

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS AMÉRICAS
VICERRECTORIA ACADÉMICA

SCHOOL OF EDUCATION AND FOREIGN LANGUAGES

**ANALYSIS OF THE EFFECT OF THE PROCEDURES AND
METHODS USED TO TRANSLATE THE DOCUMENTS
INSPECCIÓN, PRUEBA Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS
DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS A BASE DE AGUA
FROM SPANISH INTO ENGLISH FOR AND GUIDES TO
PREVENT SLIPS, TRIPS AND FALLS AND WORK
EQUIPMENT FROM ENGLISH INTO SPANISH FOR ADT
SECURITY SERVICES COMPANY**

Thesis Submitted to Obtain the Licentiate Degree in English with Concentration in Translation

STUDENT: ALISA JIMENA MORA CORONADO

THESIS MENTOR: CATALINA GUERRERO TROYO

SEDE ARANJUEZ

Julio, 2024

Acknowledgements

I would like to express my deepest gratitude and appreciation to my tutor, Catalina Guerrero Troyo. Her patience, guidance, and feedback provided me with the motivation and strength to continue this investigation with confidence.

I am also immensely thankful to the professors who supported me throughout my journey in this beautiful career. Their dedication and commitment to positively impacting their students have profoundly influenced me.

Lastly, I extend my sincere thanks to the Universidad Internacional de las Américas for opening their doors to me and giving me the opportunity to pursue my career at their institution.

Dedication

I dedicate the result of the present thesis to my parents Pablo and Yira; they shaped every bit of the person and professional I am today. My parents have always been by my side, from when I was little and didn't understand English, to the present day, where I have dedicated years of my life to making English my profession. Thanks to their encouragement and confidence in me, I have been able to go so far, and my goals have not felt so unreachable. They are the most deserving of this dedication, and I hope they know I appreciate every sacrifice, hug, and tear they shared with me. This achievement belongs to the three of us, as it would not have been possible without them.

To each of my pets that came into my life at different academic stages: First, Doki, who has been with me since kindergarten and is still here with me to accomplish this goal. Then, Coco, who entered my life during high school and stole my heart with his sweetness when I first fell in love with English. Next, Nala, who came into my life unexpectedly in my first years of university and has filled me with joy and affection every day. Lastly, Dolce, who joined me during this research and stayed up late with sleepy eyes every night I worked on this project. All of them have given me reasons to smile in the hardest moments.

To the people who were by my side throughout my years of study, always offering a word of comfort, always reminding me of my capabilities, and always being there for me.

Last but foremost, I dedicate this achievement to myself. Despite the long and challenging road and the many times I wanted to give up, I always got back up.

Abstract

The present investigation conducted by the student Alisa Jimena Mora Coronado intends to analyze what is the effect of procedures and methods used to translate the documents “Inspección, prueba y mantenimiento de sistemas de protección contra incendios a base de agua from Spanish into English for and Guides to prevent slips, trips and falls and work equipment from English into Spanish for ADT Security Services company”. For the investigation, the researcher employed a qualitative method. This choice was driven by the focus of the study, which involves translating two documents: one a guide on work hazards and safety and the other on inspection of fire protection systems. The qualitative approach was selected to gather and analyze non-numerical data, specifically the various methods and procedures of translation. To complete this analysis successfully, the researcher conducted an investigation that considered the contributions of various authors and the theories that have emerged over the years. This provided a solid foundation for the analysis of both translations. Following a thorough investigation and analysis, this study effectively highlights the critical role of employing translation procedures and methods when translating any type of text. The aim is to produce a target text that remains true to the original while appearing natural to the target audience. This objective has been achieved through the application of various translation techniques discussed throughout the research, including transposition, modulation, explicitation, compensation, omission, literal translation, equivalence, adaptation, and amplification.

Resumen

La presente investigación, realizada por la estudiante Alisa Jimena Mora Coronado, tiene como objetivo analizar el efecto de los procedimientos y métodos utilizados para traducir los documentos " Inspección, prueba y mantenimiento de sistemas de protección contra incendios a base de agua" del español al inglés y " Guides to prevent slips, trips and falls and work equipment" del inglés al español para la empresa ADT Security Services. Para la investigación, la investigadora empleó un método cualitativo. Esta elección fue motivada por el enfoque del estudio, que implica la traducción de dos documentos: una guía sobre riesgos laborales y seguridad y otra sobre inspección de sistemas de protección contra incendios. El enfoque cualitativo se seleccionó para recopilar y analizar datos no numéricos, específicamente los diversos métodos y procedimientos de traducción. Para completar este análisis con éxito, la investigadora llevó a cabo una investigación que consideró las contribuciones de varios autores y las teorías que han surgido a lo largo de los años. Esto proporcionó una base sólida para el análisis de ambas traducciones. Luego de una investigación y análisis exhaustivos, este estudio destaca efectivamente el papel fundamental de emplear procedimientos y métodos de traducción al traducir cualquier tipo de texto. El objetivo es producir un texto meta que sea fiel al original y que parezca natural para la audiencia objetivo. Este objetivo se ha logrado mediante la aplicación de diversas técnicas de traducción discutidas a lo largo de la investigación, incluyendo transposición, modulación, explicitación, compensación, omisión, traducción literal, equivalencia, adaptación y amplificación.

