacén, Oficina y Deposito de Archivo y Kardex corresponde al tipo de fuego Clase A ya que el material combustible predominante es el papel

Para el análisis de los sectores se considero por separado para cada ambiente que Señala textualmente el Decreto aprobado del REGLAMENTO DE LEY 19.587 DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO, ANEXO VII Correspondiente a los artículos 160 a 187 de la Reglamentación Argentina, Capitulo 18, **4.POTENCIAL EXTINTOR**

**4.1. El potencial extintor mínimo de los matafuegos para fuegos clase A, responderá a lo establecido en la Tabla D8 (Decreto N° 351/79, 1979).**

**Tabla D8**

**Potencial Extintor Mínimo de Extintores para Fuegos Clase A**

| CARGA DE FUEGO       | RIESGO                    |                        |                                |                         |                                 |
|----------------------|---------------------------|------------------------|--------------------------------|-------------------------|---------------------------------|
|                      | Riesgo 1<br>Explosivo     | Riesgo 2<br>Inflamable | Riesgo 3<br>Muy<br>combustible | Riesgo 4<br>Combustible | Riesgo 5<br>Poco<br>combustible |
| Hasta 15 kg/m2       | -                         | -                      | 1A                             | 1A                      | 1A                              |
| Desde 16 a 30 Kg/m2  | -                         | -                      | 2A                             | 1A                      | 1A                              |
| Desde 31 a 60 kg/m2  | -                         | -                      | 3A                             | 2A                      | 1A                              |
| Desde 61 a 100 kg/m2 | -                         | -                      | 6A                             | 4A                      | 3A                              |
| Más 100 kg/m2        | A determinar en cada caso |                        |                                |                         |                                 |

Carga de fuego se debe de convertir a Kg/m2 donde señala textualmente en el ANEXO VII

Correspondiente a los artículos 160 a 187 de la Reglamentación aprobada por Decreto,

CAPITULO 18 Protección contra incendios se hace la consideración siguiente:

**1.2. Carga de Fuego** Peso en madera por unidad de superficie (Kg/m2) capaz de desarrollar una cantidad de calor equivalente a la de los materiales contenidos en el sector de incendio. Como patrón de referencia se considerará madera con poder calorífico inferior de 18,41 MJ/kg o 4400 kcal/kg (**Decreto N° 351/79, 1979**).

Tabla D9

**Tamaño y Localización de Extintores de Incendio Para Riesgos Clase A**

| CRITERIO                                  | OCUPACION DE RIESGO                              |                                                  |                                               |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|                                           | BAJO                                             | MEDIO                                            | ALTO                                          |
| Extintor individual, clasificación mínima | 2 - A                                            | 2 - A                                            | 4 - A                                         |
| Área máxima de piso por unidad de A       | 3000 pies <sup>2</sup><br>280 m <sup>2</sup>     | 1500 pies <sup>2</sup><br>140 m <sup>2</sup>     | 1000 pies <sup>2</sup><br>93 m <sup>2</sup>   |
| Área máxima de piso por extintor          | 11250<br>pies <sup>2</sup><br>1045m <sup>2</sup> | 11250<br>pies <sup>2</sup><br>1045m <sup>2</sup> | 11250 pies <sup>2</sup><br>1045m <sup>2</sup> |
| Distancia de recorrido hasta el extintor  | 75 pies<br>23m                                   | 75 pies<br>23m                                   | 75 pies<br>23m                                |

**Nota:** 1pie = 0,305 m<sup>2</sup> , Para la explicación del área máxima de piso Ver E3.3, (IBNORCA NB 58002, 2010, pág. 15)

En la NB señala en el Anexo E inciso E.3 Distribución de Extintores de Incendios Clase A lo siguiente: “ **E.3.2 Cuando el área de piso de un edificio es menor a 280 m2 (3.000 pies2) se debe proveer por lo menos un extintor del tamaño mínimo recomendado**” (IBNORCA NB 58002, 2010, pág. 82).

Tabla D10

**Área Máxima Protegida por Extintor pies<sup>2</sup>**

| Clasificación de extintor | Ocupación de<br>riego bajo | Ocupación de<br>riego medio | Ocupación de<br>riego alto |
|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 1A                        |                            |                             |                            |
| 2A                        | 6000                       | 3000                        |                            |
| 3A                        | 9000                       | 4500                        |                            |
| 4A                        | 11250                      | 6000                        | 4000                       |
| 6A                        | 11250                      | 9000                        | 6000                       |
| 10A                       | 11250                      | 11250                       | 10000                      |
| 20A                       | 11250                      | 11250                       | 11250                      |
| 30A                       | 11250                      | 11250                       | 11250                      |
| 40A                       | 11250                      | 11250                       | 11250                      |

Para unidades SI 1 pie cuadrado = 0,0929 m<sup>2</sup>

**Nota:** 11250 pies<sup>2</sup> es considerado en **límite práctico**, (IBNORCA NB 58002, 2010, pág. 83)

**Figura D1**

**Clasificación y capacidad del extintor**

| <b>Tabla F2.3.3.7 - Uso educativo</b>                    |                                                                                       |                                                        |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| <b>Sector</b>                                            | <b>Dotación mínima</b>                                                                | <b>Extintores: Clasificación y capacidad</b>           |
| Cada piso en áreas generales                             | Uno a no más de 15 m de recorrido horizontal, en cualquier dirección de acceso libre  | ABC de 5 kg                                            |
| Archivos y bibliotecas                                   | Dos hasta 200 m <sup>2</sup> y uno más cada 200 m <sup>2</sup> adicionales o fracción | 50% de 10 L de agua bajo presión<br>50% de ABC de 5 kg |
| Cuartos de residuos                                      | Uno hasta 200 m <sup>2</sup> y uno más cada 200 m <sup>2</sup> adicionales o fracción | ABC de 5 kg                                            |
| Talleres y laboratorios                                  | Dos hasta 200 m <sup>2</sup> y uno más cada 200 m <sup>2</sup> adicionales o fracción | 50% de ABC de 5 kg<br>50% de CO <sub>2</sub> de 5 kg   |
| Sectores de riesgo eléctrico, salas de máquinas, etc.    | Uno en el acceso a cada local                                                         | CO <sub>2</sub> de 5 kg                                |
| Cines, salones de actos, salones de usos múltiples, etc. | Dos en el acceso a cada local                                                         | ABC de 5 kg                                            |

**Anexo G. CHECK LIST IDENTIFICACION DE RIESGOS DE INCENDIOS EN ARCHIVOS Y KARDEX**

**Tabla E1**

***Infraestructura de Archivo y Kardex***

| <b>INFRAESTRUCTURA</b>                                                                                                                                                                                                               | <b>SI</b> | <b>NO</b> | <b>COMENTARIOS / ACCION REQUERIDA</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|---------------------------------------|
| <b>FUNCIONABA COMO AULA Y POSTERIOR REFUNCIONALIZACION SE HA ADECUADO INSTALANDO NUEVOS TOMAS DE CORRIENTE PARA LOS DIFERENTES DISPOSITIVOS O EQUIPOS DE LA OFICINA DE ARCHIVO Y KARDEX DE MODO QUE NO EXISTA RIESGO DE INCENDIO</b> |           |           |                                       |
| <b>NO TIENE LA INFRESTRUCTURA DE ARCHIVO Y KARDEX UNA CELULA CORTAFUEGO</b>                                                                                                                                                          |           |           |                                       |
| <b>NO HAY UN SISTEMA DE VENTILACION MECANICA EN CASO DE QUE EXISTA INCENDIO PARA EXTRAER LOS HUMOS</b>                                                                                                                               |           |           |                                       |
| <b>LA RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA (TECHO, PAREDES, PISO, PUERTAS, VENTANAS, TABIQUES DE SEPARACION) NO SON LO SUFICIENTEMENTE RESISTENTES POR SER DE ADOBE Y LADRILLO</b>                                                  |           |           |                                       |

**Tabla E2**

**Check list Fuente de incendio**

| <b>FUENTE DE INCENDIO</b>                                                                                                                                                                                                                                        | <b>SI</b> | <b>NO</b> | <b>COMENTARIOS /<br/>ACCION<br/>REQUERIDA</b> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------------------------------------------|
| EXSTE MATERIAL INMOBILIRIO COMBUSTIBLE QUE CON FACILIDAD SEA FUENTE DE INCENDIO                                                                                                                                                                                  |           |           |                                               |
| EXISTE UN ADECUADO DISTRIBUCION Y MANTENIMIENTO DE LOS ENCHUFES DE TOMA DE CORRIENTE EN ARCHIVOS Y KARDEX                                                                                                                                                        |           |           |                                               |
| NO SE REALIZA MANTENIMIENTO, REVISION CADA CIERTO TIEMPO A LOS ENCHUFES HEMBRA O TOMA DE CORRIENTE Y MENOS AL CABLE                                                                                                                                              |           |           |                                               |
| EL CABLE EXPUESTO AL MEDIO AMBIENTE EXTERIOR ESTA EN BUENAS CONDICIONES Y TIENE PROTECTOR DE BANDEJAS PORTACABLES O CANALETAS DE CAPACIDAD ADECUADA DE CARGA PARA EL CABLE QUE SE DISTRIBUYE                                                                     |           |           |                                               |
| LOS ADAPTADORES (CORTA PICOS) QUE SE USAN TIENEN NOCAPACIDAD DE CORRIENTE DE AMPERIOS DE PODER SOPORTAR CONEXIONES DE OTROS DISPOSITIVOS                                                                                                                         |           |           |                                               |
| NO EXISTE UNA SEPARACION ADECUADA DE LOS ARCHIVEROS, ESTANTES DE MANERA YA QUE ESTAN COLOCADOS EL ENCHUFE HEMBRA O TOMA DE CORRIENTE AL ENTRAR EN CONTACTO CON EL ENCHUFE MACHO O CLAVIJA CUYA CHISPA PROVOQUE INCENDIO QUE PROVOQUE PÉRDIDA DE LA DOCUMENTACION |           |           |                                               |
| EL PISO DE MADERA(MACHIMBRE) Y LA DISTANCIA DELOS ENCHUFES NO CUMPLEN NORMATIVAS ESTABLECIDAS                                                                                                                                                                    |           |           |                                               |
| LOS CABLES ATRAVIESAN POR LAS PUERTAS DE MADERA O VENTANAS O DEBAJO DEL PISO DE MADERA(MACHIMBRE) SON UNA FUENTE DE PELIGRO DE INCENDIO                                                                                                                          |           |           |                                               |
| NO HAY PLANO ELECTRICO ACTUALIZADO DE LAS REFORMAS QUE SE HICIERON                                                                                                                                                                                               |           |           |                                               |
| LOS CABLES SON DE DATA ANTIGUA YA CUMPLIERON SU VIDA UTIL                                                                                                                                                                                                        |           |           |                                               |

### Anexo E3

#### *Check list Fuente de Incendio, Jardín y Parqueo de Motos*

| <b>FUENTE DE INCEDIO JARDIN Y PARQUEO DE MOTOS</b>                                                                                                                                                                   | <b>SI</b> | <b>NO</b> | <b>COMENTARIOS<br/>/ ACCION<br/>REQUERIDA</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------------------------------------------|
| <b>EXISTE SEÑALIZACION DE PROHIBICION DE NO FUMAR<br/>EN EL PARQUEO DE MOTOS</b>                                                                                                                                     |           |           |                                               |
| <b>EXISTE LIMPIEZA TODOS LOS DIAS EN EL PARQUEO DE<br/>MOTOS</b>                                                                                                                                                     |           |           |                                               |
| <b>EN EL JARDIN PERIODICAMENTE SE HACE<br/>MANTENIMIENTO (DESHIERBE, RECOJO DE HOJAS<br/>SECAS, ETC) EN TEMPORADA SECA</b>                                                                                           |           |           |                                               |
| <b>NO SE TIENE MEDIDAS DE SEGURIDAD DEL MEDIDOR DE<br/>LUZ EXPUESTO A LA INTERPERIE</b>                                                                                                                              |           |           |                                               |
| <b>MEDIDOR DE LUZ EXPUESTO A LA INTERPERIE FUENTE<br/>DE RIESGO AL ESTAR CERCA DE LAS MOTOS ENTRARIA<br/>EN CONTACTO CON EL TANQUE DE GASOLINA<br/>PROVOCANDO UNA CADENA DE EXPLOSIÓN<br/>CONDICIONES PESIMISTAS</b> |           |           |                                               |
| <b>LOS CONTENEDORES DE BASURA SON FUENTE DE<br/>RIESGO DE INCENDIO</b>                                                                                                                                               |           |           |                                               |
| <b>LOS ESTUDANTES FUMAN CIGARRILLOS</b>                                                                                                                                                                              |           |           |                                               |

# Anexo E4

## Check list Lucha contra incendio

| <b>LUCHA CONTRA INCENDIO</b>                                                                                                                        | <b>SI</b> | <b>NO</b> | <b>COMENTARIOS / ACCION REQUERIDA</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|---------------------------------------|
| RESPONSABLE DE ARCHIVO Y KARDEX PARTICIPO EN ALGUN PROGRAMA DE CAPACITACION PARA SITUACIONES DE POSIBLES INCENDIOS Y LAS MEDIDAS QUE DEBEN DE TOMAR |           |           |                                       |
| HAY REGISTROS DE PARTICIPACION DE SIMULACROS DE INCENDIOS Y EVACUACION CON LOS BOMBEROS “MEJILLONES CHUQUISACA” Y EL PERSONAL DE KARDEX Y ARCHIVOS  |           |           |                                       |
| EXISTE PROGRAMAS DE CAPACITACION POR PARTE DE ESFM “MARISCAL SUCRE” EN EL MANEJO DE EXTINTORES EN QUE PARTICIPARON EL PERSONAL DE ARCHIVO Y KARDEX  |           |           |                                       |
| USTED POR SU CUENTA DE MANERA PERSONAL SE CAPACITO EN PRIMEROS AUXILIOS O MANEJO DE EXTINTORES                                                      |           |           |                                       |
| SE NECESITA Y NO TIENE PULSADORES MANUALES DE INCENDIO                                                                                              |           |           |                                       |
| SE NECESITA Y NO HAY HIDRANTE EN EL INTERIOR DE LA ESFM “MARISCAL SUCRE”                                                                            |           |           |                                       |
| SE NECESITA TENER EN CASO DE INCENDIO LOS NUMEROS DE BOMBEROS MEJILLONES CHUQUISACA Y DEL DIMGER EN CASO DE INCENDIO Y ESTE VISIBLE PARA TODOS      |           |           |                                       |

|                                                                                                                                                                           |  |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| <b>NO EXISTE MANGUERAS PARA CONECTAR A LOS GRIFOS PARA QUE SUMINISTREN AGUA EN CASO DE DARSE EL INCENDIO</b>                                                              |  |  |  |
| <b>NO EXISTE UN COMITÉ MIXTO O COORDINADOR DE HIGIENE SEGURIDAD OCUPACIONAL Y BIENESTAR EN CASO DE QUE EXISTA UN INCENDIO QUE RESPONDA INMEDIATAMENTE</b>                 |  |  |  |
| <b>NO EXISTE EXTINTORES EN NINGUN AREA DE ARCHIVOS Y KARDEX Y TAMPOCO EN TODA LA ESFM “MARISCAL SUCRE”</b>                                                                |  |  |  |
| <b>NO SE TIENE NINGUN PLAN DE EMERGENCIA EN CASO DE INCENDIO</b>                                                                                                          |  |  |  |
| <b>EL PERSONAL MULTIPLE NO ESTA FORMADO EN CASO DE INCENDIO DE COMO DEBEN ACTUAR Y DESCONCEN EL MANEJO DE EXTINTORES</b>                                                  |  |  |  |
| <b>TIENE 2 ACCESOS UNA EN LA PUERTA PRINCIPAL Y OTRO EN SECTOR DE PARQUEO DE MOTOS Y EN CASO DE QUE LOS BOMBEROS O DIMGER ACUDAN AL LLAMADO CUANDO OCURRA UN INCENDIO</b> |  |  |  |
| <b>NO EXISTE UN SISTEMA DE COMUNICACIÓN DE ALARMA EN CASO DE INCENDIO QUE GARANTICE SU RAPIDA ATENCION Y OPORTUNA</b>                                                     |  |  |  |
| <b>NO EXISTE UN PUNTO DE ENCUENTRO EN EL CUAL LOS EN CASO DE INCENDIO DONDE EL PERSONAL DE KARDEX SE REUNA</b>                                                            |  |  |  |

**Anexo E5**

***Check list Evacuación del área de Archivo y Kardex***

| <b>EVACUACION</b>                                                                      | <b>SI</b> | <b>NO</b> | <b>COMENTARIOS /<br/>ACCION<br/>REQUERIDA</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------------------------------------------|
| <b>NO EXISTE UN PUNTO DE ENCUENTRO EN CASO DE DARSE UN INCENDIO PARA LA EVACUACION</b> |           |           |                                               |
| <b>NO EXISTE SEÑALIZACION EN DE EVACUACION EN CASO DE NCENDIO</b>                      |           |           |                                               |
| <b>NO SE TIENEN UN PLAN PARA EVACUACION EN CASO DE INCENDIO</b>                        |           |           |                                               |
| <b>NO SE TIENE LA RUTAS DEFINIDAS PARA UNA EVACUACION EN CASO DE INCENDIO</b>          |           |           |                                               |

## Anexo E6

### *Check list Mantenimiento del Sistema Eléctrico*

| MANTENIMIENTO DEL SISTEMA ELECTRICO                                                              | SI | NO | COMENTARIOS /<br>ACCION<br>REQUERIDA |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|--------------------------------------|
| NO EXISTE UN CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO ELECTRICO                                               |    |    |                                      |
| NO EXISTE REGISTROS DEL TIPO MANTENIMIENTO DEL SISTEMA ELECTRICO AL INTERIOR DE ARCHIVO Y KARDEX |    |    |                                      |
| NO REGISTRO DE MANTENIMIENTO Y CAMBIO DE LOS CABLES EXPUESTOS A LA INTERPERIE                    |    |    |                                      |
| SOLO SE HACE MANTENIMIENTO SOLO CUANDO HAY PROBLEMAS ELECTRICOS                                  |    |    |                                      |

## Anexo E7

### *Check list gestión de la administración*

| <b>GESTION DE LA ORGANIZACIÓN – CONTRA INCENDIOS</b>                                                                                                            | <b>SI</b> | <b>NO</b> | <b>COMENTARIOS / ACCION REQUERIDA</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|---------------------------------------|
| EN EL POA NO EXISTE UNA PARTIDA REFERENTE A LA PREVENCION, DE REIESGO DE INCENDIOS                                                                              |           |           |                                       |
| NO EXISTE PROYECTOS DENTRO DEL POA PARA UN PLAN DE EMERGENCIAS DE LA ESFM “MARISCAL SUCRE”                                                                      |           |           |                                       |
| NO EXISTE EN EL POA PARTIDA ASIGNADA EN CASO DE INCENDIO Y MENOS QUE SE INCLUYA EN EL REFORMULADO DEL POA                                                       |           |           |                                       |
| EL PETI NO SE TIENE DENTRO DE SUS OBJETIVOS ESTRATEGICOS LA SEGURIDAD OCUPACIONAL, SALUD Y BIENESTAR (PREVENCION DE RIESGOS DE INCENDIOS COMO PUNTO DE INTERES) |           |           |                                       |
| DESCONOCIMIENTO DE LA NORMATIVA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL(SYSO )                                                                                            |           |           |                                       |