Table of Contents

1	ACKNOWLEDGEMENTS	II
2	DEDICATION	III
1	CHAPTER I	15
1.1	PROBLEM STATEMENT	15
1.2	OBJECTIVES OF THE INVESTIGATION	16
1.2.1	<i>General Objectives</i>	16
1.2.2	<i>Specific Objectives</i>	17
1.3	JUSTIFICATION OF THE STUDY	17
1.4	ANTECEDENTS.....	19
1.5	SCOPE.....	23
2	CHAPTER II	25
2.1	TEXT ANALYSIS	25
2.1.1	<i>Text Styles</i>	26
2.1.2	<i>Stylistic Scales</i>	29
2.1.3	<i>Text Function</i>	33
2.1.4	<i>Translation Methods</i>	37
2.2	TRANSLATION PROCEDURES	38
2.2.1	<i>Transposition</i>	39
2.2.2	<i>Modulation</i>	40
2.2.3	<i>Omission</i>	41
2.2.4	<i>Amplification</i>	41
2.2.5	<i>Explicitation</i>	42
2.2.6	<i>Literal Translation</i>	42
2.2.7	<i>Punctuation changes</i>	43
2.2.8	<i>Compensation</i>	44
2.2.9	<i>Equivalence</i>	45
2.2.10	<i>Adaptation</i>	45
2.2.11	<i>Borrowing</i>	46
2.2.12	<i>Calque</i>	47
2.2.13	<i>Sentence inversion</i>	47
2.3	GLOSSARIES	47
3	CHAPTER III.....	49
3.1	RESEARCH APPROACH	49
3.2	RESEARCH DESIGN.....	51
3.3	INFORMATION SOURCES.....	51
3.4	ANALYSIS CATEGORIES.....	52

3.4.1	<i>Translation</i>	52
3.4.2	<i>Translation procedures</i>	54
3.4.3	<i>Glossary</i>	54
3.4.4	<i>Text Analysis</i>	55
3.5	DATA COLLECTION INSTRUMENTS.....	56
3.5.1	<i>Text Analysis Chart</i>	56
3.5.2	<i>Color-coding Chart</i>	57
3.5.3	<i>Glossaries</i>	58
3.6	COLLECTION DATA PROCESS AND DATA ANALYSIS.....	58
4	CHAPTER IV	60
4.1	SPANISH TO ENGLISH TRANSLATION.....	60
4.2	ENGLISH TO SPANISH TRANSLATION.....	173
5	CHAPTER V	271
5.1	ANALYSIS AND INTERPRETATION OF THE RESULTS.....	271
5.1.1	<i>Text Analysis</i>	271
5.1.2	<i>Color Coding</i>	272
5.1.3	<i>Glossary</i>	307
6	CHAPTER VI	314
6.1	PURPOSE OF THE CONCLUSION.....	314
6.2	CONCLUSIONS.....	314
6.2.1	<i>To translate the documents Inspección, Prueba y Mantenimiento de Sistemas de Protección Contra Incendios a Base de Agua from Spanish into English and Guides to Prevent Slips, Trips and Falls and Work Equipment from English to Spanish for ADT Security Serices Company</i>	315
6.2.2	<i>To apply various translation techniques to the documents in order to achieve communicative texts</i>	315
6.2.3	<i>To evaluate the effect of the translation techniques applied on the documents</i>	316
6.2.4	<i>To create a glossary with the most relevant terminology found in both texts</i>	317
6.3	RESTATEMENT OF THE RESEARCH QUESTION.....	318
6.4	RECOMMENDATIONS.....	319
7	REFERENCES	321
8	APPENDIXES	325

Table of Figures

Figure 1	56
Figure 2	57
Figure 3	58
Figure 4	272
Figure 5	273
Figure 6	308
Figure 7	311

Chapter I

Introductory Framework

This research aims to analyze how the different translation procedures and methods work to translate documents from English into Spanish and vice versa for the ADT Security Services Company; these documents are a preventive guide and an inspection standards document that, with their translation, will benefit the employees and clients of the company. This first chapter encompasses five important aspects: The research question of the investigation paper, the problem statement, the objectives, which include general and specific, a justification of the study, antecedents, and the project's scope.

1.1 Problem Statement

Nowadays, the demand for accurate and effectively translated documents has become vital in multiple sectors, in the professional environment. People at the helm of companies have realized the importance of having their documents in more than one language to improve their business and employee experience. However, in the translator's perspective, in the process of translating certain documents, there is certain amount of difficulty depending on the complexity of the document. To gain full understanding of this complexity, it is important to understand that every document is different, as each document has its own subject, a different type of text, and specific vocabulary.

When translating, the biggest problem a translator can face is trying to deliver the same message that the author did in the original document without being familiar with the text they are going to translate. By having this problem, the translator would need more time to research for context and vocabulary, slowing down the translation process and increasing the chances of

having an inaccurate translation and losing the original message. This problem needs to be addressed during the translation process, and for that, the ideal is to investigate translation techniques and processes in order to use the correct ones when translating and thus do it in the best possible way and obtain an accurate translation, since if this problem is not resolved, those affected directly will be the employees of the company whom will have wrongly translated documents, and the clients who will receive services from these employees. Therefore, this thesis aims to address these challenges by investigating what is the effect of procedure and methods used to translate the documents *Inspección, Prueba y Mantenimiento de Sistemas de Protección Contra Incendios* from Spanish into English and *Guides to Prevent Slips, Trips and Falls and Work Equipment* from English into Spanish for ADT Security Services Company?

1.2 Objectives of the Investigation

1.2.1 General Objectives

A general objective plays a crucial role in research projects, serving as a clear and brief statement that defines what it is wanted to achieve by the end of the study. Its purpose is to provide readers with a preliminary understanding of the theme that the academic paper seeks to convey. The general objective functions as a guide that tells readers what your academic paper will be about. This also helps the writer to stay focused on the chosen topic and ensures that the research is well-defined.

- To investigate the effect of the procedures and methods used to translate the documents *Inspección, Prueba y Mantenimiento de Sistemas de Protección Contra Incendios a Base de Agua* from Spanish into English and *Guides to Prevent Slips, Trips and Falls and Work Equipment* from English into Spanish for ADT Security Services Company.

1.2.2 *Specific Objectives*

- To translate the documents *Inspección, Prueba y Mantenimiento de Sistemas de Protección Contra Incendios a Base de Agua* from Spanish into English and *Guides to Prevent Slips, Trips and Falls and Work Equipment* from English to Spanish for ADT Security Services Company.
- To apply various translation techniques to the documents to achieve communicative texts.
- To evaluate the effect of the translation techniques applied on the documents.
- To create a glossary with the most relevant terminology found in both texts.

1.3 **Justification of the Study**

This investigation has been made to prove the result of different translation techniques applied to the types of texts, as it will be reviewed in the next pages, the main focus will be analyzing the different effects of translation procedures and methods used to translate a pair of documents provided by a Security Transnational One of the documents will be an English-to-Spanish guide explaining how to prevent slips, trips, and falls, and also detailing the appropriate work equipment for the company users, and the other one will be a Spanish-to-English document in which the standards for the inspection, testing, and maintenance of water-based fire protection systems will be discussed.

The practical application will be conducted by following the crucial steps that a translator must follow to make an accurate translation. The first thing to do is to read and comprehend the text that is about to be translated and identify any difficult vocabulary or cultural idioms that may need attention, after this, do research to familiarize with the type of text and vocabulary. Then, if

possible, reach the author of the text to define an approach for the translation, if otherwise, define an appropriate translation approach based on the reading done. After that, translators should start drafting a translation while focusing in maintaining the original message, it is recommended for the translators to then revise the cultural details and make sure the translation is targeted correctly, and finally translators are encouraged to do a proofreading to confirm everything is correct and the translation is ready to use.

This investigation will be especially advantageous for the ADT Security Services Company as it will provide their employees with a proper translation with detailed information that uses a broad and technical vocabulary that will be useful to have in a second language since, the documents consist of how to prevent getting harmed while working, explaining occupational hazards, how to identify and prevent them to avoid injuries. The second part of this document is a guide that provides a broad explanation regarding work equipment and how to use it properly and safely, by defining the uses of each equipment, mostly for working at height, chemical and electrical safety, working with power tools, etc. On the other hand, the second document is composed of the standards for inspection, testing, and maintenance of water-based fire protection systems. This document provides extensive instructions for conducting inspection, testing, and maintenance activities as well as detailing how often this testing should be done, and some other vital details and rules. Therefore, having these documents in a second language can facilitate their use and expand the audience that reads them within the company.

Translating the mentioned documents will benefit a large number of people, starting with the administrators and trainers of the ADT company, since with these preventive guides being translated into a second language, it will be easier for the people who teach the company's security training to be able to explain the rules in another language and have the right

terminology, as well for the employees taking the training whom will have the possibility of reading the material in the language they feel more comfortable with. On the other hand, another group that will benefit the most from the translation of these documents are the company's employees, since by having the possibility of reading these preventive guides and standards in more than one language, employees will be able to learn new vocabulary that will be useful in their work role and will help them perform better in their duties. Finally, this research will also benefit future students at the Universidad Internacional de las Américas since it will provide them with relevant sources and information to create future research. Also, this investigation will provide summarized sources with relevant information about the topic of translation for future students and researchers who have an interest in investigating a similar topic or translating a document of the same matter.

As a result of translating these informative guides and inspection standards document for the ADT Security Services Company, the transnational will have the possibility of expanding the level of training and educational material provided to its employees, making its employees feel more comfortable, giving them the possibility of learning new vocabulary in a second language and, in turn, improving their work performance. Besides this, the translation community will have a thesis testing how well the translation works in this specific type of document.

1.4 Antecedents

In the world of communications, the word translation is one of the most repeated ones, this because people want to understand what translation really consists of. For some, translation can be defined as a form of art in which a person renders written content from one language into another, this while preserving the message, meaning, and style intended by the writer. Different to the common believe, translation only encompasses the task of transmitting a message in a

target language, in writing, which is different from interpretation which focuses on the oral transmission of the message. It is important to be able to distinguish the difference between these arts to understand the beginning of translation as a profession.

Translation emerges with the invention of writing, according to historical linguistic researchers, it all started in the Middle Ages with the poem "Epic of Gilgamesh", which was translated into several languages. According to the Journalism student at the Universidad Francisco de Vitoria de Madrid, Alejandro Lara despite this evidence, the beginning of the translation known to most, dates back to 1799 with the discovery of the Rosetta Stone which was composed with a series of paragraphs that were transcribed into three languages, Egyptian hieroglyphs, demotic and Greek writing. After this first translation, the translation of the 5 books of Moses and the Old Testament was possible thanks to the 72 Jewish scholars of the 12 tribes of Israel who transfer the information from Hebrew to Greek (2021). Nevertheless, it can infer that translation is born, in part, thanks to religion, with the Bible being one of the most influential texts in translation history. There was a necessity of transmission of the Bible among the different peoples of ancient towns. After this, the translation became popular in a literary way with the translation of the work the translation of The Odyssey from Greek to Latin.