## Anexo E8

### Clasificación de peligros

| Actividad                                                                              | Clase de Peligro | Factor Peligro                                                           | Fuente Generadora                                                         | Posibles consecuencias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Estudiantes estacionan sus motos en el parqueo colindante al Área de Archivos y Kardex | locativos        | ❖ Falta de señalización en el sector parqueo de motos de prohibido fumar | ❖ Los cigarrillos que los estudiantes tiran al suelo a veces no lo apagan | ❖ Incendio por el material combustible las hojas secas que caen de los árboles y el pasto seco existente en el jardín y favoreciendo las condiciones climáticas (vientos) de manera que se vuelva incontrolable con consecuencias de pérdida de documentación y dañar a la infraestructura( Archivos y Kardex) como a las motos que dejan |

|                                                                                                         |          |                                                                                                 |                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                         |          |                                                                                                 |                                                                                                                                                            | estacionados<br>los estudiantes                                                                                                                                                                                                             |
| Acumular<br>basura en<br>los<br>contenedor<br>es ubicada<br>en el en el<br>parqueo de<br>motos          | locativo | Falta de<br>limpieza (hojas<br>secas) en el<br>parqueo                                          | El cigarro que<br>depositan en el<br>contenedor de<br>basura el o los<br>estudiantes                                                                       | Incendio en el<br>contenedor de la<br>basura<br>encontrándose<br>debajo de los<br>árboles de manera<br>que las ramas ardan<br>ya que se extienden<br>hacia el área de<br>Archivo y Kardex<br>como puede caer a<br>las motos<br>estacionadas |
| funcionar<br>las<br>computado<br>ras y otros<br>equipos<br>por el<br>personal de<br>Archivo y<br>Kardex | locativo | ❖ Sobrecarga<br>de<br>conexiones<br>de varios<br>equipos<br>que se<br>realizan al<br>cortapicos | ❖ cortapicos<br>con varios<br>enchufes<br>conectados<br>, sin tener la<br>potencia<br>requerida<br>para<br>soportar las<br>conexiones<br>de los<br>equipos | ❖ Produzca<br>chispa o corto<br>circuito por<br>sobrecalentami<br>ento por el<br>excesivo<br>tiempo de<br>funcionamiento<br>del cortapicos                                                                                                  |

|  |  |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | ❖ Inadecuada<br>Conexión<br>sin cumplir<br>normas de<br>seguridad y<br>técnicas                                                         | ❖ Conexione<br>s de los<br>cables de<br>forma<br>directa a la<br>toma de<br>corriente                                                                               | ❖ Un corto<br>circuito o<br>chispa que se<br>genera en la<br>toma de<br>corriente por la<br>conexión<br>directa por<br>carecer de<br>seguridad y<br>normas<br>técnicas<br><br>❖ Produzca una                                                                                       |
|  |  | ❖ Los cables<br>con<br>corriente<br>eléctrica<br>que pasan<br>por debajo<br>del piso de<br>madera(ma<br>chimbrey) y<br>las<br>ventanas. | ❖ La<br>deficiente<br>la<br>instalación<br>eléctrica e<br>inadecuada<br>a<br>protección<br>del<br>Cableado<br>que está<br>conectado<br>a la toma<br>de<br>corriente | ❖ sobrecarga y<br>corto circuito y<br>un incendio<br><br>❖ El contacto del<br>cable con la<br>madera llegue a<br>sobrecalentar<br>por la energía<br>eléctrica<br>originando un<br>incendio<br>causando<br>pérdida de<br>documentación<br>valiosa y daño<br>a la<br>infraestructura |

|  |          |                                                                                                                                              |                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                         |
|--|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |          | ❖ Una estrecha cercanía de las tomas de corriente conectados a enchufes machos o clavijas encontrándose detrás de los estantes con documento | ❖ Las conexiones eléctricas realizadas de forma incorrecta sin cumplir normas estándar | ❖ Un corto circuito la chispa caiga a los documentos iniciando un incendio<br>❖ La chispa o corto circuito caiga al piso de madera(machimbre) con consecuencias de pérdida de documentación y daño a la infraestructura |
|  | locativo | ❖ Piso de madera(machimbre)                                                                                                                  | ❖ Conexión eléctrica deficiente                                                        | ❖ Un corto circuito y caiga la chispa eléctrica al piso de madera(machimbre) iniciando un incendio                                                                                                                      |

## Anexo H. Resultado de análisis materiales inmobiliarios

Tabla F1

### Materiales Inmobiliarios de Almacén Archivo y Kardex

|                  | ladrillo | adobe | madera | machimbre | fotografías                                                                         |
|------------------|----------|-------|--------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Estructura       | x        |       |        |           |  |
| Fachada y tejado | x        | x     |        |           |                                                                                     |
| Puertas          |          |       | x      |           |                                                                                     |
| Paredes          | x        | x     |        |           |                                                                                     |
| pisos            |          |       |        | x         |                                                                                     |

**Tabla F2**

***Materiales Inmobiliarios de Oficina de Archivo y Kardex***

|                         | <b>ladrillo</b> | <b>adobe</b> | <b>madera</b> | <b>machimbre</b> | <b>fotografías</b>                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------|-----------------|--------------|---------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Estructura</b>       | x               |              |               |                  |    |
| <b>Fachada y tejado</b> | x               | x            |               |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Puertas</b>          |                 |              | x             |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Paredes</b>          | x               | x            |               |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>pisos</b>            |                 |              |               | x                |                                                                                                                                                                                                                                                                |

**Tabla F3**

***Materiales Inmobiliarios de Depósito de Archivo y Kardex***

|                  | ladrillo | adobe | madera | machimbre | fotografías                                                                                                                                                             |  |
|------------------|----------|-------|--------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Estructura       | x        |       |        |           |   |  |
| Fachada y tejado | x        | x     |        |           |                                                                                                                                                                         |  |
| Puertas          |          |       | x      |           |                                                                                                                                                                         |  |
| Paredes          | x        | x     |        |           |                                                                                                                                                                         |  |
| pisos            |          |       |        | x         |                                                                                                                                                                         |  |

**Anexo E**

**Resultados obtenidos en cada sector de materiales de combustión**

| Of. Archivo y Kardex - Almacén |       |         |       |          | Archivo y Kardex - Deposito |        |      |          |
|--------------------------------|-------|---------|-------|----------|-----------------------------|--------|------|----------|
| materiales                     | papel | madera  | tela  | plástico | papel                       | madera | tela | plástico |
| Totales kg                     | 5202  | 4589,78 | 11,14 | 20       | 11158,64                    | 1020   | 7,43 | 18       |

## **Anexo I Evaluación de Riesgo de incendio por el método FRAME**

Menciona en su TRABAJO FINAL INTEGRADOR PARA EL TITULO DE ESPECIALISTA EN HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO

(Desarrollo Excel para evaluar el riesgo de incendio mediante FRAME, 2015, pág. 31 a 61)

### **❖ Evaluación de Riesgo de Incendio a través del Método FRAME**

#### **❖ Cálculo del riesgo para el patrimonio:**

$$R = \frac{P}{(A * D)} = 0,0161$$

Donde:

P= Riesgo Potencial

A= Riesgo Admisible

D = Nivel de Protección

**P= Riesgo Potencial**

$$P = q * i * g * e * v * z$$

Donde:

i = factor de extensión

g = factor de área

q = factor de carga de fuego

e = factor de nivel

v = factor de ventilación

z = factor de acceso

**A= Riesgo Admisible**

$$A = 1.6 - a - t - c$$

Donde:

$\alpha$  = factor de activación

t = factor de tiempo

c = factor de contenido

**D = Nivel de Protección**

$$D = W * N * S * F$$

Donde:

w = factor de provisión de agua

N = factor de protección normal

S = factor de protección especial

F = factor de resistencia al fuego

**N= Factor de protección normal**

$$N = 0,95^n$$

con

$$n = \sum n_1$$

**Tabla G1**

***Servicio protección***

| Servicio de Guardia                                                                                                           | n <sub>1</sub> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1. Servicio de guardia con presencia humana, sistema manual de alerta, notificación a la brigada de incendio y alerta interna | 0              |
| 2. Sin servicio de guardia                                                                                                    | 2              |
| 3. Sin sistema manual de alerta                                                                                               | 2              |
| 4. Sin garantía de notificación a la brigada de incendio                                                                      | 2              |
| 5. Sin alerta interna                                                                                                         | 2              |

**Fuente: De Smet, E. - FRAME Technical Reference Guide**

***S = Factor de protección especial***

$$S = 1,05^s$$

con

$$s = \sum s_1$$

Los valores de s<sub>i</sub> se muestran en las siguientes tablas, según cada caso:

**Tabla G2:**

**Valores de  $s_1$**

**Detección automática del fuego**

| Detección automática del fuego              | $s_1$ |
|---------------------------------------------|-------|
| Rociadores (sprinklers)                     | 4     |
| Detectores térmicos                         | 5     |
| Detectores de humo y llama                  | 8     |
| Sistemas electrónicos de supervisión        | 2     |
| Identificación individual de zonas de fuego | 2     |
| Alarmas de humo                             | 2     |

**Fuente: De Smet, E. - FRAME Technical Reference Guide**

**$F$  = Factor de resistencia al fuego**

$$F = \left[ 1 + \frac{f}{100} - \frac{f^{2.5}}{10^6} \right] * \left[ 1 - \frac{(s-1)}{40} \right]$$

con  $f = \frac{1}{2} * f_s + \frac{1}{4} * f_f + \frac{1}{8} * f_d + \frac{1}{8} * f_w$

**Donde:**

- $f_s$  es la resistencia media al fuego de las estructuras.
- $f_f$  es la resistencia media al fuego de las paredes exteriores
- $f_d$  es la resistencia media al fuego del techo
- $f_w$  es la resistencia media al fuego de las paredes interiores

Este factor indica la capacidad del edificio para resistir los efectos de un incendio. Si el edificio colapsa, la evacuación, el rescate y el combate contra el incendio no son posibles.

**q = factor de carga de fuego**

$$q = \frac{2}{3} * \log(Q_i + Q_m) - 0.55$$

Donde:

$Q_i$  = densidad de carga de fuego de materiales de construcción del inmueble

$Q_m$  = densidad de carga de fuego de bienes muebles

**Tabla G3**

**Valores comunes de  $Q_i$**

| Tipo de Construcción                                                                            | MJ/m <sup>2</sup> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| No combustible (cemento, acero)                                                                 | 0                 |
| No combustible con 10% máximo de materiales combustibles en ventanas, membranas de techos, etc. | 100               |
| Estructura de madera con revestimiento no combustible                                           | 300               |
| Estructura resistente al fuego con pisos de madera                                              | 300               |
| Sólo la estructura es no combustible                                                            | 1000              |
| Construcción con todos los elementos combustibles                                               | 1500              |

**Fuente: De Smet, E. - FRAME Technical Reference Guide**

$$Q_m = \sum_i^n \frac{C_{ci} * m_i}{S}$$

Donde:

$C_{ci}$  = Calor o entalpía de combustión de cada material (MJ/kg)

$m_i$  = es la masa en kg de cada material

$S$  = es la superficie en m<sup>2</sup> del sector en evaluación,

**t = factor de tiempo**

$$t = \frac{p * \left[ (b + l) + \left( \frac{X}{x} \right) + 1.25 * H^+ + 2 * H^- \right] * [x * (b + l)]}{800 * K * [1.4 * x * (b + l) - 0.44 * X]}$$

Donde:

b = ancho del ambiente en evaluación

l = largo del ambiente en evaluación

H<sup>+</sup> y H<sup>-</sup> = son alturas del ambiente en evaluación respecto del acceso al edificio.

p = factor de movilidad de las personas para evacuar en condiciones de pánico.

X = densidad de ocupación en el ambiente

x = el número de unidades de paso

K = número de rutas disponibles

$$x = \frac{\sum_1^n (\text{medida de la anchura de cada salida} - 20 \text{ cm})}{60 \text{ cm}}$$

**Tabla G4**

**Valores del factor de movilidad p**

| Condición                                                                  | p  |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Personas con movilidad e independientes (adultos, trabajadores)         | 1  |
| 2. Personas con movilidad, pero necesitan asistencia (visitantes, alumnos) | 2  |
| 3. Personas con movilidad limitada (pacientes, adultos mayores, convictos) | 8  |
| 4. No hay un plan de evacuación claro                                      | +2 |
| 5. Hay riesgo de ataques de pánico                                         | +2 |
| 6. Personas con discapacidades o limitaciones físicas o psíquicas          | +2 |

**Fuente: De Smet, E. - FRAME Technical Reference Guide**

El valor de x indica la cantidad de salidas de emergencia presentes en el ambiente en evaluación.

El valor de X indica la densidad de ocupación, puede calcularse dividiendo la cantidad de personas dentro del ambiente en el valor de superficie en m<sup>2</sup>.

En la tabla de líneas abajo muestra según el Código 101 de la NFPA (National Fire Protection Association).

**Tabla G 5**

**Valores de densidad de ocupación X según la actividad**

| Tipo de actividad                                                                | Densidad de Ocupación |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 1. Salas de espera                                                               | 3                     |
| 2. Lugares de alta ocupación (iglesias, salas, discotecas, etc.)                 | 1,5                   |
| 3. Lugares públicos con ocupación normal (salas de conferencia, restaurantes...) | 0,6                   |
| 4. Aulas de escuelas, colegios, etc.                                             | 0,5                   |
| 5. Jardines de infantes                                                          | 0,3                   |
| 6. Laboratorios, talleres en las escuelas                                        | 0,2                   |
| 7. Instituciones médicas                                                         | 0,1                   |
| 8. Prisiones                                                                     | 0,1                   |
| 9. Edificios residenciales (casas, departamentos, hoteles, pensiones)            | 0,05                  |
| 10. Comercios: planta baja y subsuelo                                            | 0,4                   |
| 11. Comercios: pisos superiores                                                  | 0,2                   |
| 12. Oficinas                                                                     | 0,1                   |
| 13. Fábricas                                                                     | 0,03                  |
| 14. Almacenes                                                                    | 0,003                 |

**Fuente: De Smet, E. - FRAME Technical Reference Guide**

**i = factor de extensión**

$$i = 1 - \frac{T}{1000} - (0.1 * \log m) + \frac{M}{10}$$

Donde:

T = temperatura de destrucción en °C

m = dimensión medida del sector de incendio

M = clase de propagación de llama

La temperatura de destrucción T se extrae de tabla que indica la temperatura a la que se inicia la destrucción del material

**Tabla G6**

**Valores recomendados de T**

| Tipo de Materiales                         | T [°C] |
|--------------------------------------------|--------|
| Líquidos inflamables                       | 20     |
| Seres humanos, plásticos y electrónicos    | 100    |
| Textiles, madera, papel, alimento          | 200    |
| Contenido de edificios de residencia       | 250    |
| Maquinaria, artefactos del hogar           | 300    |
| Metales                                    | 400    |
| Materiales de construcción no combustibles | 500    |

**Fuente: De Smet, E. - FRAME Technical Reference Guide**

La dimensión media m relaciona el volumen total y la superficie total

**Tabla G7**

**Valores recomendados de  $m$**

| Actividad desarrollada                        | $m$ , [m] |
|-----------------------------------------------|-----------|
| Almacenamiento de pallets                     | 1         |
| Valor más usado                               | 0,3       |
| Industrias productoras de objetos pequeños    | 0,1       |
| Industrias productoras de objetos delgados    | 0,01      |
| Industrias productoras de pellets y similares | 0.001     |

**Fuente: De Smet, E. - FRAME Technical Reference Guide**

**$V$  = Factor de ventilación**

$$V = 0.84 + 0.1 * \log Qm - \sqrt{k * \sqrt{h}}$$

$Qm$ = densidad de carga de inmobiliaria

$h$  = altura entre piso y techo

$k$  = coeficiente de ventilación de humo

$k$  resulta de la relación entre el área de escape de humo y la superficie del piso del ambiente bajo fuego

$$k = \frac{30\% \text{ de la ventana y techo} + \text{área de ventilación total}}{\text{área total}}$$

**$g$  = Factor de área**

$$g = \frac{b + 5 * \sqrt[3]{b^2 * l}}{200}$$

$l$ = longitud teórica de un ambiente en metros

$b$ = ancho equivalente en metro

La longitud teórica de un ambiente,  $l$ , es la mayor distancia entre los centros de 2 lados del ambiente. El ancho equivalente  $b$ , es el cociente entre el área total y la longitud teórica.

Para calcular el largo y ancho de un compartimiento en una planimetría no rectangular, primero se ubica el punto medio del área, luego se toma la distancia desde ese punto medio hasta el borde más alejado, siendo este  $l/2$ ,  $b$  se calcula como el área real dividido por el largo  $l$ , de esta manera se asegura la misma área de la planimetría, pero estudiada de forma rectangular.

Si el compartimiento tiene un acceso estrecho y por el lado pequeño, se intercambian los valores de  $b$  y  $l$  para reflejar la dificultad que esto acarrearía para los servicios de emergencia

**$e$  = Factor de nivel**

$$e = \left[ \frac{(|E| + 3)}{(|E| + 2)} \right]^{(0.7 * |E|)}$$

$E$ : se determina numerando los niveles en el edificio de la siguiente manera:

- ❖ el nivel de acceso tiene  $E=0$ .
- ❖ los niveles por encima del de acceso, se numeran con 1, 2, etc.

los niveles por debajo del de acceso, se numeran con -1, -2, etc

menciona el autor lo siguiente:

Se enumera todo los pisos de la siguiente manera:  $E=0$  para la planta de acceso principal (rasante). Sigue para las plantas sobre el rasante con  $E= 1, 2, 3$ , etc. Las plantas bajo rasante reciben un valor  $E= -1, -2, -3$ , etc.