Just as translation had its origins several years ago, it has evolved and expanded its purpose and its now used in various parts of the world; this being Costa Rica's case, in which the use of translation developed thanks to its national literature. With translation taken seriously as a subject of study as well as an art, several people who are training in the area and want to become experts on the subject and pursue a career as translators, dedicate themselves to do research on the translation of texts and the analysis of these.

An example of the said translation projects, its Gabriela Betzabé Henríquez Saavedra, and Ana Josefa Silva Mayén' thesis, made in 2022 in the El Salvador University. Said project was entitled as “Las Técnicas y Estrategias de Traducción más Utilizadas para la Traducción de Textos Jurídicos” which granted them the opportunity to opt for the title of Master in English to Spanish/Spanish to English translation. This project was made with the purpose of identifying which are the translation techniques and strategies that assure a reliable translation of various legal documents. To get the expected results, these students did an extensive analysis in which they gathered important phrases of legal texts and evaluated them by translating the phrases using different translation methods such as equivalence, literal translation, transposition, and various others. These students concluded that, Henríquez Saavedra & Silva Mayén (2022), determined that in legal text the most important thing is to maintain the legal terms, hence the most used method was the literal translation, followed by equivalence which helped to replace English words with others that are more common in the Salvadorian legal field (p. 90). As a recommendation, Henríquez Saavedra & Silva Mayén (2022), mentioned that it is highly recommended to conduct specific research on each research technique prior to its application in a document to have a firm knowledge that facilitates the translation process (p. 91).

Another example of these translation research was conducted by Jéssica Mannella Lemos in her Thesis dissertation titled as “La Traducción Técnica: Técnicas y Procesos. Caso de Estudio: Capítulos del Libro “Managing Petroleum Resources” Del autor Farouk Al-Kasim” published in the year 2013 in the Pontificia Catholic University of Ecuador. The purpose of this project focused in translating chapters 6 and 8 of the book “Managing Petroleum Resources: The ‘Norwegian Model’ in a Broad Perspective” to then conduct a text analysis. To be able to do this, Jéssica had to research about multiple topics, such as technical-scientific translation, stylistic and

syntactic considerations, along with the translation techniques transposition and modulation. After researching she was able to do the translation of the chapters and compare the source text and target text by using tables and underlining the transposition and modulation used. Lemos (2013), concludes that when translating the original text, the objective was to preserve the intentionality and its informative function, thus focusing on being as faithful as possible to the original text (p. 115). Lemos (2013), also mentions that transposition is the most common structural change used and in terms of modulation, the passive voice used in English is much more frequent while the active voice is more natural and more widely used in Spanish. (p. 118).

Continuing with the examples is the thesis conducted by Muriel Vargas Gross in 2014, who was a student at the National University of Costa Rica, in which she analyzed the process and strategies for translating a self-help book, aiming for a Master in English to Spanish Translation. Said thesis was titled as “Proceso y estrategias de traducción de un libro de autoayuda: el caso de *Backwards in High Heels: The Impossible Art of Being Female*, de Tania Kindersley y Sarah Vine” According to Gross (2014), the purpose of the thesis was to determine if it is possible to find an ideal translation strategy for self-help books that have a very strong cultural load far-off to the target culture, using some of the most significant cultural translation strategies such as exoticization, cultural borrowing, tracing, translation communicative, and the cultural elimination and replacement. To determine this, the student applied the six translation strategies to the translated text and counted the number of times each of the strategies was used throughout twelve paragraphs. After the analysis, the student was able to establish that strategies of cultural replacement and communicative translation are two viable options to translate this type of texts. Gross (2014), concludes that reason why the mentioned strategies were determined as ideal is that both of them allow the cultural elements to be treated in such a way that the

translator can determine if it is necessary to change the cultural referent for another from the target culture, explain that referent or omit it. She also shares her advice for future translators and recommends to always keep the translation purpose in mind.

The last antecedent is the graduate thesis of the student Emilia Madrigal, a former student at Nacional University, Costa Rica. She carried out a project entitled "Características y traducción de los documentos museográficos " written in 2012. According to Palacio (2012), The purpose of this project was to investigate the function and potential advantages that the analysis of textual genres offers when translating a text from a museum aimed at foreign visitors in the regional museums studied. To do this, the student analyzed the different translation techniques and the characteristics of the textual genres of museum documents. The student concludes it, that there is a relationship between certain translation techniques and the interpretive and non-interpretive nature of the texts, and that this relationship is not conditioned by the number of words in the texts. Palacio (2012), concludes that techniques such as transposition and modulation are mostly used to maintain the "genius of the language". Emilia mentions that one of the contributions of this research is that it establishes a relationship between texts and certain translation techniques so that they fulfill their function.

1.5 Scope

This study aims to achieve the successful translation of two informational documents obtained from ADT Security Services Company. The main objective is not only to undertake the translation process but also to accurately analyze these documents, in order to ensure that the translated content in the target language is not only accurate but also presented with a vocabulary that clearly resonates with the objective audience of these guides, in this case, the company employees.

In addition to the translation aspect, there is a significant importance in the use of various translation techniques and methods. These strategies are implemented to overcome language barriers effectively, providing a smooth and coherent transition from the source language to the target language. The general objective is to create documents that not only reduce linguistic gaps but also address the preferences and convenience of those who access the material in these informative and instructive guides.