Para galerías y pisos intermedios se puede añadir una fracción decimal, por Ejemplo un primer piso con una galería que cubre 40 % de la superficie del suelo, le será asignado un valor de 1.4 como número de piso (Dávila Moya, 2015, pág. 80)

**$z$  = Factor de acceso**

$$Z = 1 + 0.05 * INT \left[ \frac{b}{20 * z} + \frac{H^+}{25} \setminus \frac{H^-}{3} \right]$$

INT: significa "parte entera" de los factores entre corchetes; y  $\setminus$  indica una alternativa lógica OR

$b$  = ancho equivalente con el número de accesos  $z$

evaluación desde el nivel de acceso H<sup>+</sup> o H<sup>-</sup>, con 25m hacia arriba y 3 m hacia abajo como máximo

❖ **Cálculo del riesgo para las personas:**

$$R_1 = \frac{P_1}{A_1 * D_1}$$

Donde:

R1: riesgo para las personas

P1: riesgo potencial para las personas

A1: riesgo admisible para las personas

D1: nivel de protección para las personas

**P1 = Riesgo Potencial para las personas**

$$P1 = q * i * e * v * z$$

Donde:

i = factor de extensión

g = factor de área

q = factor de carga de fuego

e = factor de nivel

v = factor de ventilación

z = factor de acceso

**A1: riesgo admisible para las personas**

$$A1 = 1.6 - a - t - r$$

Donde:

$\alpha$  = factor de activación

t = factor de tiempo de evacuación

r = factor de medio ambiente

***Factor de actividad  $a$***

$$a = \sum_1^5 a_i$$

El factor de actividad  $a$ , representa posibles fuentes de ignición presentes. Se calcula como la suma de los factores  $a_i$ , que dependen de las actividades principal y secundaria, de los procesos y sistemas de calefacción, de las instalaciones eléctricas y del uso de productos inflamables. En las tablas siguientes, se presentan los valores a considerar  $a_i$ :

**Tabla G8**

**Valores para Actividades Principales,  $a_1$**

| <b>Fuentes de incendio: Actividades Principales</b>                                                                                     | <b><math>a_1</math></b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| A1. Baja carga de fuego y poca cantidad de fuentes de ignición (residencial, oficinas, etc.)                                            | 0                       |
| A2. Baja carga de fuego y cantidad moderada de fuentes de ignición (Industrias de productos incombustibles)                             | 0                       |
| B. Carga de fuego moderada y cantidad moderada de fuentes de ignición<br>(Industrias, grandes tiendas y comercios)                      | 0,2                     |
| C. Alta carga de fuego y cantidad moderada de fuentes de ignición (Industrias con productos combustibles: papel, madera, petroquímicas) | 0,4                     |
| D. Alta carga de fuego y poca cantidad de fuentes de ignición (Almacenes y depósitos)                                                   | 0                       |

**Fuente: De Smet, E. - FRAME Technical Reference Guide**

Las actividades secundarias,  $a_2$ , se toma en cuenta cuando aportan fuentes adicionales de incendios como: chispas, superficies calientes, fricción o productos de fácil ignición. En la tabla siguiente, presenta los valores que pueden tomar:

**Tabla G 9****Valores para Actividades Secundarias,  $a_2$** 

| <b>Fuentes de incendio: Actividades Secundarias</b>              | <b><math>a_2</math></b> |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| F. Soldadura (no principal)                                      | 0,1                     |
| G. Trabajo mecánico de madera o uso de plásticos                 | 0,1                     |
| H. Pintura o revestimiento con productos inflamables             |                         |
| H1. En ambiente separado y bien ventilado                        | 0,05                    |
| H2. En ambiente separado sin ventilación                         | 0,1                     |
| H3. Sin separación                                               | 0,2                     |
| I. Peligros especiales (áreas de fumadores no controladas, etc.) | 0,1                     |

**Fuente: De Smet, E. - FRAME Technical Reference Guide**

Los sistemas de calefacción,  $a_3$ , recogen importancia cuando se encuentran en ambiente de evaluación, por el tipo de combustible que se utiliza (gas, carbón, residuos, etc.). También son importantes los sistemas de aire acondicionado, porque pueden acumular polvo y grasa en los ductos, transportar humo y partículas encendidas de un lugar a otro. Los sistemas más peligrosos son los que trabajan con llama abierta o superficies calientes. Los valores a considerar de  $a_3$  se muestran en la tabla siguiente:

**Tabla G 10****Valores para sistemas de calefacción,  $a_3$** 

| <b>Fuentes de incendio por el tipo de sistemas de calefacción</b> | <b><math>a_3</math></b> |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Sin calefacción                                                   | 0                       |
| Calefacción con agua, vapor o sólidos                             | 0                       |
| Calefacción con aire o aceite                                     | 0,05                    |
| Generador de calor en otro ambiente                               | 0                       |
| Generador de calor en el ambiente                                 | 0,1                     |
| Fuente de energía: electricidad, carbón, fuel-oil                 | 0                       |
| Fuente de energía: gas                                            | 0,1                     |
| Fuente de energía: madera o residuos                              | 0,15                    |

La instalación eléctrica tiene importancia porque, en muchas ocasiones los incendios fueron iniciados por fallas eléctricas. El factor  $a_4$  se relaciona el monitoreo periódico de la instalación eléctrica. En la tabla siguiente muestra los valores de  $a_4$ :

**Tabla G 11****Valores de  $a_4$  para instalaciones eléctricas**

| <b>Fuentes de incendio: Instalación eléctrica</b>                              | <b><math>a_4</math></b> |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Instalación eléctrica que cumple la reglamentación y se monitorea regularmente | 0                       |
| Instalación eléctrica que cumple la reglamentación, pero no se monitorea       | 0,1                     |
| Instalación eléctrica que NO cumple la reglamentación                          | 0,2                     |

**Fuente: De Smet, E. - FRAME Technical Reference Guide**

Otros productos inflamables, gases y polvos, son fuentes de incendios se incendia con poca energía, tal como una chispa o una superficie caliente; producidas por equipamiento eléctrico, fricción, etc. Se diferencia 4 tipos de áreas:

- ❖ el uso o almacenamiento de productos inflamables es tal que en el aire se mantiene continuamente una mezcla explosiva.
- ❖ el uso o almacenamiento de productos inflamables es tal que en el aire se mantiene una mezcla explosiva en condiciones de trabajo.
- ❖ el uso o almacenamiento de productos inflamables es tal que sólo en condiciones anormales puede haber mezcla explosiva en el aire.
- ❖ el uso o almacenamiento de productos inflamables es ocasional y en cantidad limitada, siendo poco probable la mezcla explosiva en el aire.

Con esta clasificación, los valores del factor de activación  $a_5$  son los siguientes:

**Tabla G 12**

***Valores  $a_5$  Fuentes de incendio por el tipo de combustible***

| <b>Fuentes de incendio por el tipo de sistemas de calefacción</b> | <b><math>a_5</math></b> |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Riesgo de explosión permanente                                    | 0,3                     |
| Riesgo de explosión en condiciones normales de operación          | 0,2                     |
| Riesgo de explosión ocasional                                     | 0,1                     |
| Riesgo de explosión de polvos                                     | 0,2                     |
| Producción de polvos combustibles sin extracción                  | 0,1                     |

**Fuente: De Smet, E. - FRAME Technical Reference Guide**

**D1= nivel de protección para las personas**

$$D1 = N * U$$

N = Factor de protección normal

U = Factor de escape

**$U$  = Factor de escape**

$$U = 1,05^u \quad \text{con} \quad u = \sum u_i$$

Este factor considera las medidas que aceleran la evacuación, o retrasan el desarrollo del incendio las barreras que se colocan.

Los valores de  $u_i$  se presentan en las tablas a continuación, dependiendo de las medidas que contribuyen con el escape del incendio.

**Tabla G13**

**Valores de  $u_1$ : Detección automática**

| Detección automática                                                   | $u_1$ |
|------------------------------------------------------------------------|-------|
| Detectores de humo y llama                                             | 8     |
| Alarma de evacuación con mensaje hablado en un sistema de comunicación | 6     |
| Detectores térmicos                                                    | 5     |
| Rociadores                                                             | 4     |
| Unidades de alarma de humo                                             | 2     |
| Sistema de vigilancia                                                  | 2     |
| Identificación individual de zonas reducidas de incendio               | 2     |
| Detección parcial en áreas de alto riesgo                              | 2     |
| Menos de 300 personas a ser avisadas                                   | 2     |

**Fuente: De Smet, E. - FRAME Technical Reference Guide**

**Tabla G 14****Valores de  $u_2$ : Medios de escape**

| Medios de Escape                                                        | $u_2$ |
|-------------------------------------------------------------------------|-------|
| No se usan escaleras para evacuar                                       | 0     |
| Evacuación horizontal para el 50% del personal                          | 2     |
| Evacuación horizontal para el 100% del personal                         | 8     |
| Escaleras interiores abiertas                                           | 0     |
| Escalera interior única cerrada                                         | 1     |
| Más de una escalera interior cerrada                                    | 2     |
| Más de una escalera interior cerrada y sellada contra humos             | 3     |
| Al menos una escalera interior cerrada y sellada contra humos           | 4     |
| Escaleras interiores y una exterior                                     | 6     |
| Escaleras interiores y más de una exterior                              | 8     |
| Si hay señalización de las vías de evacuación, agregar al valor tomado: | 4     |

**Fuente: De Smet, E. - FRAME Technical Reference Guide**

**Tabla G15**

**Valores de  $u_3$ : Separaciones**

| Existencia de separaciones                                                  | $u_3$ |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------|
| Área de menos de 1000m <sup>2</sup> y paredes con resistencia al fuego RF30 | 2     |
| Área de menos de 1000m <sup>2</sup> y paredes con resistencia al fuego RF60 | 4     |

**Fuente: De Smet, E. - FRAME Technical Reference Guide**

**Tabla G 16**

**Valores de  $u_4$ : Protección automática**

| Protección automática                                | $u_4$ |
|------------------------------------------------------|-------|
| Rociadores sólo en áreas con riesgo alto de incendio | 5     |
| Rociadores en todas las áreas                        | 10    |
| Otros sistemas automáticos de extinción              | 4     |

**Fuente: De Smet, E. - FRAME Technical Reference Guide**

**Tabla G17**

**Valores de  $u_5$ : Estructura de Bomberos y Brigadas**

| <b>Estructura de Bomberos y Brigadas</b>                                                                                                   | <b><math>u_5</math></b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Bomberos a tiempo completo; 24 horas, 7 días a la semana                                                                                   | 8                       |
| Estación con personal profesional variable: de turno durante el día y según emergencia durante la noche. Brigada de incendios tercerizada. | 6                       |
| Estación con personal que responde a la emergencia, pero desarrolla otro trabajo                                                           | 4                       |
| Estación de voluntarios                                                                                                                    | 2                       |
| Brigada de incendios interna                                                                                                               | 4                       |

**Fuente: De Smet, E. - FRAME Technical Reference Guide**

**$r$  = Factor de medio ambiente o factor ambiente**

$$r = 0.1 * \log(Q_i + 1) + \frac{M}{10}$$

Donde:

$Q_i$  = carga calorífica del inmueble

M = clase de propagación de llama

Clase de propagación de llama M, o reacción al fuego, es un indicador de la velocidad con que se propaga un incendio. Se usa una escala de 6 clases basada en las normas EN13501-1 y EN12845.

**Tabla G 18**

**Valores recomendados de M**

| Tipo de superficie de los objetos     | M   |
|---------------------------------------|-----|
| Incombustible                         | 0   |
| Cercano a incombustible               | 0,5 |
| Difícil de encender o auto extingible | 1   |
| Materiales que arden lentamente       | 2   |
| Superficies combustibles              | 3   |
| Superficies inflamables               | 4   |
| Superficies altamente inflamables     | 5   |

**Fuente: De Smet, E. - FRAME Technical Reference Guide**

**c = Factor de contenido**

$$c = c_1 + c_2$$

El factor de contenido indica el nivel de pérdida del edificio y su contenido. Define los aspectos monetarios y del material, de la exposición.

**Donde:**

$c_1$  = factor que evalúa la posibilidad de reemplazo del edificio y su contenido. Con la excepción de sitios históricos, museos, fábricas especiales y de diseño especial, pueden resultar imposibles de reemplazar.

**Tabla G 19**

**Valores de  $c_1$**

| Posibilidad de reemplazo                        | $c_1$ |
|-------------------------------------------------|-------|
| Fácil                                           | 0     |
| Difícil (maquinaria)                            | 0,1   |
| Imposible (obras de arte, patrimonio histórico) | 0,2   |

**Fuente: De Smet, E. - FRAME Technical Reference Guide**

$c_2$  = factor que refleja el valor monetario de los bienes, valor (V) en unidad monetaria (USD); y se calcula por la fórmula siguiente:

$$c_2 = \frac{1}{4} * \log\left(\frac{V}{7,89.10^6}\right)$$

**con  $V > 7,89.10^6$  USD**

**d = Factor de dependencia**

Evalúa el impacto del incendio sobre las actividades que se desarrollan en el edificio. El factor de dependencia expresa la relación entre el valor agregado y la facturación; cuanto mayor esta relación, la actividad será más sensible. Se obtiene de tabla según el tipo de industria.

**Tabla G 20****Valores del factor de dependencia d**

| Rubro                                                                      | d           |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Industrias y servicios de alta tecnología                                  | 0,7 a 0,9   |
| Industrias de productos de consumo (automóviles, motos, electrodomésticos) | 0,45 a 0,7  |
| Industrias en general (fabricación de máquinas, productos semi-terminados) | 0,25 a 0,45 |
| Compañías comerciales, almacenes                                           | 0,05 a 0,15 |
| Administrativos                                                            | 0,8         |
| Media para la mayoría de empresas                                          | 0,3         |

**Fuente: De Smet, E. - FRAME Technical Reference Guide****❖ Cálculo del riesgo para las actividades R2:**

$$R_2 = \frac{P_2}{A_2 * D_2}$$

Donde:

P2: riesgo potencial para las actividades

A2: riesgo admisible para las actividades

D2: nivel de protección para las actividades

**P2: riesgo potencial para las actividades**

$$P2 = i * g * e * z$$

Donde:

i = factor de extensión

g = factor de área

e = factor de nivel

z = factor de acceso

**A2: riesgo admisible para las actividades**

$$A2 = 1.6 - a - t - d$$

**Donde;**

 = factor de activación

t = factor de tiempo de evacuación

d = factor de dependencia

**D2 = nivel de protección para las actividades**

$$D2 = W2 * N2 * S2 * Y$$

W2 = factor de provisión de agua

N2 = factor de protección normal

S2 = factor de protección especial

Y = *Factor de salvaguardo*.

**w = Factor de provisión de agua**

Muestra la calidad de las reservas de agua para extinción del fuego.

$$W = 0.95^w \quad \text{con } w = \sum w_i$$

Valores de  $w_i$  se calculan como penalidades que dependerán de la calidad de la provisión de agua. Existen 5 valores de  $w_i$ .

**Tabla G 21**

**Valores de  $w_1$ : Tipo de almacenamiento de agua**

| Tipo de almacenamiento de agua                             | $w_1$ |
|------------------------------------------------------------|-------|
| 1. Depósito de agua para uso mixto, con llenado automático | 0     |
| 2. Depósito de agua para uso mixto, con llenado manual     | 4     |
| 3. No se dispone de depósito para agua                     | 10    |

**Fuente: De Smet, E. - FRAME Technical Reference Guide**

**Tabla G 22**

**Valores de  $w_2$ : Capacidad del depósito**

| Capacidad del depósito                                              | $w_2$ |
|---------------------------------------------------------------------|-------|
| 1. Volumen en $m^3$ es igual o mayor que 0,25 $m^3$ ( $Q_i + Q_m$ ) | 0     |
| 2. 10 % menos                                                       | 1     |
| 3. 20% menos                                                        | 2     |
| 4. 30% menos                                                        | 3     |
| 5. Más del 30% menos                                                | 4     |

**Fuente: De Smet, E. - FRAME Technical Reference Guide**

**Tabla G23**

**Valores de  $w_3$ : Red de distribución de agua**

| Red de distribución de agua                                      | $w_3$ |
|------------------------------------------------------------------|-------|
| 1. Red adecuada (diámetro, hidrantes, válvulas, mangueras, etc.) | 0     |
| 2. Diámetro muy pequeño                                          | 2     |
| 3. No hay red de distribución.                                   | 6     |

**Fuente: De Smet, E. - FRAME Technical Reference Guide**

**Tabla G24**

**Valores de  $w_4$ : Hidrantes**

| Hidrantes                                     | $w_4$ |
|-----------------------------------------------|-------|
| 1. Una conexión de 65mm para 50m de perímetro | 0     |
| 2. Una conexión de 50 mm para 100m            | 1     |
| 3. Menos de una conexión por 100m de planta.  | 3     |

**Fuente: De Smet, E. - FRAME Technical Reference Guide**

**Tabla G 25**

**Valores de  $w_5$ : Presión disponible**

| Presión disponible         | $w_5$ |
|----------------------------|-------|
| 1. Presión estática H +35m | 0     |
| 2. Menos presión estática  | 3     |

**Fuente: De Smet, E. - FRAME Technical Reference Guide**

**Y = Factor de salvaguardo**

$$Y = 1,05^y \quad \text{con } y = \sum y_i$$

**Este factor toma en cuenta:**

- 1) las medidas que protegen de un incendio a los elementos críticos de la actividad
- 2) las medidas que permiten reanudar las actividades en poco tiempo en la misma u otra ubicación.

Los valores de  $y_i$  se obtienen de las tablas siguientes:

**Tabla G 26**

**Valores de  $y_1$ : Protección física**

| <b>Protección física de áreas críticas</b>                   | <b><math>y_1</math></b> |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Áreas de hasta 1000m <sup>2</sup> separadas con paredes RF30 | 2                       |
| Áreas de hasta 1000m <sup>2</sup> separadas con paredes RF60 | 4                       |
| Detección automática parcial en áreas críticas               | 3                       |
| Cobertura parcial con rociadores en áreas críticas           | 5                       |
| Otros sistemas automáticos de extinción en áreas críticas    | 4                       |

**Fuente: De Smet, E. - FRAME Technical Reference Guide**

**Tabla G 27**

**Valores de  $y_2$ : Organización**

| <b>Organización</b>                                 | <b><math>y_2</math></b> |
|-----------------------------------------------------|-------------------------|
| Datos financieros y económicos protegidos           | 2                       |
| Fácil acceso a reemplazos y repuestos de partes     | 4                       |
| Reparación posible con mínima asistencia            | 2                       |
| Traslado inmediato de la actividad                  | 3                       |
| Capacidad de producción en múltiples localizaciones | 3                       |

**Fuente: De Smet, E. - FRAME Technical Reference Guide**

**$R_o$  = El Riesgo Inicial**

$$R_0 = \frac{P}{A * F_0}$$

$$\text{Con } F_0 = 1 + \frac{f_s}{100} - \frac{f_s^{2.5}}{10^5}$$

Donde:

$F_0$  = factor de resistencia estructural

$f_s$  = resistencia estructural en minutos, para columnas, vigas y paredes portantes.

Luego de realizar análisis de los Riesgos Potenciales y Niveles Aceptables de Riesgo,  $R_0$ . El Riesgo Inicial indica el nivel de protección que se obtiene con las medidas de protección actuales. Muchos elementos ya están considerados al calcular el Riesgo Potencial (P) y el Nivel de Riesgo Aceptable (A) para el edificio.

**Tabla G 28****Valores de  $R_o$** 

| <b><math>R_o</math></b> | <b>Interpretación</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mayor a 4,5             | Se debe reducir el riesgo con modificaciones en las estructuras, haciendo separaciones para reducir las áreas, mejorar los accesos y facilitar las vías de escape de personas y humos; es decir, llevar adelante todas las medidas que permitan reducir los valores de P y se aumentan los de A para el edificio |
| 1,6 a 4,5               | Se recomienda la instalación de rociadores; y si $R_o$ es mayor a 2,7, puede ser necesario mejorar la fiabilidad de la provisión de agua. En muchos casos, puede no ser necesaria protección adicional para los ocupantes, pero si para las actividades.                                                         |
| 1,0 a 1,6               | Se recomienda automatizar la detección para lograr una alerta temprana y rápida respuesta de la brigada y bomberos. Se necesita provisión adecuada de agua. Puede no ser necesaria protección adicional para las personas, pero es posible que si lo sea para las actividades.                                   |
| Menor a 1               | Se recomienda aplicar sistemas manuales de protección: extinguidores portátiles, hidrantes, brigadas respaldadas por bomberos, considerando que la provisión de agua es adecuada. Puede ser necesaria protección adicional para las personas o actividades.                                                      |

**Fuente: De Smet, E. - FRAME Technical Reference Guide**

## **Anexo J Encuestas**

### **Entrevista - Cuestionario sobre el área Archivo y Kardex**

Buenos días/Buenas tardes Licenciada(o). Estoy realizando un estudio sobre el riesgo de incendio en el área de archivo y Kardex de la ESFM “Mariscal Sucre” que me ayudara a obtener información y poder elaborar mi monografía.

Por favor le pido a Usted que responda las preguntas ya que sus respuestas son de mucha importancia, no existiendo respuestas correctas o equivocadas.

- 1- ¿Qué opinión tiene Usted acerca del área de ARCHIVO Y KARDEX es el más adecuado para que brinde un servicio y almacenamiento de información?
- 2- ¿La edificación al ser antigua cuyos ambientes que funcionaban inicialmente como aulas y al haberse realizado la refuncionalización para Archivo y Kardex que puedan funcionar y desarrollar actividades brindando servicio a estudiantes, egresados y docentes así mismo, almacenar información académica, cree usted que ha cumplido actualmente con dicho objetivo?
- 3- ¿Usted durante todo el tiempo hasta la fecha que ejerce sus funciones en la ESFM” Mariscal Sucre” ocurrió algún incidente de incendio en el área de archivo y Kardex?
- 4- ¿Si ocurrió cuáles fueron las causas que ha provocado el incendio?
- 5- ¿Cuántas veces ocurrió corto circuito y que opina usted que pudo ocasionar?
- 6- ¿Qué opinión tiene del tiempo que tardo en resolver el problema y encontrar el corto circuito en la instalación eléctrica el personal de servicio múltiple?
- 7- ¿A partir del tiempo que trabaja usted cuantas veces se ha cambiado la instalación eléctrica?
- 8- ¿Quién o quinees realizan al área de Archivo y Kardex mantenimiento a las instalaciones eléctricas y tiene registros?

- 9- ¿Considera usted que al no ser cambiado los cables de toda la instalación eléctrica antigua y solo partes del corte circuito reemplazado con cable nuevo podría causar el acarreo fugas de electricidad (el cable antiguo cuyo aislante deteriorado por el tiempo) y no cumple con la normas técnicas(cambio brusco de tensión) causa de un foco de fuente de incendio producto de corto circuito?
- 10- ¿Considera usted que la estructura del entepiso (piso de machimbre) donde funcionan actualmente el área de archivo y Kardex y el contenido que alberga como los documentos(papeles) académicos es una fuente de combustible ocasionar como consecuencia un incendio a causa de un corto circuito?
- 11- ¿Considera usted que satisface los requerimientos de tomas de corriente que están instalados?
- 12- ¿ En cuáles de los ambientes de Archivo y Kardex los cables de las instalaciones eléctricas cumplen normativas técnicas y de seguridad?
- 13- ¿Considera usted que la instalación eléctrica está bajo normas técnicas y soporte la toma de corriente la conexión de varios enchufes usando al mismo tiempo y no produzca incendio?
- 14- ¿Qué opinión tiene usted acerca de la forma como están hechas las instalaciones eléctricas como actualmente se encuentran para conectar los diferentes ambientes de Archivos y Kardex con la red eléctrica es la más adecuada y según normas técnicas?
- 15- ¿Tiene conocimiento si las instalaciones eléctricas que se han realizado y pasan por debajo del machimbre está en un ambiente seco y libre de posibles roedores que no pueda producir corto circuito y en consecuencia incendio?
- 16- ¿ Es necesario tener extintores en caso de darse un posible incendio en área de Archivo y Kardex debido a la instalación eléctrica inadecuada?

- 17- ¿Considera que el parqueo de motos con el que colinda el área de Archivo y Kardex es un riesgo de potencial de incendio?
- 18- ¿Considera usted que es un riesgo de incendio al colindar con el área del jardín cuyos árboles de gran tamaño fuente combustible en caso de que se produzca un incendio por causa del rayo y proximidad a las ventanas de madera de Archivo y Kardex incendiándose?
- 19- que la parte del área a de Archivo y Kardex colindante con el sector del jardín a los árboles podría caer rayo y causar un incendio a las ventanas(a) de madera?

**¡Muchas gracias por su colaboración!**

### **Entrevista - Cuestionario sobre el área Archivo y Kardex**

**Buenos días/Buenas tardes Licenciada(o). Estoy realizando un estudio sobre el riesgo de incendio en el área de archivo y Kardex de la ESFM “Mariscal Sucre” que me ayudara a obtener información y poder elaborar mi monografía.**

**Por favor le pido a Usted que responda las preguntas ya que sus respuestas son de mucha importancia, no existiendo respuestas correctas o equivocadas.**

- 1. ¿Personal de servicio múltiple asignado al área tiene el conocimiento para solucionar los problemas de las instalaciones eléctricas?**
- 2- ¿ Cree usted que al no existir planos eléctricos actualizados debido a las nuevas conexiones eléctricas producidas por corto circuito tarda más en encontrar las fallas eléctricas y por una inadecuada instalación eléctrica que se realizó?**
- 3- ¿Se prioriza la seguridad contra el riesgo de incendios asignado alguna partida en el POA?**
- 4- ¿Tiene algún conocimiento de la existencia de leyes o normativas nacionales de seguridad ocupacional y riesgo en la salud y bienestar?**
- 5- ¿Algún problema con el personal de servicio múltiple por no estar capacitado constantemente para realizar sus funciones adecuadamente en relación a las instalaciones eléctricas?**
- 6- ¿Cree usted que se debería de capacitar y hacer simulacros para hacer frente ante posibles incendios y participe todo el personal de la ESFM “ Mariscal Sucre”?**

**¡Muchas gracias por su colaboración!**

## Anexo K Calculo por el método FRAME

Tabla I 1 Cálculo por método FRAME para Almacén y oficina de Archivos y Kardex

| ÍTEM | ACTIVIDAD                         | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                         | REPRESENTACIÓN                           |                     | DETALLE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | VALOR                                    |      | Valor de Actividad | OBSERVACION                                                                                                                                                    |
|------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                   |                                                                                                                                                                                                                     | ECUACION GENERAL                         | ECUACION INTERMEDIA |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | TABLAS / SELECCIONADO                    |      |                    |                                                                                                                                                                |
| 1    | N= Factor de protección normal    | Servicio de Guardia                                                                                                                                                                                                 | N = 0,95 <sup>n</sup>                    | n = ∑ni             | 1. Servicio de guardia con presencia humana, sistema manual de alerta, notificación a la brigada de incendio y alerta interna<br>2. Sin servicio de guardia<br>3. Sin sistema manual de alerta<br>4. Sin garantía de notificación a la brigada de incendio<br>5. Sin alerta interna                                                            | 0<br>2<br>2<br>2<br>2                    | 8    | 0,66               | El punto 2,3,4 y 5 de la tabla presenta ésta situación en el almacén y oficina de Archivo y Kardex                                                             |
| 2    | S = Factor de protección especial | Detección automática del fuego                                                                                                                                                                                      | S= 1,05 <sup>s</sup>                     | S = ∑si             | Rociadores (sprinklers)<br>Detectores térmicos<br>Detectores de humo y llama<br>Sistemas electrónicos de supervisión<br>Identificación individual de zonas de fuego<br>Alarmas de humo                                                                                                                                                         | 4<br>5<br>8<br>2<br>2<br>2               | 0    | 1                  | No se tiene ninguno de estos detectores de incendio el almacén y en la oficina de Archivo y Kardex                                                             |
| 3    | q = factor de carga de fuego      | Carga calorífica del inmueble, Tipo de Construcción                                                                                                                                                                 | $q = \frac{2}{3} * \log(Qi + Qm) - 0.55$ | Qi MJ/m2            | No combustible (cemento, acero)<br>No combustible con 10% máximo de materiales combustibles en ventanas, membranas de techos, etc.<br>Estructura de madera con revestimiento no combustible<br>Estructura resistente al fuego con pisos de madera<br>Sólo la estructura es no combustible<br>Construcción con todos los elementos combustibles | 0<br>100<br>300<br>300<br>1000<br>1500   | 100  | 1,86               | La infraestructura del almacén y la oficina de Archivo y Kardex representa el 10% del total de los materiales combustibles en las ventanas y puertas de madera |
|      | Qm = densidad de carga de fuego   | Cci = Calor o entalpía de combustión de cada material (MJ/kg)<br>mi = es la masa en kg de cada material<br>S = es la superficie en m² del sector en evaluación<br>Qm = densidad de carga de fuego de bienes muebles | qm                                       | MJ/m2               | Papel<br>Madera<br>Tela<br>Plastico<br>Superficie total                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 86875<br>76649<br>242,48<br>840<br>80,04 | 2057 | 2.056,56           | En el depósito de Archivo y Kardex tiene materiales combustibles considerables en 2056,56 MJ/m2 de energía acumulada que resulta de la combustión completa     |

| ITEM                                                                  | ACTIVIDAD                              | DESCRIPCIÓN                                 | REPRESENTACIÓN                                                                                                                                       |                                                                                      | DETALLE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | VALOR                                                                      |      | Valor de Actividad                                                                                                                                                                                                                                                                    | OBSERVACION |        |                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                       |                                        |                                             | ECUACION GENERAL                                                                                                                                     | ECUACION INTERMEDIA                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | TABLAS / SELECCIONADO                                                      |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |        |                                                                                                                                                                    |
| 5                                                                     | t = factor de tiempo de evacuación     |                                             | $t = \frac{p * \left[ (b + l) + \left( \frac{X}{x} \right) + 1.25 * H^* + 2 * H' \right] * [x * (b + l)]}{800 * K * [1.4 * x * (b + l) - 0.44 * X]}$ | $\sum_{i=1}^n (\text{medida de la anchura de cada salida} - 20 \text{ cm})$<br>60 cm | b = ancho del ambiente en evaluación<br><br>l = largo del ambiente en evaluación<br><br>H' = son alturas del ambiente en evaluación respecto del acceso al edificio.<br><br>H* = son alturas del ambiente en evaluación respecto del acceso al edificio.<br><br>p = factor de movilidad de las personas para evacuar en condiciones de pánico.<br><br>X = densidad de ocupación en el ambiente (Cant de Personas/Area del ambiente)<br><br>x = cantidad de salidas de emergencia presentes en el ambiente en evaluación<br><br>K = número de rutas disponibles | 6,67<br><br>12<br><br>0<br><br>4,06<br><br>1<br><br>0,04<br><br>4<br><br>1 | 0,09 | El tiempo que se requiere para evacuar el Almacén y oficina de Archivo y Rrdex como se aprecia en el cálculo X es 0,09 es bastante bajo, posee un sola de ruta disponible para la evacuación ya que el almacén la puerta que de salida ha sido colocada con candado y no es utilizada |             |        |                                                                                                                                                                    |
| 6                                                                     | I = factor de extensión                | T = temperatura de destrucción en °C        | $i = 1 - \frac{T}{1000} - (0.1 * \log m)$                                                                                                            |                                                                                      | Líquidos inflamables                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 20                                                                         |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 200         | 0,6500 | a una velocidad de 0,65 se consumiría los material de los materiales de inflamarse a una temperatura de 200°C los materiales papel, madera se destruirán que arden |
|                                                                       |                                        | m = dimensión medida del sector de incendio |                                                                                                                                                      |                                                                                      | Seres humanos, plásticos y electrónicos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 100                                                                        |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |        |                                                                                                                                                                    |
|                                                                       |                                        |                                             |                                                                                                                                                      |                                                                                      | Textiles, madera, papel, alimento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 200                                                                        |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |        |                                                                                                                                                                    |
|                                                                       |                                        |                                             |                                                                                                                                                      |                                                                                      | Contenido de edificios de residencia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 250                                                                        |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |        |                                                                                                                                                                    |
|                                                                       |                                        |                                             |                                                                                                                                                      |                                                                                      | Maquinaria, artefactos del hogar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 300                                                                        |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |        |                                                                                                                                                                    |
|                                                                       | M = clase de propagación de llama      | Tipo de superficie de los objetos           |                                                                                                                                                      | Incombustible                                                                        | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2                                                                          |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |        |                                                                                                                                                                    |
|                                                                       |                                        |                                             |                                                                                                                                                      | Cercano a incombustible                                                              | 0,5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                            |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |        |                                                                                                                                                                    |
|                                                                       | Difícil de encender o auto extinguiBLE |                                             |                                                                                                                                                      | 1                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                            |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |        |                                                                                                                                                                    |
|                                                                       | Materiales que arden lentamente        |                                             |                                                                                                                                                      | 2                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                            |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |        |                                                                                                                                                                    |
|                                                                       | Superficies combustibles               |                                             |                                                                                                                                                      | 3                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                            |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |        |                                                                                                                                                                    |
| Superficies inflamables                                               | 4                                      |                                             |                                                                                                                                                      |                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                            |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |        |                                                                                                                                                                    |
| Superficies altamente inflamables                                     | 5                                      |                                             |                                                                                                                                                      |                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                            |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |        |                                                                                                                                                                    |
| La dimensión media m relaciona el volumen total y la superficie total |                                        |                                             | Almacenamiento de pallets                                                                                                                            | 1                                                                                    | 0,3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                            | m    |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |        |                                                                                                                                                                    |
|                                                                       |                                        |                                             | Valor más usado                                                                                                                                      | 0.3                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                            |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |        |                                                                                                                                                                    |
|                                                                       |                                        |                                             | Industrias productoras de objetos pequeños                                                                                                           | 0,1                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                            |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |        |                                                                                                                                                                    |
|                                                                       |                                        |                                             | Industrias productoras de objetos delgados                                                                                                           | 0,01                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                            |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |        |                                                                                                                                                                    |
|                                                                       |                                        |                                             | Industrias productoras de pellets y similares                                                                                                        | 0.001                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                            |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |        |                                                                                                                                                                    |

| ITEM | ACTIVIDAD                 | DESCRIPCIÓN                                                                                   | REPRESENTACIÓN                                                                                        |                                                                                                                                                                     | DETALLE                                    | VALOR                 | Valor de Actividad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | OBSERVACION |
|------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|      |                           |                                                                                               | ECUACION GENERAL                                                                                      | ECUACION INTERMEDIA                                                                                                                                                 |                                            | TABLAS / SELECCIONADO |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |
| 7    | V = Factor de ventilación | $V = 0.84 + 0.1 * \log Q_m - \sqrt{k * \sqrt{h}}$                                             | $k = \frac{30\% \text{ de la ventana y techo} + \text{área de ventilación total}}{\text{área total}}$ | Qm= densidad de carga de fuego de bienes muebles<br><br>h= altura entre piso y techo<br><br>k = coeficiente de ventilación de humo                                  | 2.056,56<br><br>4,06<br><br>0,15           | 0,62                  | La carga de fuego mobiliaria de 2056,56 Mj/m2 al incendiarse producirá gases calientes que se alojarán en la parte superior del techo en forma de humo que pueden ocasionar daño a la infraestructura, al personal que trabaja ya que no tiene una k de 0,15 solo se considera la puerta para ventilación ya que las ventanas están obstruidas por los gaveteros, estantes y vitrinas estando las mismas a una altura en la que no se puede alcanzar menos abrirla ya que no tiene mantenimiento resultando un valor de 0,63 de factor de ventilación |             |
| 8    | g = Factor de área        | $g = \frac{b + 5 * \sqrt[3]{b^2 * l}}{200}$                                                   |                                                                                                       | l= longitud teórica de un ambiente<br><br>b= ancho equivalente                                                                                                      | 12<br><br>6,67                             | 0,24                  | El factor de geométrico o factor de área de 0,24 m que es capaz de desarrollarse el fuego en ese espacio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |             |
| 9    | e = Factor de nivel       | $e = \frac{( E  + 3)}{( E  + 2)}^{(0.7 *  E )}$                                               |                                                                                                       | E: se determina numerando los niveles en el edificio<br><br>nivel de acceso tiene E=0                                                                               | 0                                          | 1                     | con un valor de 1 con un desarrollo vertical del incendio por el calor y el humo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |             |
| 10   | z = Factor de acceso      | $Z = 1 + 0.05 * INT \left[ \frac{b}{20 * z} + \frac{H^+}{25} \setminus \frac{H^-}{3} \right]$ |                                                                                                       | INT: significa "parte entera" de los factores entre corchetes<br><br>b = ancho equivalente<br><br>z = número de accesos<br><br>H <sup>+</sup><br><br>H <sup>-</sup> | <br><br>6,67<br><br>2<br><br>4,06<br><br>0 | 1                     | El factor de acceso con un valor de 1 en el cual se tiene acceso sin obstáculos y de fácil acceso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |             |