Additionally, this project envisions a positive outcome in which both the ADT Company superiors and their valued employees feel more comfortable with the knowledge they can extract from these documents. The focus on producing understandable materials in employees' preferred language is a big effort to train people seeking to do better a job on the processes explained in these guides. The goal is to have these documents properly translated using the translation methods and procedures.

Chapter II

Theoretical Framework

According to the Doctor of Philosophy Cynthia Grant and Azadeh Osanloo (2014), the theoretical framework is one of the fundamental aspects of a research work. It consists in the structure that can either hold or support the theory of a research by connecting the new research to existing knowledge, based on a review of existing ideas and theories around the chosen topic, this being a foundation of knowledge. In the theoretical framework, the researcher must do a deep literary review of that existing information and structure a summary of the most relevant theories that will give rise to and support the thesis research. This second chapter deals with the significant aspects that a translator must consider while working in the translation process: the different text styles and function, the stylistic scales, and the emotional tone. The translation methods are covered as well, along with the different translation procedures and glossaries.

2.1 Text Analysis

The analysis of a text is one of the first and most important steps a translator must follow to get a successful translation. As mentioned by Papegaaij & Schuber (2019), “The objects of translation are texts. A translation process starts from a given text, it analyses the text, and its final product is a new text in another language” (p. 9). This process consists of analyzing the text to determine its intention, meaning, and message, to identify the best way to translate it into the target language. As its mentioned by Seresová & Breveníková (2019), “In the course of a text analysis, the translator forms an overview of the source text and acquires a clear idea of how the text should and will look” (p. 1). In other words, by thoroughly examining the source text, translators gain a clear understanding of its content and structure, enabling them to accurately render it in the target language. To achieve a well-done text analysis, the translator can follow

the close and general reading method, in which with the general reading, they will be able to understand the text and with the close reading identify challenges, words in context, vocabulary, etc. In some cases, during the text analysis, the translator, might realize that research for terminology or a conversation with the author is needed. After the analysis is done, the translator can identify the style of the text.

2.1.1 Text Styles

In the process of putting a translation together, it is key to identify the style of text that is about to be translated to maintain the original message intended by the author and being able to get the same reaction from the target audience. Following Nida (1974), even though style depends upon grammar, or the formal structure of the language, it is essentially different from grammar, this because style is classificatory and dynamic (p. 222). To Ghazala (2016), “style is the different choices made by writers from the language stock in regard to grammar, words and sounds, namely, from the major components of language” (p. 11). In other words, Ghazala defines style as the unique set of choices writers make and emphasizes that style arises from how writers select and use these fundamental components of language, resulting in distinctive ways of expression.

As per Boase-Beier (2020), the complexity of a translation is defined by the presence of two different styles: the one of the source text and the one of the target text. Each text's style reflects its connection to the writer, serving as a deliberate expression of choice, or to the reader, where it is subject to interpretation in order to achieve certain effects. According to Nida (as cited by Newmark, 1988), there are four types of literary or non-literary texts (p.13). The narrative, description, discussion, and dialogue.

The first is the narrative one, as described by Nida (1974), a text written in narrative style, has the main characteristic of telling a story or recounting a dynamic sequence of events, this usually presented in a linear manner, whether they are real or fictional events. As mentioned by Hermans (2022), “The elements contained in a narrative comprise characters (agents, participants) and events (actions, occurrences) located in time and space. These make up the basic 'who', 'what', 'when' and 'where' of stories.” As per Harding & Carbonell Cortés (2018), the authors describe literary translation as a creative strategy where the translator takes on the role of a second creator. This style of text differentiates to others, because in this one the emphasis is on the verbs or, for English, 'dummy' or 'empty' verbs plus verb-nouns or phrasal verbs. The mentioned verbs are the ones that do not carry semantic meaning on their own and take their meaning from the words they are next to; these verbs are used as placeholders to join ideas and create a grammatically correct structure. By incorporating dummy verbs, writers can create sentences that convey the sequences of events needed, giving them the chance to enhance the storytelling of the narrative text.

The second style of text is the description one, as per Nida (1974), this style is static and puts its emphasis on the descriptive words, different to the narrative style which tells a story and because of it, it is full of actions and verbs. This descriptive style of text emphasizes in creating vivid images and sensory experiences through detailed descriptions throughout the text by using linking verbs, adjectives, and adjectival nouns, so that the readers can have a sharp vision of what is being described in the text. This text style can be either short or long with different and varied topic, it often uses figurative language to help the author to portray those images.

Another style is the discussion one, in which according to Nida (1974), there is a treatment of ideas that have emphasis on abstract nouns (concepts), verbs of thought, mental activity ('consider', 'argue', etc.), logical argument and connectives. What distinguishes this style of text from the others is that it presents both sides of a problem or an argument, including different points of view, perspectives, and opinions, all of this by using verbs of thought throughout the text and it is written in certain logical and argumentative way. Its purpose is that when the readers are reading the text, they can understand the importance of what is being discussed and the points of both parts, so that they can form an informed opinion on it, usually against or in favor of the argument discussed. To get this reaction from the reader, the writer must explore and investigate different resources to get all the information and opinions regarding the theme they are going to write about. Some of these texts can even be perceived as persuasive depending on the way they are written, showing the subtle and involuntary opinion of the author that can be noticed throughout the text while trying to get the reader to agree with them.