| ÍTEM       | ACTIVIDAD                                        | DESCRIPCIÓN                                                      | REPRESENTACIÓN                                                           |                                                                                                                                         | DETALLE                                                                                      | VALOR                 |     | Valor de Actividad | OBSERVACION                                                                                                                                                                                  |
|------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            |                                                  |                                                                  | ECUACION GENERAL                                                         | ECUACION INTERMEDIA                                                                                                                     |                                                                                              | TABLAS / SELECCIONADO |     |                    |                                                                                                                                                                                              |
| 11+B66:K94 | $\alpha$ = factor de activación                  | Valores para Actividades Principales, $a_1$                      | $\alpha = \sum_1^5 a_i$                                                  |                                                                                                                                         | A1. Baja carga de fuego y poca cantidad de fuentes de ignición (residencial, oficinas, etc.) | 0                     | 0,4 | 0,6                | Con un valor de 0,6 el cual representa las fuentes que contribuirán a una fuente de ignición debido a la actividad generada por el continuo contacto con el papel y la instalación eléctrica |
|            |                                                  |                                                                  |                                                                          | A2. Baja carga de fuego y cantidad moderada de fuentes de ignición (Industrias de productos incombustibles)                             | 0                                                                                            |                       |     |                    |                                                                                                                                                                                              |
|            |                                                  |                                                                  |                                                                          | B. Carga de fuego moderada y cantidad moderada de fuentes de ignición (Industrias, grandes tiendas y comercios)                         | 0,2                                                                                          |                       |     |                    |                                                                                                                                                                                              |
|            |                                                  |                                                                  |                                                                          | C. Alta carga de fuego y cantidad moderada de fuentes de ignición (Industrias con productos combustibles: papel, madera, petroquímicas) | 0,4                                                                                          |                       |     |                    |                                                                                                                                                                                              |
|            |                                                  |                                                                  |                                                                          | D. Alta carga de fuego y poca cantidad de fuentes de ignición (Almacenes y depósitos)                                                   | 0                                                                                            |                       |     |                    |                                                                                                                                                                                              |
|            |                                                  |                                                                  |                                                                          |                                                                                                                                         |                                                                                              |                       |     |                    |                                                                                                                                                                                              |
|            |                                                  | Valores para Actividades Secundarias, $a_2$                      |                                                                          |                                                                                                                                         | F. Soldadura (no principal)                                                                  | 0,1                   | 0   |                    | No existe ninguna de estas actividades secundarias                                                                                                                                           |
|            |                                                  |                                                                  | G. Trabajo mecánico de madera o uso de plásticos                         | 0,1                                                                                                                                     |                                                                                              |                       |     |                    |                                                                                                                                                                                              |
|            |                                                  |                                                                  | H. Pintura o revestimiento con productos inflamables                     |                                                                                                                                         |                                                                                              |                       |     |                    |                                                                                                                                                                                              |
|            |                                                  |                                                                  | H1. En ambiente separado y bien ventilado                                | 0,05                                                                                                                                    |                                                                                              |                       |     |                    |                                                                                                                                                                                              |
|            |                                                  |                                                                  | H2. En ambiente separado sin ventilación                                 | 0,1                                                                                                                                     |                                                                                              |                       |     |                    |                                                                                                                                                                                              |
|            |                                                  |                                                                  | H3. Sin separación                                                       | 0,2                                                                                                                                     |                                                                                              |                       |     |                    |                                                                                                                                                                                              |
|            |                                                  |                                                                  | I. Peligros especiales (áreas de fumadores no controladas, etc.)         | 0,1                                                                                                                                     |                                                                                              |                       |     |                    |                                                                                                                                                                                              |
|            |                                                  | Fuentes de incendio por el tipo de sistemas de calefacción $a_3$ |                                                                          |                                                                                                                                         | Sin calefacción                                                                              | 0                     | 0   |                    | No existe calefacción alguna                                                                                                                                                                 |
|            |                                                  |                                                                  | Calefacción con agua, vapor o sólidos                                    | 0                                                                                                                                       |                                                                                              |                       |     |                    |                                                                                                                                                                                              |
|            |                                                  |                                                                  | Calefacción con aire o aceite                                            | 0,05                                                                                                                                    |                                                                                              |                       |     |                    |                                                                                                                                                                                              |
|            |                                                  |                                                                  | Generador de calor en otro ambiente                                      | 0                                                                                                                                       |                                                                                              |                       |     |                    |                                                                                                                                                                                              |
|            |                                                  |                                                                  | Generador de calor en el ambiente                                        | 0,1                                                                                                                                     |                                                                                              |                       |     |                    |                                                                                                                                                                                              |
|            |                                                  |                                                                  | Fuente de energía: electricidad, carbón, fuel-oil                        | 0                                                                                                                                       |                                                                                              |                       |     |                    |                                                                                                                                                                                              |
|            |                                                  |                                                                  | Fuente de energía: gas                                                   | 0,1                                                                                                                                     |                                                                                              |                       |     |                    |                                                                                                                                                                                              |
|            |                                                  |                                                                  | Fuente de energía: madera o residuos                                     | 0,15                                                                                                                                    |                                                                                              |                       |     |                    |                                                                                                                                                                                              |
|            |                                                  | Valores de $a_4$ para instalaciones eléctricas                   |                                                                          |                                                                                                                                         | Instalación eléctrica que cumple la reglamentación y se monitorea regularmente               | 0                     | 0,2 |                    | No cumple normas técnicas la instalación eléctrica en el almacén y la oficina de Archivo y Kardex                                                                                            |
|            |                                                  |                                                                  | Instalación eléctrica que cumple la reglamentación, pero no se monitorea | 0,1                                                                                                                                     |                                                                                              |                       |     |                    |                                                                                                                                                                                              |
|            |                                                  |                                                                  | Instalación eléctrica que NO cumple la reglamentación                    | 0,2                                                                                                                                     |                                                                                              |                       |     |                    |                                                                                                                                                                                              |
|            |                                                  | Valores $a_5$ Fuentes de incendio por el tipo de combustible     |                                                                          |                                                                                                                                         | Riesgo de explosión permanente                                                               | 0,3                   | 0   |                    | No aplica esta fuente de incendio por tipo de combustible                                                                                                                                    |
|            |                                                  |                                                                  | Riesgo de explosión en condiciones normales de operación                 | 0,2                                                                                                                                     |                                                                                              |                       |     |                    |                                                                                                                                                                                              |
|            |                                                  |                                                                  | Riesgo de explosión ocasional                                            | 0,1                                                                                                                                     |                                                                                              |                       |     |                    |                                                                                                                                                                                              |
|            |                                                  |                                                                  | Riesgo de explosión de polvos                                            | 0,2                                                                                                                                     |                                                                                              |                       |     |                    |                                                                                                                                                                                              |
|            | Producción de polvos combustibles sin extracción | 0,1                                                              |                                                                          |                                                                                                                                         |                                                                                              |                       |     |                    |                                                                                                                                                                                              |

| ITEM | ACTIVIDAD            | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                | REPRESENTACIÓN        |                     | DETALLE                                                                | VALOR                 |   | Valor de Actividad                                                                                                                                                                                                         | OBSERVACION                                             |
|------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
|      |                      |                                                                                                                                            | ECUACION GENERAL      | ECUACION INTERMEDIA |                                                                        | TABLAS / SELECCIONADO |   |                                                                                                                                                                                                                            |                                                         |
| 12   | U = Factor de escape | Valores de u <sub>1</sub> : Detección automática                                                                                           | U = 1,05 <sup>u</sup> | u=∑ u <sub>i</sub>  | Detectores de humo y llama                                             | 8                     | 2 | 1,34                                                                                                                                                                                                                       | No tiene deteccion atomatica para la deteccion de humo. |
|      |                      |                                                                                                                                            |                       |                     | Alarma de evacuación con mensaje hablado en un sistema de comunicación | 6                     |   |                                                                                                                                                                                                                            |                                                         |
|      |                      |                                                                                                                                            |                       |                     | Detectores térmicos                                                    | 5                     |   |                                                                                                                                                                                                                            |                                                         |
|      |                      |                                                                                                                                            |                       |                     | Rociadores                                                             | 4                     |   |                                                                                                                                                                                                                            |                                                         |
|      |                      |                                                                                                                                            |                       |                     | Unidades de alarma de humo                                             | 2                     |   |                                                                                                                                                                                                                            |                                                         |
|      |                      |                                                                                                                                            |                       |                     | Sistema de vigilancia                                                  | 2                     |   |                                                                                                                                                                                                                            |                                                         |
|      |                      |                                                                                                                                            |                       |                     | Identificación individual de zonas reducidas de incendio               | 2                     |   |                                                                                                                                                                                                                            |                                                         |
|      |                      |                                                                                                                                            |                       |                     | Detección parcial en áreas de alto riesgo                              | 2                     |   |                                                                                                                                                                                                                            |                                                         |
|      |                      | Menos de 300 personas a ser avisadas                                                                                                       |                       |                     | 2                                                                      | 0                     |   | el deposito de Archivo y Kardex no usa escalera porque se encuentra en la planta baja. El valor de 1,1 implica que cuanto más bajo significa que no posee dispositivos para detectar y retrasar el desarrollo del incendio |                                                         |
|      |                      | No se usan escaleras para evacuar                                                                                                          |                       |                     | 0                                                                      |                       |   |                                                                                                                                                                                                                            |                                                         |
|      |                      | Evacuación horizontal para el 50% del personal                                                                                             |                       |                     | 2                                                                      |                       |   |                                                                                                                                                                                                                            |                                                         |
|      |                      | Evacuación horizontal para el 100% del personal                                                                                            |                       |                     | 8                                                                      |                       |   |                                                                                                                                                                                                                            |                                                         |
|      |                      | Escaleras interiores abiertas                                                                                                              |                       |                     | 0                                                                      |                       |   |                                                                                                                                                                                                                            |                                                         |
|      |                      | Escalera interior única cerrada                                                                                                            |                       |                     | 1                                                                      |                       |   |                                                                                                                                                                                                                            |                                                         |
|      |                      | Más de una escalera interior cerrada                                                                                                       |                       |                     | 2                                                                      |                       |   |                                                                                                                                                                                                                            |                                                         |
|      |                      | Más de una escalera interior cerrada y sellada contra humos                                                                                |                       |                     | 3                                                                      |                       |   |                                                                                                                                                                                                                            |                                                         |
|      |                      | Al menos una escalera interior cerrada y sellada contra humos                                                                              |                       |                     | 4                                                                      |                       |   |                                                                                                                                                                                                                            |                                                         |
|      |                      | Escaleras interiores y una exterior                                                                                                        |                       |                     | 6                                                                      |                       |   |                                                                                                                                                                                                                            |                                                         |
|      |                      | Escaleras interiores y más de una exterior                                                                                                 |                       |                     | 8                                                                      |                       |   |                                                                                                                                                                                                                            |                                                         |
|      |                      | Si hay señalización de las vías de evacuación, agregar al valor tomado:                                                                    |                       |                     | 4                                                                      |                       |   |                                                                                                                                                                                                                            |                                                         |
|      |                      | Área de menos de 1000m2 y paredes con resistencia al fuego RF30                                                                            |                       |                     | 2                                                                      | 2                     |   | El material del deposito con el cual esta contruido esta compuesto de adobe y ladrillo                                                                                                                                     |                                                         |
|      |                      | Área de menos de 1000m2 y paredes con resistencia al fuego RF60                                                                            |                       |                     | 4                                                                      |                       |   |                                                                                                                                                                                                                            |                                                         |
|      |                      | Rociadores sólo en áreas con riesgo alto de incendio                                                                                       |                       |                     | 5                                                                      | 0                     |   | no tiene ningun sistema proteccion atomatica para hacer la contingencia al fuego                                                                                                                                           |                                                         |
|      |                      | No existe proteccion atomatica                                                                                                             |                       |                     | 0                                                                      |                       |   |                                                                                                                                                                                                                            |                                                         |
|      |                      | Rociadores en todas las áreas                                                                                                              |                       |                     | 10                                                                     |                       |   |                                                                                                                                                                                                                            |                                                         |
|      |                      | Otros sistemas automáticos de extinción                                                                                                    |                       |                     | 4                                                                      |                       |   |                                                                                                                                                                                                                            |                                                         |
|      |                      | Bomberos a tiempo completo; 24 horas, 7 días a la semana                                                                                   |                       |                     | 8                                                                      | 2                     |   | no tiene conformado una brigada para la protección y tampoco bomberos                                                                                                                                                      |                                                         |
|      |                      | Estación con personal profesional variable: de turno durante el día y según emergencia durante la noche. Brigada de incendios tercerizada. |                       |                     | 6                                                                      |                       |   |                                                                                                                                                                                                                            |                                                         |
|      |                      | Estación con personal que responde a la emergencia, pero desarrolla otro trabajo                                                           |                       |                     | 4                                                                      |                       |   |                                                                                                                                                                                                                            |                                                         |
|      |                      | Estación de voluntarios                                                                                                                    |                       |                     | 2                                                                      |                       |   |                                                                                                                                                                                                                            |                                                         |
|      |                      | Brigada de incendios interna                                                                                                               |                       |                     | 4                                                                      |                       |   |                                                                                                                                                                                                                            |                                                         |

| ITEM | ACTIVIDAD                             | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                       | REPRESENTACIÓN                    |                                                            | DETALLE                                                                                         | VALOR                 |       | Valor de Actividad | OBSERVACION                                                                                                                                                                                                                        |
|------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                       |                                                                                                                                                                                                   | ECUACION GENERAL                  | ECUACION INTERMEDIA                                        |                                                                                                 | TABLAS / SELECCIONADO |       |                    |                                                                                                                                                                                                                                    |
| 13   | $r = \text{Factor de medio ambiente}$ | M = clase de propagación de llama                                                                                                                                                                 | Tipo de superficie de los objetos | $r = 0.1 * \log(Q_i + 1) + \frac{M}{10}$                   | Incombustible                                                                                   | 0                     | 100   | 0,2                | material combustible. Es un valor 0,2 a                                                                                                                                                                                            |
|      |                                       |                                                                                                                                                                                                   |                                   |                                                            | Cercano a incombustible                                                                         | 0,5                   |       |                    |                                                                                                                                                                                                                                    |
|      |                                       |                                                                                                                                                                                                   |                                   |                                                            | Difícil de encender o auto extingible                                                           | 1                     |       |                    |                                                                                                                                                                                                                                    |
|      |                                       |                                                                                                                                                                                                   |                                   |                                                            | Materiales que arden lentamente                                                                 | 2                     |       |                    |                                                                                                                                                                                                                                    |
|      |                                       |                                                                                                                                                                                                   |                                   |                                                            | Superficies combustibles                                                                        | 3                     |       |                    |                                                                                                                                                                                                                                    |
|      |                                       |                                                                                                                                                                                                   |                                   |                                                            | Superficies inflamables                                                                         | 4                     |       |                    |                                                                                                                                                                                                                                    |
|      |                                       |                                                                                                                                                                                                   |                                   |                                                            | Superficies altamente inflamables                                                               | 5                     |       |                    |                                                                                                                                                                                                                                    |
|      | $Q_i$                                 | carga calorífica del inmueble                                                                                                                                                                     |                                   |                                                            | No combustible (cemento, acero)                                                                 | 0                     | 100   | 100                | La carga calorífica inmobiliaria de 100 del cual esta construido el deposito los materiales combustibles esta en un 10% como maximo en ventanas                                                                                    |
|      |                                       |                                                                                                                                                                                                   |                                   |                                                            | No combustible con 10% máximo de materiales combustibles en ventanas, membranas de techos, etc. | 100                   |       |                    |                                                                                                                                                                                                                                    |
|      |                                       |                                                                                                                                                                                                   |                                   |                                                            | Estructura de madera con revestimiento no combustible                                           | 300                   |       |                    |                                                                                                                                                                                                                                    |
|      |                                       |                                                                                                                                                                                                   |                                   |                                                            | Estructura resistente al fuego con pisos de madera                                              | 300                   |       |                    |                                                                                                                                                                                                                                    |
|      |                                       |                                                                                                                                                                                                   |                                   |                                                            | Sólo la estructura es no combustible                                                            | 1000                  |       |                    |                                                                                                                                                                                                                                    |
|      |                                       |                                                                                                                                                                                                   |                                   |                                                            | Construcción con todos los elementos combustibles                                               | 1500                  |       |                    |                                                                                                                                                                                                                                    |
| 14   | $c = \text{Factor de contenido}$      | Posibilidad de reemplazo<br>Valores de c1                                                                                                                                                         | $C = C_1 + C_2$                   | $C_2 = \frac{1}{4} * \log\left(\frac{V}{1,89,10^6}\right)$ | Fácil                                                                                           | 0                     | 0,2   | 0,2                | C1 con un valor de 0,2 que no puede ser sustituido porque es unico y no tiene respaldo electronico solamente documental. El factor de contenido de 0,2 implicaría que sería considerable el valor monetario de la infraestructura. |
|      |                                       |                                                                                                                                                                                                   |                                   |                                                            | Difícil (maquinaria)                                                                            | 0,1                   |       |                    |                                                                                                                                                                                                                                    |
|      |                                       |                                                                                                                                                                                                   |                                   |                                                            | Imposible (obras de arte, patrimonio histórico)                                                 | 0,2                   |       |                    |                                                                                                                                                                                                                                    |
|      |                                       | $C_2 =$ factor que refleja el valor monetario de los bienes                                                                                                                                       |                                   |                                                            | valor (V) en unidad monetaria (USD)                                                             | 8E+06                 | 0,002 |                    | el valor de C2 que tiene el área de almacen y oficina de Archivo y Kardex un aproximado al 01/12/2023 del costo de dólar es 6,86                                                                                                   |
| 15   | $d = \text{Factor de dependencia}$    | Evalúa el impacto del incendio en el edificio. El factor de dependencia expresa la relación entre el valor agregado y la facturación, cuanto mayor esta relación, la actividad será más sensible. | tabla según el tipo de industria  | Rubro valor d                                              | Industrias y servicios de alta tecnología                                                       | 0,7 a 0,9             | 0,8   | 0,8                | un valor de 0,8 implica una pérdida valiosa del almacen y oficina de información documental cuanto más alto el valor un impacto negativo que afectaría tanto a los estudiantes como docentes titulados                             |
|      |                                       |                                                                                                                                                                                                   |                                   |                                                            | Industrias de productos de consumo (automóviles, motos, electrodomésticos)                      | 0,45 a 0,7            |       |                    |                                                                                                                                                                                                                                    |
|      |                                       |                                                                                                                                                                                                   |                                   |                                                            | Industrias en general (fabricación de máquinas, productos semi-terminados)                      | 0,25 a 0,45           |       |                    |                                                                                                                                                                                                                                    |
|      |                                       |                                                                                                                                                                                                   |                                   |                                                            | Compañías comerciales, almacenes                                                                | 0,05 a 0,15           |       |                    |                                                                                                                                                                                                                                    |
|      |                                       |                                                                                                                                                                                                   |                                   |                                                            | Administrativos                                                                                 | 0,8                   |       |                    |                                                                                                                                                                                                                                    |
|      |                                       |                                                                                                                                                                                                   |                                   |                                                            | Media para la mayoría de empresas                                                               | 0,3                   |       |                    |                                                                                                                                                                                                                                    |
|      |                                       |                                                                                                                                                                                                   |                                   |                                                            |                                                                                                 |                       |       |                    |                                                                                                                                                                                                                                    |

| ITEM | ACTIVIDAD                                   | DESCRIPCIÓN                                               | REPRESENTACIÓN   |                     | DETALLE                                                          | VALOR                 |              | Valor de Actividad | OBSERVACION                                                                                                                                                                                   |
|------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                             |                                                           | ECUACION GENERAL | ECUACION INTERMEDIA |                                                                  | TABLAS / SELECCIONADO |              |                    |                                                                                                                                                                                               |
| 16   | $w =$<br><i>Factor de provisión de agua</i> | Valores de $w_1$ : Tipo de almacenamiento de agua         | $W = 0.95^w$     | $W = \sum w_i$      | 1. Depósito de agua para uso mixto, con llenado automático       | 0                     | 0            | 0,81               | se almacena el agua que proporciona ELAPAS para la batería de baños. Con un valor de factor de provision de 0,81 implica que carece de reservas de agua para la extincion de posible incendio |
|      |                                             | 2. Depósito de agua para uso mixto, con llenado manual    |                  |                     | 4                                                                |                       |              |                    |                                                                                                                                                                                               |
|      |                                             | 3. No se dispone de depósito para agua                    |                  |                     | 10                                                               |                       |              |                    |                                                                                                                                                                                               |
|      |                                             | Valores de $w_2$ : Capacidad del depósito                 |                  |                     | 1. Volumen en m³ es igual o mayor que 0,25 m3 ( $Q_i + Q_m$ )    | 0                     | 1            |                    | un tanque de alimentacion para la batería de baños                                                                                                                                            |
|      |                                             | 2. 10 % menos                                             |                  |                     | 1                                                                |                       |              |                    |                                                                                                                                                                                               |
|      |                                             | 3. 20% menos                                              |                  |                     | 2                                                                |                       |              |                    |                                                                                                                                                                                               |
|      |                                             | 4. 30% menos                                              |                  |                     | 3                                                                |                       |              |                    |                                                                                                                                                                                               |
|      |                                             | 5. Más del 30% menos                                      |                  |                     | 4                                                                |                       |              |                    |                                                                                                                                                                                               |
|      |                                             | Valores de $w_3$ : Red de distribución de agua            |                  |                     | 1. Red adecuada (diámetro, hidrantes, válvulas, mangueras, etc.) | 0                     | 2            |                    | Tiene una distribucion de agua que proporciona el servicio de agua ELAPAS                                                                                                                     |
|      |                                             | 2. Diámetro muy pequeño                                   |                  |                     | 2                                                                |                       |              |                    |                                                                                                                                                                                               |
|      |                                             | 3. No hay red de distribución.                            |                  |                     | 6                                                                | 1                     | no se aplica |                    |                                                                                                                                                                                               |
|      |                                             | Valores de $w_4$ : Hidrantes                              |                  |                     | 1. Una conexión de 65mm para 50m de perímetro                    |                       |              |                    | 0                                                                                                                                                                                             |
|      |                                             | 2. Una conexión de 50 mm para 100m                        |                  |                     | 1                                                                |                       |              |                    |                                                                                                                                                                                               |
|      |                                             | 3. Menos de una conexión por 100m de planta.              |                  |                     | 3                                                                |                       |              |                    |                                                                                                                                                                                               |
|      |                                             | Valores de $w_5$ : Presión disponible                     |                  |                     | 1. Presión estática H +35m                                       | 0                     | 0            |                    | no se aplica                                                                                                                                                                                  |
|      |                                             | 2. Menos presión estática                                 |                  |                     | 3                                                                |                       |              |                    |                                                                                                                                                                                               |
| 17   | $Y =$ <i>Factor de salvaguardo</i>          | Valores de $y_1$ : Protección física                      | $Y = 1,05^y$     | $y = \sum y_i$      | Áreas de hasta 1000m2 separadas con paredes RF30                 | 2                     | 2            | 1,22               | no tiene proteccion fisica para incendios. El factor de salvaguardo de 1,22 implica que carece de proteccion fisica para prevenir los incendios                                               |
|      |                                             | Áreas de hasta 1000m2 separadas con paredes RF60          |                  |                     | 4                                                                |                       |              |                    |                                                                                                                                                                                               |
|      |                                             | Detección automática parcial en áreas críticas            |                  |                     | 3                                                                |                       |              |                    |                                                                                                                                                                                               |
|      |                                             | Cobertura parcial con rociadores en áreas críticas        |                  |                     | 5                                                                |                       |              |                    |                                                                                                                                                                                               |
|      |                                             | Otros sistemas automáticos de extinción en áreas críticas |                  |                     | 4                                                                |                       |              |                    |                                                                                                                                                                                               |
|      |                                             | Valores de $y_2$ : Organización                           |                  |                     | Datos financieros y económicos protegidos                        | 2                     | 2            |                    | El valor de 2 implica que esta asegurada la infraestructura                                                                                                                                   |
|      |                                             | Fácil acceso a reemplazos y repuestos de partes           |                  |                     | 4                                                                |                       |              |                    |                                                                                                                                                                                               |
|      |                                             | Reparación posible con mínima asistencia                  |                  |                     | 2                                                                |                       |              |                    |                                                                                                                                                                                               |
|      |                                             | Traslado inmediato de la actividad                        |                  |                     | 3                                                                |                       |              |                    |                                                                                                                                                                                               |
|      |                                             | Capacidad de producción en múltiples localizaciones       |                  |                     | 3                                                                |                       |              |                    |                                                                                                                                                                                               |