Finally, the last style mentioned by Nida (1974), is the dialogue, which is a style of text characterized by an exchange of words between two or more interlocutors in a narrative work, each person takes a role of sender and receiver, since a dialogue is a conversation in which one person expresses a thought and the other one listens. This style of text can be presented about any topic and in diverse ways, such as characters talking to each other in a book, this can be distinguished by the quotation marks. Another scenario is in plays, in which the characters have a dialogue with cues next to their text, indicating how they must move or act while having the conversation. It is important to differentiate the dialogue to the inner monologue, in which the character of a book is thinking or talking to themselves, italics or quotation marks and no other person often differentiate this one participates, hence it does not count as dialogue.

According to Nida (1974), this one has emphasis on colloquialisms and phaticisms. Dialogues are small talk conversations that occur daily, hence the people having these conversations often use a simple vocabulary and casual phrases and expressions that people use to maintain social relationships and engage in small talk, and this naturalness is represented in the texts written with this style. This naturalness and simplicity in language is a key characteristic, reflecting how people genuinely speak to one another. Consequently, texts written in this style strive to capture this authenticity, aiming to mirror the ease and familiarity of real-life interactions.

2.1.2 Stylistic Scales

Stylistic scales play a crucial role in the translation process, as they help the translator determine the intended audience for the text, along with the appropriate vocabulary, tone, and level of complexity required for the translation. By carefully considering factors such as formality, literality, cultural relevance, fluency, and linguistic register, translators can ensure that the translated text effectively resonates with its target audience while maintaining fidelity to the original. For example, when translating a legal document, it is essential to maintain formal record and accuracy, while a translation of a conversation between two friends may have a more informal tone and include slang and cultural references. Stylistic scales serve as a guide that helps translators to make informed decisions while translating. Ultimately facilitating the successful transmission of meaning across language barriers.

According to Mayoral (1999), the stylistic scales were created by Martin Joos in 1959 when he proposed a scale or clock that served to measure levels of formality and informality in expression, later on this scale was adopted by more people. First it was adopted by the Linguist and philosopher Michael Halliday, the British linguist and academic, specialized in historical

linguistics Angus McIntosh and the linguistic scholar and applied linguist Peter Strevens. After this, it was adopted by several who added modifications, such as the well-known American linguist Eugene Nida who added the levels of language, levels of use, situational levels or records in the year, or House who used it as a scale in social attitude, then the authors Gregory and Carroll and Hatim and Mason as a personal tenor and finally the translator and linguist Peter Newmark in 1988, who modified as stylistic scales of formality, generality or difficulty, and emotional tone.

Newmark's version, being the last modification of the scale, is the best known, and in accordance with him, it is important to consider aspects such as terminology, grammar structure, the use of words, and the environment of the speech to classify them as follows:

2.1.2.1 Scale of Formality

In linguistics there are different registers that can vary depending on the situation. These registers refer to the degree of formality of the language, which is established by the sociocultural context, customs, and audience surrounding the topic being spoken or written about. Defining the tone of a discourse is fundamental to give the intended message properly, since it is not the same to write a text for a group of scientific than to a group of high school students. The considerable importance in the registers is the reason that translators have the scale of formality as a tool, which they use to set the level of formality to match the context, audience, and purpose of the translation. As defined by Nida (1974) and later mentioned by Newmark (1988), there is a scale that can be used to define the formality of a text, it can be separated into eight levels, which go from the most formal to the most informal level. For a better understanding, Newmark provides an example of each level with the same information, with it, it is easier to tell how levels of formality rise or fall.

The first level of the scale is the *officialese*, used in official statements and important documents such as governmental documents, this level counts with a wordy vocabulary. According to Newmark (1988), an example of this level is “The consumption of any nutriments whatsoever is categorically prohibited in this establishment” (p. 14). This being a stated and important rule to convey to the reader. The second level is the official level, this one is used in official statements, but compared to the *officialese*, the first one has a more informative purpose, and this one is less wordy. According to Newmark (1988), an example of this level is “The consumption of nutriments is prohibited” (p. 14). This one is more providing information without

The third level is the formal one, using a precise vocabulary with a serious and appropriate tone, this since is used in fields that require a more serious language but not as official and intricate as the previous ones. According to Newmark (1988), an example of this level is “You are requested not to consume food in this establishment” (p. 14). The following on the scale is the neutral level, which is not formal enough but not casual enough either and it is easy to understand for most people. According to Newmark (1988) an example of this level is “Eating is not allowed here (p. 14). The next on the scale is the informal level, which is the simple everyday vocabulary. As exemplified by Newmark (1988), 'Please don't eat here.'” (p. 14). This one uses common and simple words.

After that, there is the colloquial level which contains vocabulary used in a specific region and culture, also known as colloquialisms. As example Newmark’s example (1988), “You can't feed your face here” (p. 14). This one contains an expression that may not be understood in every country or region. One of the last ones in the scale is the slang level which includes modern vocabulary, and usually informal terms used by a certain part of society, for example

young people. According to Newmark (1988), an example of this is “Layoffthenosh” (p. 14). The last level on the scale is the taboo which include swear words as part of vocabulary. As per the example given by Newmark (1988) “Lay off the fucking nosh.” (p. 14). This one is used for English swear words and has a rude undertone.

2.1.2.2 *Scale of Generality or Difficulty*

This scale is a tool that helps translators to determine the level of complexity that the readers will face while they are reading a text, this depending in the context, vocabulary used, and the target audience of the text. According to Newmark (1988), this scale can be split into the following categories: The first category is the simple one, which uses simple and understandable words, meaning the text has a low difficulty. The second category is the popular one which uses well known vocabulary that people use daily. The third one is neutral, this one uses basic vocabulary only and it is the type of text that is neither difficult nor simple. The following one is the educated category, which uses vocabulary that someone with knowledge of the topic discussed can understand. After this, it is the technical one, which uses technical words to describe the topic being talked about, for example the vocabulary used in a manual. And the final category is the opaquely technical, which its' content is understandable only to an expert on the topic.

2.1.2.3 *Scale of Emotional Tone*

This scale, as it is indicated in its name, denotes the emotional tone in which a text is written. The emotional tone of a written piece is one of the most important parts to take into consideration to convey the desired message. This tone can be set using the vocabulary and mainly the adjectives used, and the tone employed in a text should align with its type, intention,

and audience, ensuring it effectively conveys the intended message. According to Newmark (1988), this scale is divided into the following four types.

The first type is the intense tone which uses intensifiers. The second type is the warm one, which uses soft and kind words using this gentle vocabulary to provide the message. The third type of tone is factual, this type uses adjectives to describe the veracity of a topic such as in an official style of text. Finally, the last type is the understatement, which is more informal which uses words that tone down the importance of something.

2.1.3 Text Function

It is fact that texts serve as vital means of communication, and it is important to recognize that each text has its own way of communicating a message. In the process of writing any type of text, it is incredibly important to determine the function that the text will have, according to the specific purpose it was written for. According to Hermans (2019), The text function is defined as the way in which the communication between the speaker and listener is formed. These text functions depend on what the author set as the intention, such as informing the reader about a certain topic, to change their point of view regarding an issue, etc.

It is important to mention that according to Petrilli (2021), “Translation does not represent the original text, but rather portrays it, in other words, the effect of a translation is to re-veil and not to un-veil the original” (p. 66). Each function can be differentiated by specific details throughout the text, for example the vocabulary implemented, which can define if the text is going to inform, entertain, discuss, etc. This is why distinct types of text functions can be identified when reading. Some of the possible functions are the following:

2.1.3.1 *Informative*

The informative function of text has the purpose of providing knowledge and facts about a particular topic. According to Newmark (1988), “The core of the informative function of language is external situation, the facts of a topic, reality outside language, including reported ideas or theories.” (p. 40). In other words, the texts with this function have the primary purpose of conveying information and details, this to inform the reader about a certain subject, usually with facts about a situation that has occurred or is occurring in the present, data on a certain investigation, news on a certain topic, etc.

As per Jeremy Munday (2001), an informative text is the “Plain communication of facts’: information, knowledge, opinions, etc. The language dimension used to transmit the information is logical or referential, the content or ‘topic’ is the focus of the communication, and the text type is informative.” (p. 72) . This refers to the fact that texts with the informative function are used to communicate information and facts, unlike other functions that try to make the reader change their mind or express the authors’ opinion. This text function can be written on a wide variety of topics, natural locations to historical figures, current crisis, and events. This function is common in articles, thesis, scientific reports, biographies, etc. Since these texts are about real facts instead of fiction, they are written with vocabulary that avoids hyperboles, rhetorical figures, and metaphors.

Munday (2001), also mentions “The TT of an informative text should transmit the full referential or conceptual content of the ST. The translation should be in ‘plain prose,’ without redundancy and with the use of explicitation when required.” (p. 73). Meaning that, when a translator is doing the translation of an informative text, they must maintain the message and

purpose set by the author, since making modifications can change the intention of the text, causing it to stop being informative and become vocative or expressive.

2.1.3.2 *Expressive*

The expressive function of a text is the one that expresses to the reader, the feelings, desires, experiences, and thoughts of the speaker. As explained by Newmark (1988), “The core of the expressive function is the mind of the speaker, the writer, the originator of the utterance. He uses the utterance to express his feelings irrespective of any response.” (p. 39). There are various texts in which the expressive function can be used. According to Newmark (1988), among the most common are the following:

Serious imaginative literature which includes poetry and novels, also authoritative statements which includes political speeches, legal documents, and academic works. And then autobiography, essays, and personal correspondence which are about personal effusions.

As per Jeremy Munday (2016), “The TT of an expressive text should transmit the aesthetic and artistic form of the ST. The translation should use the ‘identifying’ method, with the translator adopting the standpoint of the ST author.” (p. 74). This means, the translator has the duty of maintaining the form in which the author wrote the text. It is also mentioned that this function of text is written using creative composition in which the writer focuses on making the language sound nice. The writer's personality as well as the form of the text are highlighted.

2.1.3.3 *Vocative*

The vocative text function is the one that pursues the reader's attention to act, feel, or react on a certain way regarding a specific topic. According to Newmark (1988),

The core of the vocative function of language is the readership, the addressee. I use the term 'vocative' in the sense of 'calling upon' the readership to act, think or feel, in fact to 'react' in the way intended by the text (the vocative is the case used for addressing your reader in some inflected languages). (p. 41).

In other words, the term vocative is used to refer to the act of asking readers to perform certain actions, think in specific ways, or feel emotions. Basically, it is about inciting readers to react in the way desired by the text author, which makes this text function to be a type of persuasive text.

According to Munday, Ramos Pinto and Blakesley (2022), the aim of this function is to appeal to or persuade the reader or 'receiver' of the text to act in a certain way, for example buying a product or support an argument. According to Nicol (2008), this is done through a specific way of writing, which uses words to evoke and vividly reveal the phenomenon, also words that kindle sensory knowing, and finally encouraging an epiphany, this means creating a text that leaves readers feeling changed by what they read.

The vocative function finds application in a range of texts, including notices, instructions, propaganda, publicity, and popular fiction, among others.