**Tabla I 2 Cálculo por método FRAME para Deposito de Archivos y Kardex**

| ÍTEM | ACTIVIDAD                         | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                  | REPRESENTACIÓN                             |                     | DETALLE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | VALOR                                                                                                |           | VALOR DE ACTIVIDAD | OBSERVACION                                                                                                                                                           |
|------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ECUACION GENERAL                           | ECUACION INTERMEDIA |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | TABLAS / SELECCIONADO                                                                                |           |                    |                                                                                                                                                                       |
| 1    | N= Factor de proteccion normal    | Servicio de Guardia                                                                                                                                                                                                                                                                          | $N = 0,95^n$                               | $n = \sum ni$       | <div><div>1. Servicio de guardia con presencia humana, sistema manual de alerta, notificación a la brigada de incendio y alerta interna</div><div>2. Sin servicio de guardia</div><div>3. Sin sistema manual de alerta</div><div>4. Sin garantía de notificación a la brigada de incendio</div><div>5. Sin alerta interna</div></div>                                                                   | <div><div>0</div><div>2</div><div>2</div><div>2</div><div>2</div></div>                              | 8         | 0,66               | El punto 2,3,4 y 5 de la tabla presenta ésta situacion en el deposito de Archivo y Kardex                                                                             |
| 2    | S = Factor de protección especial | Detección automática del fuego                                                                                                                                                                                                                                                               | $S = 1,05^s$                               | $s = \sum si$       | <div><div>Rociadores (sprinklers)</div><div>Detectores térmicos</div><div>Detectores de humo y llama</div><div>Sistemas electrónicos de supervisión</div><div>Identificación individual de zonas de fuego</div><div>Alarmas de humo</div></div>                                                                                                                                                         | <div><div>4</div><div>5</div><div>8</div><div>2</div><div>2</div><div>2</div></div>                  | 0         | 1                  | No se tiene ninguno de estos detectores de incendio el deposito de Archivo y Kardex                                                                                   |
| 3    | q = factor de carga de fuego      | Carga calorífica del inmueble, Tipo de Construcción                                                                                                                                                                                                                                          | $q = \frac{2}{3} * \log(Q_i + Q_m) - 0,55$ | $Q_i$ MJ/m2         | <div><div>No combustible (cemento, acero)</div><div>No combustible con 10% máximo de materiales combustibles en ventanas, membranas de techos, etc.</div><div>Estructura de madera con revestimiento no combustible</div><div>Estructura resistente al fuego con pisos de madera</div><div>Sólo la estructura es no combustible</div><div>Construcción con todos los elementos combustibles</div></div> | <div><div>0</div><div>100</div><div>300</div><div>300</div><div>1000</div><div>1500</div></div>      | 100       | 2,00               | La infraestructura del deposito de Archivo y Kardex representa el 10% del total de los materiales combustibles en las ventanas y puertas de madera                    |
|      | Qm = densidad de carga mobiliaria | <div><div><math>CC_i</math> = Calor o entalpia de combustión de cada material</div><div><math>m_i</math> = es la masa en kg de cada material</div><div><math>S</math> = es la superficie en m<sup>2</sup> del sector en evaluación</div><div>de carga de fuego de bienes muebles</div></div> | $Q_m$                                      | MJ/m2               | <div><div>Papel</div><div>Madera</div><div>Tela</div><div>Plastico</div><div>Superficie total</div></div>                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <div><div>186349,21</div><div>17036,40</div><div>161,65</div><div>756,00</div><div>58,90</div></div> | 204303,26 | 3.468,88           | <div>En el deposito de Archivo y Kardex tiene materiales combustibles considerables en 2056,56 MJ/m2 de energía acumulada que resulta de la combustion completa</div> |

| ÍTEM                                                                         | ACTIVIDAD                          | DESCRIPCIÓN                                 | REPRESENTACIÓN                                                                                                                                        |                                                                                          | DETALLE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | VALOR                                                      |      | VALOR DE ACTIVIDAD                                                                                                                                                                  | OBSERVACION |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                              |                                    |                                             | ECUACION GENERAL                                                                                                                                      | ECUACION INTERMEDIA                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | TABLAS / SELECCIONADO                                      |      |                                                                                                                                                                                     |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 5                                                                            | t = factor de tiempo de evacuación |                                             | $t = \frac{p * \left[ (b + l) + \left( \frac{x}{x} \right) + 1.25 * H^+ + 2 * H^- \right] * [x * (b + l)]}{800 * K * [1.4 * x * (b + l) - 0.44 * X]}$ | $x = \frac{\sum^n (medida de la anchura de cada salida - 20 \text{ cm})}{60 \text{ cm}}$ | b = ancho del ambiente en evaluación<br><br>l= largo del ambiente en evaluación<br><br>H <sup>-</sup> = son alturas del ambiente en evaluación respecto del acceso al edificio.<br><br>H <sup>+</sup> = son alturas del ambiente en evaluación respecto del acceso al edificio.<br><br>p = factor de movilidad de las personas para evacuar en condiciones de pánico.<br><br><b>X</b><br><br>= densidad de ocupación en el ambiente (Cant de Personas/Area del ambiente)<br><br><br><br>x = el número de unidades de paso<br><br>K = número de rutas disponibles | 6,67<br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br>4<br><br>1 | 0,07 | El tiempo que se requiere para evacuar el Deposito de Archivo y Krdex como se aprecia en el calculo X es 0,03 es bastante bajo, posee un sola de ruta disponible para la evacuación |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 6                                                                            | i = factor de extensión            | T = temperatura de destrucción en °C        | $i = 1 - \frac{T}{1000} - (0.1 * \log m) + \frac{M}{10}$                                                                                              |                                                                                          | Líquidos inflamables                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 20                                                         |      |                                                                                                                                                                                     | 200         | a una velocidad de 0,65 se consumiría los material de los materiales de inflamarse a una temperatura de 200°C los materiales papel, madera se destruiran que arden lentamente el material el papel, madera presentes en un mayor contenido con un valor de 2 en propagarse la llama |
|                                                                              |                                    | m = dimensión medida del sector de incendio |                                                                                                                                                       |                                                                                          | Seres humanos, plásticos y electrónicos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 100                                                        |      |                                                                                                                                                                                     |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                              |                                    |                                             |                                                                                                                                                       |                                                                                          | Textiles, madera, papel, alimento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 200                                                        |      |                                                                                                                                                                                     |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                              |                                    |                                             |                                                                                                                                                       |                                                                                          | Contenido de edificios de residencia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 250                                                        |      |                                                                                                                                                                                     |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                              |                                    |                                             |                                                                                                                                                       |                                                                                          | Maquinaria, artefactos del hogar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 300                                                        |      |                                                                                                                                                                                     |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| M = clase de propagación de llama                                            | Tipo de superficie de los objetos  |                                             | Incombustible                                                                                                                                         | 0                                                                                        | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,6500                                                     | M    |                                                                                                                                                                                     |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                              |                                    |                                             | Cercano a incombustible                                                                                                                               | 0,5                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                            |      |                                                                                                                                                                                     |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                              |                                    |                                             | Difícil de encender o auto extingible                                                                                                                 | 1                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                            |      |                                                                                                                                                                                     |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                              |                                    |                                             | Materiales que arden lentamente                                                                                                                       | 2                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                            |      |                                                                                                                                                                                     |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| La <u>dimensión media m</u> relaciona el volumen total y la superficie total |                                    |                                             | Superficies combustibles                                                                                                                              | 3                                                                                        | 0,3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                            | m    |                                                                                                                                                                                     |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                              |                                    |                                             | Superficies inflamables                                                                                                                               | 4                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                            |      |                                                                                                                                                                                     |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                              |                                    |                                             | Superficies altamente inflamables                                                                                                                     | 5                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                            |      |                                                                                                                                                                                     |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                              |                                    |                                             | Almacenamiento de pallets                                                                                                                             | 1                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                            |      |                                                                                                                                                                                     |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                              |                                    |                                             | Valor más usado                                                                                                                                       | 0,3                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                            |      |                                                                                                                                                                                     |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                              |                                    |                                             | Industrias productoras de objetos pequeños                                                                                                            | 0,1                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                            |      |                                                                                                                                                                                     |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                              |                                    |                                             | Industrias productoras de objetos delgados                                                                                                            | 0,01                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                            |      |                                                                                                                                                                                     |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                              |                                    |                                             | Industrias productoras de pellets y similares                                                                                                         | 0.001                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                            |      |                                                                                                                                                                                     |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

| ÍTEM | ACTIVIDAD                 | DESCRIPCIÓN                                                                                   | REPRESENTACIÓN                                                                                        |                                                               | DETALLE  | VALOR                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | VALOR DE ACTIVIDAD | OBSERVACION |
|------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------|
|      |                           |                                                                                               | ECUACION GENERAL                                                                                      | ECUACION INTERMEDIA                                           |          | TABLAS / SELECCIONADO |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |             |
| 7    | V = Factor de ventilación | $V = 0.84 + 0.1 * \log Qm - \sqrt{k * h}$                                                     | $k = \frac{30\% \text{ de la ventana y techo} + \text{área de ventilación total}}{\text{área total}}$ | Qm= densidad de carga mobiliaria                              | 3.468,88 | 0,59                  | La carga de fuego mobiliaria de 2056,56 Mj/m2 al incendiarse producirá gases calientes que se alojaran en la parte superior del techo en forma de humo que pueden ocasionar daños a la infraestructura, al personal que trabaja ya que no tiene una k de 0,09 solo se considero la puerta para ventilación ya que las ventanas estan obstruidas por los gaveteros y vitrinas estando las mismas a una altura en el que no se puede alcanzar menos abrirla ya que no tiene mantenimiento resultando un valor de 0,57 de factor de ventilación |                    |             |
|      |                           |                                                                                               |                                                                                                       | h = altura entre piso y techo                                 | 4,06     |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |             |
|      |                           |                                                                                               |                                                                                                       | k = coeficiente de ventilación de humo                        | 0,18     |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |             |
| 8    | g = Factor de área        | $g = \frac{b + 5 * \sqrt[3]{b^2 * l}}{200}$                                                   |                                                                                                       | l= longitud teórica de un ambiente                            | 8,83     | 0,22                  | El factor de geometrico o factor de área de 0,22 m que es capaz de desarrollarse el fuego en ese espacio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |             |
|      |                           |                                                                                               |                                                                                                       | b= ancho equivalente                                          | 6,67     |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |             |
| 9    | e = Factor de nivel       | $e = \frac{( E  + 3)^{(0.7 *  E )}}{( E  + 2)}$                                               |                                                                                                       | E: se determina numerando los niveles en el edificio          | 0        | 1                     | con un valor de 1 con un desarrollo vertical del incendio por el calor y el humo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |             |
|      |                           |                                                                                               |                                                                                                       | nivel de acceso tiene E=0                                     |          |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |             |
| 10   | z = Factor de acceso      | $Z = 1 + 0.05 * INT \left[ \frac{b}{20 * z} + \frac{H^+}{25} \setminus \frac{H^-}{3} \right]$ |                                                                                                       | INT: significa "parte entera" de los factores entre corchetes |          | 1                     | El factor de acceso con un valor de 1 en el cual se tiene acceso sin obstaculos y de facil acceso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |             |
|      |                           |                                                                                               |                                                                                                       | b = ancho equivalente                                         | 6,67     |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |             |
|      |                           |                                                                                               |                                                                                                       | z = número de accesos                                         | 2        |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |             |
|      |                           |                                                                                               |                                                                                                       | H <sup>+</sup>                                                | 4,06     |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |             |
|      |                           |                                                                                               |                                                                                                       | H <sup>-</sup>                                                | 0        |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |             |

| ÍTEM | ACTIVIDAD                                        | DESCRIPCIÓN                                                   | REPRESENTACIÓN              |                                                                                                                                         | DETALLE | VALOR                 |     | VALOR DE ACTIVIDAD                                                                                                                                                                           | OBSERVACION |
|------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|      |                                                  |                                                               | ECUACION GENERAL            | ECUACION INTERMEDIA                                                                                                                     |         | TABLAS / SELECCIONADO |     |                                                                                                                                                                                              |             |
| 11   | $\alpha$ = factor de activación                  | Valores para Actividades Principales, a1                      | $\alpha = \sum_{i=1}^5 a_i$ | A1. Baja carga de fuego y poca cantidad de fuentes de ignición (residencial, oficinas, etc.)                                            | 0       | 0,4                   | 0,6 | Con un valor de 0,6 el cual representa las fuentes que contribuirán a una fuente de ignición debido a la actividad generada por el continuo contacto con el papel y la instalación eléctrica |             |
|      |                                                  |                                                               |                             | A2. Baja carga de fuego y cantidad moderada de fuentes de ignición (Industrias de productos incombustibles)                             | 0       |                       |     |                                                                                                                                                                                              |             |
|      |                                                  |                                                               |                             | B. Carga de fuego moderada y cantidad moderada de fuentes de ignición (Industrias, grandes tiendas y comercios)                         | 0,2     |                       |     |                                                                                                                                                                                              |             |
|      |                                                  |                                                               |                             | C. Alta carga de fuego y cantidad moderada de fuentes de ignición (Industrias con productos combustibles: papel, madera, petroquímicas) | 0,4     |                       |     |                                                                                                                                                                                              |             |
|      |                                                  |                                                               |                             | D. Alta carga de fuego y poca cantidad de fuentes de ignición (Almacenes y depósitos)                                                   | 0       |                       |     |                                                                                                                                                                                              |             |
|      |                                                  |                                                               |                             |                                                                                                                                         |         |                       |     |                                                                                                                                                                                              |             |
|      |                                                  | Valores para Actividades Secundarias, a2                      |                             | F. Soldadura (no principal)                                                                                                             | 0,1     | 0                     |     | No existe ninguna de estas actividades secundarias                                                                                                                                           |             |
|      |                                                  |                                                               |                             | G. Trabajo mecánico de madera o uso de plásticos                                                                                        | 0,1     |                       |     |                                                                                                                                                                                              |             |
|      |                                                  |                                                               |                             | H. Pintura o revestimiento con productos inflamables                                                                                    |         |                       |     |                                                                                                                                                                                              |             |
|      |                                                  |                                                               |                             | H1. En ambiente separado y bien ventilado                                                                                               | 0,05    |                       |     |                                                                                                                                                                                              |             |
|      |                                                  |                                                               |                             | H2. En ambiente separado sin ventilación                                                                                                | 0,1     |                       |     |                                                                                                                                                                                              |             |
|      |                                                  |                                                               |                             | H3. Sin separación                                                                                                                      | 0,2     |                       |     |                                                                                                                                                                                              |             |
|      |                                                  |                                                               |                             | I. Peligros especiales (áreas de fumadores no controladas, etc.)                                                                        | 0,1     |                       |     |                                                                                                                                                                                              |             |
|      |                                                  |                                                               |                             |                                                                                                                                         |         |                       |     |                                                                                                                                                                                              |             |
|      |                                                  | Fuentes de incendio por el tipo de sistemas de calefacción a3 |                             | Sin calefacción                                                                                                                         | 0       | 0                     |     | No existe calefacción alguna                                                                                                                                                                 |             |
|      |                                                  |                                                               |                             | Calefacción con agua, vapor o sólidos                                                                                                   | 0       |                       |     |                                                                                                                                                                                              |             |
|      |                                                  |                                                               |                             | Calefacción con aire o aceite                                                                                                           | 0,05    |                       |     |                                                                                                                                                                                              |             |
|      |                                                  |                                                               |                             | Generador de calor en otro ambiente                                                                                                     | 0       |                       |     |                                                                                                                                                                                              |             |
|      |                                                  |                                                               |                             | Generador de calor en el ambiente                                                                                                       | 0,1     |                       |     |                                                                                                                                                                                              |             |
|      |                                                  |                                                               |                             | Fuente de energía: electricidad, carbón, fuel-oil                                                                                       | 0       |                       |     |                                                                                                                                                                                              |             |
|      |                                                  |                                                               |                             | Fuente de energía: gas                                                                                                                  | 0,1     |                       |     |                                                                                                                                                                                              |             |
|      |                                                  |                                                               |                             | Fuente de energía: madera o residuos                                                                                                    | 0,15    |                       |     |                                                                                                                                                                                              |             |
|      |                                                  | Valores de a4 para instalaciones eléctricas                   |                             | Instalación eléctrica que cumple la reglamentación y se monitorea regularmente                                                          | 0       | 0,2                   |     | No cumple normas técnicas la instalación eléctrica en el depósito de Archivo y Kardex                                                                                                        |             |
|      |                                                  |                                                               |                             | Instalación eléctrica que cumple la reglamentación, pero no se monitorea                                                                | 0,1     |                       |     |                                                                                                                                                                                              |             |
|      |                                                  |                                                               |                             | Instalación eléctrica que NO cumple la reglamentación                                                                                   | 0,2     |                       |     |                                                                                                                                                                                              |             |
|      |                                                  | Valores a5 Fuentes de incendio por el tipo de combustible     |                             | Riesgo de explosión permanente                                                                                                          | 0,3     | 0                     |     | No aplica esta fuente de incendio por tipo de combustible                                                                                                                                    |             |
|      |                                                  |                                                               |                             | Riesgo de explosión en condiciones normales de operación                                                                                | 0,2     |                       |     |                                                                                                                                                                                              |             |
|      |                                                  |                                                               |                             | Riesgo de explosión ocasional                                                                                                           | 0,1     |                       |     |                                                                                                                                                                                              |             |
|      |                                                  |                                                               |                             | Riesgo de explosión de polvos                                                                                                           | 0,2     |                       |     |                                                                                                                                                                                              |             |
|      | Producción de polvos combustibles sin extracción |                                                               | 0,1                         |                                                                                                                                         |         |                       |     |                                                                                                                                                                                              |             |

| ÍTEM | ACTIVIDAD            | DESCRIPCIÓN                                                      | REPRESENTACIÓN        |                     | DETALLE                                                                                                                                    | VALOR                 |   | VALOR DE ACTIVIDAD | OBSERVACION                                             |
|------|----------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---|--------------------|---------------------------------------------------------|
|      |                      |                                                                  | ECUACION GENERAL      | ECUACION INTERMEDIA |                                                                                                                                            | TABLAS / SELECCIONADO |   |                    |                                                         |
| 12   | U = Factor de escape | Valores de u <sub>1</sub> :<br>Detección automática              | U = 1,05 <sup>u</sup> | u=∑u <sub>i</sub>   | Detectores de humo yllama                                                                                                                  | 8                     | 0 | 1,1                | No tiene deteccion atomatica para la deteccion de humo. |
|      |                      |                                                                  |                       |                     | Alarma de evacuación con mensaje hablado en un sistema de comunicación                                                                     | 6                     |   |                    |                                                         |
|      |                      |                                                                  |                       |                     | Detectores térmicos                                                                                                                        | 5                     |   |                    |                                                         |
|      |                      |                                                                  |                       |                     | Rodadores                                                                                                                                  | 4                     |   |                    |                                                         |
|      |                      |                                                                  |                       |                     | Unidades de alarma de humo                                                                                                                 | 2                     |   |                    |                                                         |
|      |                      |                                                                  |                       |                     | Sistema de vigilancia                                                                                                                      | 2                     |   |                    |                                                         |
|      |                      |                                                                  |                       |                     | Identificación individual de zonas reducidas de incendio                                                                                   | 2                     |   |                    |                                                         |
|      |                      |                                                                  |                       |                     | Detección parcial en áreas de alto riesgo                                                                                                  | 2                     |   |                    |                                                         |
|      |                      |                                                                  |                       |                     | Menos de 300 personas a ser avisadas                                                                                                       | 2                     |   |                    |                                                         |
|      |                      | Valores de u <sub>2</sub> :<br>Medios de escape                  |                       |                     | No se usan escaleras para evacuar                                                                                                          | 0                     | 0 |                    |                                                         |
|      |                      |                                                                  |                       |                     | Evacuación horizontal para el 50 % del personal                                                                                            | 2                     |   |                    |                                                         |
|      |                      |                                                                  |                       |                     | Evacuación horizontal para el 100% del personal                                                                                            | 8                     |   |                    |                                                         |
|      |                      |                                                                  |                       |                     | Escaleras interiores abiertas                                                                                                              | 0                     |   |                    |                                                         |
|      |                      |                                                                  |                       |                     | Escalera interior única cerrada                                                                                                            | 1                     |   |                    |                                                         |
|      |                      |                                                                  |                       |                     | Más de una escalera interior cerrada                                                                                                       | 2                     |   |                    |                                                         |
|      |                      |                                                                  |                       |                     | Más de una escalera interior cerrada y sellada contra humos                                                                                | 3                     |   |                    |                                                         |
|      |                      |                                                                  |                       |                     | Al menos una escalera interior cerrada y sellada contra humos                                                                              | 4                     |   |                    |                                                         |
|      |                      |                                                                  |                       |                     | Escaleras interiores y una exterior                                                                                                        | 6                     |   |                    |                                                         |
|      |                      | Valores de u <sub>3</sub> :<br>Separaciones                      |                       |                     | Escaleras interiores y más de una exterior                                                                                                 | 8                     | 2 |                    |                                                         |
|      |                      |                                                                  |                       |                     | Si hayseñalización de las vías de evacuación, agregar al valor tomado:                                                                     | 4                     |   |                    |                                                         |
|      |                      |                                                                  |                       |                     | Área de menos de 1000m2 y paredes con resistencia al fuego RF30                                                                            | 2                     |   |                    |                                                         |
|      |                      | alores de u <sub>4</sub> :<br>Protección automática              |                       |                     | Área de menos de 1000m2 y paredes con resistencia al fuego RF60                                                                            | 4                     | 0 |                    |                                                         |
|      |                      |                                                                  |                       |                     | Rociadores sólo en áreas con riesgo alto de incendio                                                                                       | 5                     |   |                    |                                                         |
|      |                      |                                                                  |                       |                     | No existe proteccion automatica                                                                                                            | 0                     |   |                    |                                                         |
|      |                      |                                                                  |                       |                     | Rociadores en todas las áreas                                                                                                              | 10                    |   |                    |                                                         |
|      |                      | Valores de u <sub>5</sub> :<br>Estructura de Bomberos y Brigadas |                       |                     | Otros sistemas automáticos de extinción                                                                                                    | 4                     | 0 |                    |                                                         |
|      |                      |                                                                  |                       |                     | Bomberos a tiempo completo; 24 horas, 7 días a la semana                                                                                   | 8                     |   |                    |                                                         |
|      |                      |                                                                  |                       |                     | Estación con personal profesional variable: de turno durante el día y según emergencia durante la noche. Brigada de incendios tercerizada. | 6                     |   |                    |                                                         |
|      |                      |                                                                  |                       |                     | Estación con personal que responde a la emergencia, pero desarrolla otro trabajo                                                           | 4                     |   |                    |                                                         |
|      |                      |                                                                  |                       |                     | Estación de voluntarios                                                                                                                    | 2                     |   |                    |                                                         |
|      |                      |                                                                  |                       |                     | Brigada de incendios interna                                                                                                               | 4                     |   |                    |                                                         |

| ÍTEM | ACTIVIDAD                              | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                       | REPRESENTACIÓN                    |                                               | DETALLE                                                                                         | VALOR                            |          | VALOR DE ACTIVIDAD | OBSERVACION                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                          |
|------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                        |                                                                                                                                                                                                   | ECUACION GENERAL                  | ECUACION INTERMEDIA                           |                                                                                                 | TABLAS / SELECCIONADO            |          |                    |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                          |
| 13   | $r = \text{Factor de medio ambiente}$  | M = clase de propagación de llama                                                                                                                                                                 | Tipo de superficie de los objetos | $r = \frac{M}{10} + 0.1 \times \log(Q_i + 1)$ | Incombustible                                                                                   | 0                                |          | 0,2                | A una velocidad de 2 que se propaga el incendio consumiéndose el material combustible. Es un valor 0,2 a considerar ya que se desarrolla el incendio dificultando su evacuación                                                   |                                                                                                                                                                                                          |
|      |                                        |                                                                                                                                                                                                   |                                   |                                               | Cercano a incombustible                                                                         | 0,5                              |          |                    |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                          |
|      |                                        |                                                                                                                                                                                                   |                                   |                                               | Difícil de encender o auto extinguiible                                                         | 1                                |          |                    |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                          |
|      |                                        |                                                                                                                                                                                                   |                                   |                                               | Materiales que arden lentamente                                                                 | 2                                |          |                    |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                          |
|      |                                        |                                                                                                                                                                                                   |                                   |                                               | Superficies combustibles                                                                        | 3                                |          |                    |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                          |
|      |                                        |                                                                                                                                                                                                   |                                   |                                               | Superficies inflamables                                                                         | 4                                |          |                    |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                          |
|      |                                        |                                                                                                                                                                                                   |                                   |                                               | Superficies altamente inflamables                                                               | 5                                |          |                    |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                          |
|      | $Q_i$<br>carga calorífica del inmueble |                                                                                                                                                                                                   |                                   |                                               | No combustible (cemento, acero)                                                                 | 0                                | 100      | 100                | La carga calorífica inmobiliaria de 100 del cual esta construido el deposito los materiales combustibles esta en un 10% como maximo en ventanas                                                                                   |                                                                                                                                                                                                          |
|      |                                        |                                                                                                                                                                                                   |                                   |                                               | No combustible con 10% máximo de materiales combustibles en ventanas, membranas de techos, etc. | 100                              |          |                    |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                          |
|      |                                        |                                                                                                                                                                                                   |                                   |                                               | Estructura de madera con revestimiento no combustible                                           | 300                              |          |                    |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                          |
|      |                                        |                                                                                                                                                                                                   |                                   |                                               | Estructura resistente al fuego con pisos de madera                                              | 300                              |          |                    |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                          |
|      |                                        |                                                                                                                                                                                                   |                                   |                                               | Sólo la estructura es no combustible                                                            | 1000                             |          |                    |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                          |
|      |                                        |                                                                                                                                                                                                   |                                   |                                               | Construcción con todos los elementos combustibles                                               | 1500                             |          |                    |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                          |
| 14   | $c = \text{Factor de contenido}$       | Posibilidad de reemplazo<br>Valores de c1                                                                                                                                                         | $c = c_1 + c_2$                   |                                               | Fácil                                                                                           | 0                                | 0,2      | 0,2                | C1 con un valor de 0,2 que no puede ser sustituido porque es unico y no tiene respaldo electrónico solamente documental. El factor de contenido de 0,2 implicaría que sería considerable el valor monetario de la infraestructura |                                                                                                                                                                                                          |
|      |                                        |                                                                                                                                                                                                   |                                   |                                               | Difícil (maquinaria)                                                                            | 0,1                              |          |                    |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                          |
|      |                                        |                                                                                                                                                                                                   |                                   |                                               | Imposible (obras de arte, patrimonio histórico)                                                 | 0,2                              |          |                    |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                          |
|      |                                        | $c_2 = \text{factor que refleja el valor monetario de los bienes}$                                                                                                                                |                                   |                                               | $c_2 = \frac{1}{4} \log\left(\frac{V}{7,89 \cdot 10^5}\right)$                                  | valor (V) en unidad monetaria bs | 790 0000 |                    | 0,000137522                                                                                                                                                                                                                       | el valor de C2 que tiene el área de deposito de Archivo y Kardex un aproximado al 01/12/2023 del costo de dólar es 6,86                                                                                  |
|      |                                        |                                                                                                                                                                                                   |                                   |                                               |                                                                                                 |                                  |          |                    |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                          |
| 15   | $d = \text{Factor de dependencia}$     | Evalúa el impacto del incendio en el edificio. El factor de dependencia expresa la relación entre el valor agregado y la facturación; cuanto mayor esta relación, la actividad será más sensible. | tabla según el tipo de industria  | Rubro valor d                                 | Industrias y servicios de alta tecnología                                                       | 0,7 a 0,9                        |          | 0,1                | 0,1                                                                                                                                                                                                                               | un valor de 0,1 implica una pérdida valiosa en el deposito en el que se encuentra información documental a mayor valor un impacto negativo que afectaría tanto a los estudiantes como docentes titulados |
|      |                                        |                                                                                                                                                                                                   |                                   |                                               | Industrias de productos de consumo (automóviles, motos, electrodomésticos)                      | 0,45 a 0,7                       |          |                    |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                          |
|      |                                        |                                                                                                                                                                                                   |                                   |                                               | Industrias en general (fabricación de máquinas, productos semi-terminados)                      | 0,25 a 0,45                      |          |                    |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                          |
|      |                                        |                                                                                                                                                                                                   |                                   |                                               | Compañías comerciales, almacenes                                                                | 0,05 a 0,15                      |          |                    |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                          |
|      |                                        |                                                                                                                                                                                                   |                                   |                                               | Administrativos                                                                                 | 0,8                              |          |                    |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                          |
|      |                                        |                                                                                                                                                                                                   |                                   |                                               | Media para la mayoría de empresas                                                               | 0,3                              |          |                    |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                          |
|      |                                        |                                                                                                                                                                                                   |                                   |                                               |                                                                                                 |                                  |          |                    |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                          |

| ÍTEM | ACTIVIDAD                            | DESCRIPCIÓN                                            | REPRESENTACIÓN   |                     | DETALLE                                                             | VALOR                 |              | VALOR DE ACTIVIDAD | OBSERVACION                                                                                                                                                                                   |
|------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                      |                                                        | ECUACION GENERAL | ECUACION INTERMEDIA |                                                                     | TABLAS / SELECCIONADO |              |                    |                                                                                                                                                                                               |
| 16   | $w =$<br>Factor de provisión de agua | Valores de $w_1$ :<br>Tipo de almacenamiento de agua   | $W = 0.95^w$     | $w = \sum w_i$      | 1. Depósito de agua para uso mixto, con llenado automático          | 0                     | 0            | 0,86               | se almacena el agua que proporciona ELAPAS para la batería de baños. Con un valor de factor de provisión de 0,86 implica que carece de reservas de agua para la extinción de posible incendio |
|      |                                      | 2. Depósito de agua para uso mixto, con llenado manual |                  |                     | 4                                                                   |                       |              |                    |                                                                                                                                                                                               |
|      |                                      | 3. No se dispone de depósito para agua                 |                  |                     | 10                                                                  |                       |              |                    |                                                                                                                                                                                               |
|      |                                      | Valores de $w_2$ :<br>Capacidad del depósito           |                  |                     | 1. Volumen en $m^3$ es igual o mayor que 0,25 $m^3$ ( $Q_i + Q_m$ ) | 0                     | 1            |                    | un tanque de alimentación para la batería de baños                                                                                                                                            |
|      |                                      | 2. 10 % menos                                          |                  |                     | 1                                                                   |                       |              |                    |                                                                                                                                                                                               |
|      |                                      | 3. 20% menos                                           |                  |                     | 2                                                                   |                       |              |                    |                                                                                                                                                                                               |
|      |                                      | 4. 30% menos                                           |                  |                     | 3                                                                   |                       |              |                    |                                                                                                                                                                                               |
|      |                                      | 5. Más del 30% menos                                   |                  |                     | 4                                                                   |                       |              |                    |                                                                                                                                                                                               |
|      |                                      | Valores de $w_3$ :<br>Red de distribución de agua      |                  |                     | 1. Red adecuada (diámetro, hidrantes, válvulas, mangueras, etc.)    | 0                     | 2            |                    | Tiene una distribución de agua que proporciona el servicio de agua ELAPAS                                                                                                                     |
|      |                                      | 2. Diámetro muy pequeño                                |                  |                     | 2                                                                   |                       |              |                    |                                                                                                                                                                                               |
|      |                                      | 3. No hay red de distribución.                         |                  |                     | 6                                                                   | 0                     | no se aplica |                    |                                                                                                                                                                                               |
|      |                                      | Valores de $w_4$ :<br>Hidrantes                        |                  |                     | 1. Una conexión de 65 mm para 50m de perímetro                      |                       |              |                    | 0                                                                                                                                                                                             |
|      |                                      | 2. Una conexión de 50 mm para 100m                     |                  |                     | 1                                                                   |                       |              |                    |                                                                                                                                                                                               |
|      |                                      | 3. Menos de una conexión por 100m de planta.           |                  |                     | 3                                                                   |                       |              |                    |                                                                                                                                                                                               |
|      |                                      | Valores de $w_5$ :<br>Presión disponible               |                  |                     | 1. Presión estática H +35m                                          | 0                     | 0            |                    | no se aplica                                                                                                                                                                                  |
|      |                                      | 2. Menos presión estática                              |                  |                     | 3                                                                   |                       |              |                    |                                                                                                                                                                                               |
| 17   | $Y =$ Factor de salvaguardo          | Valores de $y_1$ :<br>Protección física                | $Y = 1,05^y$     | $y = \sum y_i$      | Áreas de hasta 1000m <sup>2</sup> separadas con paredes RF30        | 2                     | 0            | 1,1                | no tiene protección física para incendios. El factor de salvaguardo de 1,1 implica que carece de protección física para prevenir los incendios                                                |
|      |                                      |                                                        |                  |                     | Áreas de hasta 1000m <sup>2</sup> separadas con paredes RF60        | 4                     |              |                    |                                                                                                                                                                                               |
|      |                                      |                                                        |                  |                     | Detección automática parcial en áreas críticas                      | 3                     |              |                    |                                                                                                                                                                                               |
|      |                                      |                                                        |                  |                     | Cobertura parcial con rociadores en áreas críticas                  | 5                     |              |                    |                                                                                                                                                                                               |
|      |                                      |                                                        |                  |                     | Otros sistemas automáticos de extinción en áreas críticas           | 4                     |              |                    |                                                                                                                                                                                               |
|      |                                      | Valores de $y_2$ :<br>Organización                     |                  |                     | Datos financieros y económicos protegidos                           | 2                     | 2            |                    | El valor de 2 implica que esta asegurada la infraestructura                                                                                                                                   |
|      |                                      |                                                        |                  |                     | Fácil acceso a reemplazos y repuestos de partes                     | 4                     |              |                    |                                                                                                                                                                                               |
|      |                                      |                                                        |                  |                     | Reparación posible con mínima asistencia                            | 2                     |              |                    |                                                                                                                                                                                               |
|      |                                      |                                                        |                  |                     | Traslado inmediato de la actividad                                  | 3                     |              |                    |                                                                                                                                                                                               |
|      |                                      |                                                        |                  |                     | Capacidad de producción en múltiples localizaciones                 | 3                     |              |                    |                                                                                                                                                                                               |

Tabla I 3 Resumen del método FRAME para Deposito de Archivos y Kardex

| CALCULO METODO FRAME DEPOSITO                 |                           |                              |                             |                                     |           |                          |                             |
|-----------------------------------------------|---------------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|-----------|--------------------------|-----------------------------|
| FORMULA GENERAL                               |                           | FORMULA SECUNDARIO DE RIEGOS |                             | FACTORES                            |           | ADO DE RIEGOS SECUNDARIO | RESULTADO DE RIESGO GENERAL |
|                                               |                           |                              |                             | DETALLE                             | RESULTADO |                          |                             |
| Cálculo del riesgo INICIAL para el patrimonio | $R_0 = \frac{P}{A * F_0}$ | P= Riesgo Potencial          | $P = q * i * g * e * v * z$ | i = factor de extensión             | 0,650     | 0,169                    | 0,001926                    |
|                                               |                           |                              |                             | g = factor de área                  | 0,220     |                          |                             |
|                                               |                           |                              |                             | q = factor de carga de fuego        | 2,000     |                          |                             |
|                                               |                           |                              |                             | e = factor de nivel                 | 1,000     |                          |                             |
|                                               |                           |                              |                             | v = factor de ventilación           | 0,590     |                          |                             |
|                                               |                           |                              |                             | z = factor de acceso                | 1,000     |                          |                             |
|                                               |                           | A= Riesgo Admisible          | $A = 1.6 - a - t - c$       | α = factor de activación            | 0,600     | 0,730                    |                             |
|                                               |                           |                              |                             | t = factor de tiempo                | 0,070     |                          |                             |
|                                               |                           |                              |                             | c = factor de contenido             | 0,200     |                          |                             |
|                                               |                           |                              | $F_0$                       | Fo = factor de resistencia al fuego |           | 120,00                   |                             |
| Cálculo del riesgo para el patrimonio         | $R = \frac{P}{(A * D)}$   | P= Riesgo Potencial          | $P = q * i * g * e * v * z$ | i = factor de extensión             | 0,650     | 0,169                    | 0,001697                    |
|                                               |                           |                              |                             | g = factor de área                  | 0,220     |                          |                             |
|                                               |                           |                              |                             | q = factor de carga de fuego        | 2,000     |                          |                             |
|                                               |                           |                              |                             | e = factor de nivel                 | 1,000     |                          |                             |
|                                               |                           |                              |                             | v = factor de ventilación           | 0,590     |                          |                             |
|                                               |                           |                              |                             | z = factor de acceso                | 1,000     |                          |                             |
|                                               |                           | A= Riesgo Admisible          | $A = 1.6 - a - t - c$       | α = factor de activación            | 0,600     | 0,730                    |                             |
|                                               |                           |                              |                             | t = factor de tiempo                | 0,070     |                          |                             |
|                                               |                           |                              |                             | c = factor de contenido             | 0,200     |                          |                             |
|                                               |                           | D = Nivel de Protección      | $D = W * N * S * F$         | W = factor de provisión de agua     | 0,860     | 136,224                  |                             |
|                                               |                           |                              |                             | N = factor de protección normal     | 0,660     |                          |                             |
|                                               |                           |                              |                             | S = factor de protección especial   | 1,000     |                          |                             |
|                                               |                           |                              |                             | F = factor de resistencia al fuego  | 240,000   |                          |                             |

| CALCULO METODO FRAME DEPOSITO           |                               |                                               |                          |                                    |           |                          |                             |
|-----------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------|-----------|--------------------------|-----------------------------|
| FORMULA GENERAL                         |                               | FORMULA SECUNDARIO DE RIEGOS                  |                          | FACTORES                           |           | ADO DE RIEGOS SECUNDARIO | RESULTADO DE RIESGO GENERAL |
|                                         |                               |                                               |                          | DETALLE                            | RESULTADO |                          |                             |
| Cálculo del riesgo para las personas    | $R_1 = \frac{P_1}{A_1 * D_1}$ | P1 = Riesgo Potencial para las personas       | $P1 = q * i * e * v * z$ | i = factor de extensión            | 0,650     | 0,169                    | 0,3184                      |
|                                         |                               |                                               |                          | g = factor de área                 | 0,220     |                          |                             |
|                                         |                               |                                               |                          | q = factor de carga de fuego       | 2,000     |                          |                             |
|                                         |                               |                                               |                          | e = factor de nivel                | 1,000     |                          |                             |
|                                         |                               |                                               |                          | v = factor de ventilación          | 0,590     |                          |                             |
|                                         |                               |                                               |                          | z = factor de acceso               | 1,000     |                          |                             |
|                                         |                               | A1: riesgo admisible para las personas        | $A1 = 1.6 - a - t - r$   | α = factor de activación           | 0,600     | 0,730                    |                             |
|                                         |                               |                                               |                          | t = factor de tiempo de evacuación | 0,070     |                          |                             |
|                                         |                               |                                               |                          | r = factor de medio ambiente       | 0,200     |                          |                             |
|                                         |                               | D1= nivel de protección                       | $D1 = N * U$             | N = Factor de protección normal    | 0,660     | 0,726                    |                             |
|                                         |                               |                                               |                          | U = Factor de escape               | 1,100     |                          |                             |
| Cálculo del riesgo para las actividades | $R_2 = \frac{P_2}{A_2 * D_2}$ | P2: riesgo potencial para las actividades     | $P2 = i * g * e * z$     | i = factor de extensión            | 0,650     | 0,143                    | 0,826                       |
|                                         |                               |                                               |                          | g = factor de área                 | 0,220     |                          |                             |
|                                         |                               |                                               |                          | e = factor de nivel                | 1,000     |                          |                             |
|                                         |                               |                                               |                          | z = factor de acceso               | 1,000     |                          |                             |
|                                         |                               | A2: riesgo admisible para las personas        | $A2 = 1.6 - a - t - d$   | α = factor de activación           | 0,600     | 0,250                    |                             |
|                                         |                               |                                               |                          | t = factor de tiempo de evacuación | 0,650     |                          |                             |
|                                         |                               |                                               |                          | d = factor de dependencia          | 0,100     |                          |                             |
|                                         |                               | D2 = nivel de protección para las actividades | $D2 = W2 * N2 * S2 * Y$  | W = factor de provisión de agua    | 0,860     | 0,692                    |                             |
|                                         |                               |                                               |                          | N = factor de protección normal    | 0,660     |                          |                             |
|                                         |                               |                                               |                          | S = factor de protección especial  | 1,000     |                          |                             |
|                                         |                               |                                               |                          | Y = Factor de salvaguarda          | 1,220     |                          |                             |

Tabla I 4 Resumen del método FRAME para Almacén y Oficina de Archivos y Kardex

| FORMULA GENERAL                               |                           | FORMULA SECUNDARIO DE RIEGOS |                             | FACTORES                            |           | RESULTADO DE RIEGOS SECUND | RESULTADO DE RIESGO GENERAL |
|-----------------------------------------------|---------------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|-----------|----------------------------|-----------------------------|
|                                               |                           |                              |                             | DETALLE                             | RESULTADO |                            |                             |
| Cálculo del riesgo INICIAL para el patrimonio | $R_0 = \frac{P}{A * F_0}$ | P= Riesgo Potencial          | $P = q * i * g * e * v * z$ | i = factor de extensión             | 0,650     | 0,180                      | 0,018695                    |
|                                               |                           |                              |                             | g = factor de área                  | 0,240     |                            |                             |
|                                               |                           |                              |                             | q = factor de carga de fuego        | 1,860     |                            |                             |
|                                               |                           |                              |                             | e = factor de nivel                 | 1,000     |                            |                             |
|                                               |                           |                              |                             | v = factor de ventilación           | 0,620     |                            |                             |
|                                               |                           |                              |                             | z = factor de acceso                | 1,000     |                            |                             |
|                                               |                           | A= Riesgo Admisible          | $A = 1.6 - a - t - c$       | α = factor de activación            | 0,600     | 0,150                      |                             |
|                                               |                           |                              |                             | t = factor de tiempo                | 0,650     |                            |                             |
|                                               |                           |                              |                             | c = factor de contenido             | 0,200     |                            |                             |
|                                               |                           |                              | $F_0$                       | Fo = factor de resistencia al fuego |           | 120,00                     |                             |
| Cálculo del riesgo para el patrimonio         | $R = \frac{P}{(A * D)}$   | P= Riesgo Potencial          | $P = q * i * g * e * v * z$ | i = factor de extensión             | 0,650     | 0,180                      | 0,003950                    |
|                                               |                           |                              |                             | g = factor de área                  | 0,240     |                            |                             |
|                                               |                           |                              |                             | q = factor de carga de fuego        | 1,860     |                            |                             |
|                                               |                           |                              |                             | e = factor de nivel                 | 1,000     |                            |                             |
|                                               |                           |                              |                             | v = factor de ventilación           | 0,620     |                            |                             |
|                                               |                           |                              |                             | z = factor de acceso                | 1,000     |                            |                             |
|                                               |                           | A= Riesgo Admisible          | $A = 1.6 - a - t - c$       | α= factor de activación             | 0,600     | 0,710                      |                             |
|                                               |                           |                              |                             | t = factor de tiempo                | 0,090     |                            |                             |
|                                               |                           |                              |                             | c = factor de contenido             | 0,200     |                            |                             |
|                                               |                           | D = Nivel de Protección      | $D = W * N * S * F$         | W = factor de provisión de agua     | 0,810     | 64,152                     |                             |
|                                               |                           |                              |                             | N = factor de protección normal     | 0,660     |                            |                             |
|                                               |                           |                              |                             | S = factor de protección especial   | 1,000     |                            |                             |
|                                               |                           |                              |                             | F = factor de resistencia al fuego  | 120,000   |                            |                             |

| CALCULO METODO FRAME DEPOSITO           |                               |                                               |                          |                                    |           |                          |                             |
|-----------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------|-----------|--------------------------|-----------------------------|
| FORMULA GENERAL                         |                               | FORMULA SECUNDARIO DE RIEGOS                  |                          | FACTORES                           |           | ADO DE RIEGOS SECUNDARIO | RESULTADO DE RIESGO GENERAL |
|                                         |                               |                                               |                          | DETALLE                            | RESULTADO |                          |                             |
| Cálculo del riesgo para las personas    | $R_1 = \frac{P_1}{A_1 * D_1}$ | P1 = Riesgo Potencial para las personas       | $P1 = q * i * e * v * z$ | i = factor de extensión            | 0,650     | 0,180                    | 0,4961                      |
|                                         |                               |                                               |                          | g = factor de área                 | 0,240     |                          |                             |
|                                         |                               |                                               |                          | q = factor de carga de fuego       | 1,860     |                          |                             |
|                                         |                               |                                               |                          | e = factor de nivel                | 1,000     |                          |                             |
|                                         |                               |                                               |                          | v = factor de ventilación          | 0,620     |                          |                             |
|                                         |                               |                                               |                          | z = factor de acceso               | 1,000     |                          |                             |
|                                         |                               | A1: riesgo admisible para las personas        | $A1 = 1.6 - a - t - r$   | α = factor de activación           | 0,800     | 0,410                    |                             |
|                                         |                               |                                               |                          | t = factor de tiempo de evacuación | 0,190     |                          |                             |
|                                         |                               |                                               |                          | r = factor de medio ambiente       | 0,200     |                          |                             |
|                                         |                               | D1= nivel de protección                       | $D1 = N * U$             | N = Factor de protección normal    | 0,660     | 0,884                    |                             |
|                                         |                               |                                               |                          | U = Factor de escape               | 1,340     |                          |                             |
| Cálculo del riesgo para las actividades | $R_2 = \frac{P_2}{A_2 * D_2}$ | P2: riesgo potencial para las actividades     | $P2 = i * g * e * z$     | i = factor de extensión            | 0,650     | 0,156                    | 2,174                       |
|                                         |                               |                                               |                          | g = factor de área                 | 0,240     |                          |                             |
|                                         |                               |                                               |                          | e = factor de nivel                | 1,000     |                          |                             |
|                                         |                               |                                               |                          | z = factor de acceso               | 1,000     |                          |                             |
|                                         |                               | A2: riesgo admisible para las personas        | $A2 = 1.6 - a - t - d$   | α = factor de activación           | 0,600     | 0,110                    |                             |
|                                         |                               |                                               |                          | t = factor de tiempo de evacuación | 0,090     |                          |                             |
|                                         |                               |                                               |                          | d = factor de dependencia          | 0,800     |                          |                             |
|                                         |                               | D2 = nivel de protección para las actividades | $D2 = W2 * N2 * S2 * Y$  | W = factor de provisión de agua    | 0,810     | 0,652                    |                             |
|                                         |                               |                                               |                          | N = factor de protección normal    | 0,660     |                          |                             |
|                                         |                               |                                               |                          | S = factor de protección especial  | 1,000     |                          |                             |
|                                         |                               |                                               |                          | Y = Factor de salvaguarda          | 1,22      |                          |                             |
|                                         |                               |                                               |                          |                                    |           |                          |                             |

## **Anexo L PROPUESTA**

### **PLAN DE PREVENCIÓN ANTE EMERGENCIAS**

En cualquier instante se puede presentar una emergencia, cuyas consecuencias pueden afectar al Área de Archivos y Kardex de la E.S.F.M. "Mariscal Sucre" y poner en peligro su seguridad personal y salud de los empleados que trabajan, por consiguiente es necesario presentar estrategia de solución al problema.

1. Debe realizarse un plan de emergencias de respuesta ante la situación de riesgo de incendio en el área de Archivo y Kardex de la E.S.F.M. "Mariscal Sucre".
2. Una vez que se ha identificado los peligros de las instalaciones eléctricas deficientes no acordes a la función que cumplen en el Depósito, almacén y oficina
3. Formar una estructura de emergencias consistente en:
  - ❖ brigada de emergencias que coadyuven en situaciones de incendio a nivel de toda la E.S.F.M. "Mariscal Sucre" y de manera que contribuya en la formación y capacitación del personal de servicio múltiple evitando de esta manera los accidentes sobre el peligro de los incendios y poner en riesgo la integridad personal de los funcionarios de la institución
4. Plan de emergencias en las oficinas de Archivo y Kardex de la ESFM "Mariscal Sucre"
  - ❖ Plan de evacuación es una acción imprescindible y necesaria para detectar como es la huida del lugar de trabajo en peligro; en caso de una emergencia de incendio evitando que se corra haciendo un recorrido a paso rápido o paso vivo y se le debe de comunicar el lugar de punto de encuentro en caso de abandono de los ambientes

- ❖ La evacuación requiere de la realización de cálculos para determinar los tiempos de salida con base a las dimensiones de las puertas, pasillos, escalones, rampas y número de trabajadores, distancias recorridas y velocidad de desplazamiento.

El Plan de Evacuación se debe de cumplir con ciertos requisitos:

1. Realizar un manual de procedimientos de tareas específicas que son determinantes durante la emergencia, en caso que exista riesgo de incendio también los responsables de su ejecución que deben estar a cargo
2. Un plan de capacitación
3. Realizan un plan simulacros con el apoyo de los Bomberos Mejillones Chuquisaca para toda la ESFM “Mariscal Sucre” con la participación de los funcionarios dependientes de la institución, docentes y estudiantes.

Proceso de evacuación comprende cuatro fases:

1. Detección se debe contar con un instrumento de detección de humos
2. La Alarma contra incendios debe de iniciarse en forma manualmente que identifique el sonido característico de la emergencia que notifique el peligro
3. La preparación se debe de informar con charlas de capacitación ante un proceso de evacuación
4. El tiempo de salida se tiene lo siguiente:

En la ruta principal se debe de colocar una señalética con su respectivo plano que nos indique la salida de evacuación.

La ruta alterna de evacuación se plasma en un plano similar a la ruta principal que dispone otras alternativas de salida para todos de la ESFM “Mariscal Sucre”

El Punto de reunión final se establece un lugar donde las personas están alejadas del peligro que se indica en el plano de evacuación principal y de ruta alterna

Todos estos planos deben ser visualizados y de conocimiento de todos de la ESFM “Mariscal Sucre”

Calculo teórico del tiempo de salida de evacuación - Se realizó mediante la fórmula desarrollada por K.Togawa:

$$Ts = \frac{P}{A * C_c} + \frac{1}{v} \text{ en segundos}$$

Donde:

P: Número de personas a evacuar

A: Ancho de la salida en metros.(la más restrictiva),(1.08mtros)

Cc :constante experimental de flujo. 1.3 personas/m\*s

I: distancia total en metros. Medida desde donde está la persona más alejada de la salida.

V: velocidad experimental de desplazamiento:

- ❖ 0.6 mt/s horizontalmente
- ❖ 0.4 mt/s si son escalera

La Señalización se debe colocar para evitar los riesgos de peligro de incendios y accidentes, para indicándonos la salida de emergencia o evacuación, prohibiciones y puntos de encuentro visibles para todos

### **Manejo y uso de Extintores**

1. Capacitación en el manejo y uso de los extintores al personal por intermedio de los Bomberos Mejillones Chuquisaca
2. Capacitación de primeros auxilios por personal de la CRUZ ROJA o Bomberos Mejillones Chuquisaca

Implementación de extintores para el área de estudio.

**Tabla L1**

**CUADRO DE COSTOS PARA LA IMPLEMENTACION**

| item                          | equipo y/o elementos a implementar | CANT | detalle |          | costo |       | descripcion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | objetivo                                                                                                                                                             | justificacion                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------|------------------------------------|------|---------|----------|-------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                               |                                    |      | Cap/kg  | area     | CU    | CT    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 1                             | extintor                           | 1    | 4       | deposito | 550   | 550   | para fines del presente estudio, se realiza analisis de los extintores contra incendios de polvo quimico ABC, que facilita el uso de multiproposito, para el area del estudio. Las caracteristicas que presentan: cilindros de acero resistentes al oxido. rango de temperatura de trabajo de -10 °C a +50 °C.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | implementar un extintor en cada ambiente del area del estudio, de acuerdo a las recomendaciones SIPPCL y de la norma Boliviana NB58005 y NB                          | realizada analisis de la carga de fuego de: cada ambiente, superficie del estudio que no supera de 200 m2 y maxima distancia a recorrer no supera de 20 m, ambientes aislados del area estudio, la Norma Boliviana NB 58005 recomienda instalacion minima de un extintor en cada ambiente. |
|                               |                                    | 1    | 6       | almacen  | 600   | 600   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                               |                                    | 1    | 6       | oficina  | 600   | 600   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 2                             | letreros y señalizacion            | 3    | N/A     | deposito | 80    | 240   | En el Estado Plurinacional de Bolivia existe la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar, aprobado por Decreto Ley N° 16998, y resolución ministerial sobre la implementación de la Norma Boliviana de Señalización de Seguridad NB 55001 de 31 de marzo de 2005, y modificado el 8 de diciembre de 2014 con Resolución Bi- Ministerial 849/14. Que Aprueba la NORMA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD, SALUD EN EL TRABAJO Y EMERGENCIAS DE DEFENSA CIVIL. que consta de.' VI capítulos. de aplicación obligatoria en todo centro de trabajo, que se considere su implementación en la ESFM "Mariscal Sucre" para el área de Archivo y Kardex, la presente monografía. | Contar con Señalización y Demarcación que: advierta, guíe y establezca la circulación, a los trabajadores y usuarios de Archivo y Kardex en la ESFM "Mariscal Sucre" | Es importante difundir y hacer conocer, las señales de seguridad en la ESFM "Mariscal Sucre" para el área de Archivo y Kardex                                                                                                                                                              |
|                               |                                    | 3    | N/A     | almacen  | 80    | 240   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                               |                                    | 3    | N/A     | oficina  | 80    | 240   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 3                             | Detectores térmicos humo y llama   | 1    | N/A     | deposito | 1000  | 1000  | Implementar detector termico en cada ambiente del presente estudio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | contar con detector en cada ambiente                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                               |                                    | 1    | N/A     | almacen  | 1000  | 1000  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                               |                                    | 1    | N/A     | oficina  | 1000  | 1000  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 4                             | Capacitacion de Personal           | 0    | 0       | 0        | 6500  | 6500  | Capacitacion en prevencion de Incendio al Personal de Planta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | contar con personal capacitado                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| COSTO TOTAL DE IMPLEMENTACION |                                    |      |         |          |       | 11970 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                               |                                    |      |         |          |       |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                               | CANT = Cantidad                    |      |         |          |       |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                               | CU = Costo Unitario                |      |         |          |       |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                               | CT = Costo Total                   |      |         |          |       |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

# Anexo M Cotización del dólar

Seleccionar idioma

la tecnología de Google Traductor de Google

INSTITUCIONAL

NORMATIVA

ESTADÍSTICAS ECONÓMICAS

SISTEMA DE PAGOS

BCB EDUCA

SALA DE PRENSA

TRANSPARENCIA

PUBLICACIONES

GERENCIA DE OPERACIONES INTERNACIONALES

TABLA No. 229-23

BANCO CENTRAL DE BOLIVIA

TABLA DE COTIZACIONES DEL 1 DE DICIEMBRE DE 2023

COTIZACION DE MONEDAS\*

| PAÍS           | UNIDAD MONETARIA | MONEDA     | TIPO DE CAMBIO EN Bs POR UNIDAD DE MONEDA EXTRANJERA | TIPO CAMBIO EN M.E. |
|----------------|------------------|------------|------------------------------------------------------|---------------------|
| ESTADOS UNIDOS | DOLAR VENTA      | USD.VENTA  | 6.96                                                 |                     |
| ESTADOS UNIDOS | DOLAR COMPRA     | USD.COMPRA | 6.86                                                 |                     |
| UNION EUROPEA  | EURO             | EUR        | 7.46846                                              | 0.91853             |
| JAPON          | YEN              | JPY        | 0.04628                                              | 148.23000           |