2.1.4 Translation Methods

Although the common believe is that translation involves just to convert words from one language to another, there are different methods that translators can use to streamline the translation process and get the most accurate and natural results. As per Gil- Bardaji (2009), “Translators are thus faced with a fixed starting point, and as they read the message, they form in their minds an impression of the target they want to reach.” (p. 163). In other words, translators must choose a translation method that will be used throughout the entire text that resonates with the audience to whom they are writing and with the message that the author wants to convey, unlike with the procedures in which they are used in small segments like words or sentences, so their impact is not complete.

This method selection is crucial as the primary goal of translation is to effectively convey the message of the source text in the target language. Hence, different methods are employed to ensure the faithful recreation of the original text's impact.

2.1.4.1 Semantic translation

This translation method aims to express the grammatical and meaning structures of the source language in the target language. According to Newmark (1988), “Semantic translation differs from 'faithful translation' only in as far as it must take more account of the aesthetic value (that is, the beautiful and natural sound) of the SL text, compromising on 'meaning' where appropriate so that no assonance, wordplay, or repetition jars in the finished version” (p. 46). In other words, this method of translation follows very closely the source text, but different to the faithful method, this one maintains context and culture.

2.1.4.2 *Communicative translation*

This translation method has as its main purpose to reflect the exact appropriate sense of the source text into the target language. According to Newmark (1988), It attempts to render the exact contextual meaning of the original in such a way that both content and language are readily acceptable and comprehensible to the readership. (p. 47). Meaning that, with communicative translation, the readers are presented with a clear message, this because this translation method considers the context, culture, grammar, and semantics.

2.2 Translation Procedures

As mentioned by Boria & Tomalin (2020), “As the study of translation has shifted from the search for an ideal linguistic equivalence to a pervasive focus on difference, literary writing and translation have increasingly been caught in a complex tangle of power asymmetries.” (p. 10). This statement refers to a change in the approach to the study of translation. Previously, the aim was to find a perfect equivalence between texts in different languages. However, over time, this approach has evolved towards an appreciation of the linguistic and cultural differences between the original texts and their translations, requiring various translation procedures.

A translator uses various tools to obtain remarkable results, and one of the most important ones are the procedures. There are plenty of procedures that make the text sound better in the target language, as these procedures are the strategies that a translator uses to transfer the meaning of a text from the source language to the target language accurately. These procedures are applied according to the specific characteristics of the source text and the linguistic and cultural conventions of the target language. According to Newmark (1988), while translation methods relate to whole texts, translation procedures are used for sentences and the smaller units

of language. (p. 81). It is important to understand that during the translation of a text, different procedures are used, which unlike methods, procedures are used in small parts of a text, such as sentences, and the use of these ones always depends on the text. The most known and used procedures as per Newmark (1988), are the following ones:

2.2.1 Transposition

This translation procedure consists of changing of one part of the speech for another without changing the sense. As it is mentioned by Ayora (1977), this translation procedure involves substituting a part of the source text (ST) with an alternate one in the target text (TT) that conveys the primary semantic content of the original. It entails altering the grammatical category. In summary, it is the change of grammatical category of a part of the sentence without altering the meaning of the text.

According to Abdelaal (2020) transposition can be obligatory, being required by the functioning of the language, or it can be optional, due to a stylistic choice of the translator. There are distinct types of transpositions, depending on the grammatical change. For example, going from adverb to verb, from adverb to noun, from adverb to adjective, from verb to noun, etc. In addition to this, there may be changes in gender, number, and order of adjectives that are considered transpositions as well.

As per Newmark's words in his book "A textbook of translation" (1988),

Transposition is the only translation procedure concerned with grammar, and most translators make transpositions intuitively. However, it is likely that comparative linguistics research, and analysis of text corpuses and their translations, will uncover a further number of serviceable transpositions for us. (p. 88).

According to the National Conference on Local Color Literature (2024), Transposition focuses on altering the grammatical structure during translation. It substitutes the grammatical structure of the source language with a different grammatical form in the target language, aiming to achieve a similar effect. Transposition can be categorized into two main types: which are, the replacement of the one grammatical form by another grammatical form and the replacement of a grammatical form by a lexical one. In short, transposition is one of the most used and important translation procedures that a translator uses to conduct a translation project.

2.2.2 Modulation

This translation procedure focuses on changing the form of the message through a change in perspective, this allowing the translator to express the same phenomenon differently. As per Ayora, this is a translation technique that consists of varying the form of the message through a semantic or perspective change (1977). According to Munday, Ramos Pinto, & Blakesley (2022), This changes the semantics and point of view of the SL. It can be:

-Obligatory: e.g., the time when translates as le moment où (lit. 'the moment where')

-Optional, though linked to preferred structures of the two languages: e.g., the reversal of point of view in it is not difficult to show > il est facile de démontrer (lit. 'it is easy to show'). (p. 76).

Modulation assists the translator in shifting the perspective of the message intended by the original writer, maintaining its essence without inducing an artificial sensation in the reader of the translated text.

2.2.3 Omission

This translation procedure consists of eliminating the words or expressions present in the source text in the target text while the translation is being conducted. In words of Vazquez Ayora (1977), The omission is to drop a word or words from the SLT while translating. According to the book *Theory and Practice in Language Studies* (2020), It means that translators delete some inessential words, because these words may confuse target readers. (page 1177). This procedure is not as popular as the others because it involves a risky decision from the translator side, this procedure is typically reserved for situations where removing the concept does not change the original sentence's meaning or is inconsequential to comprehension. There are many situations in which a translator might opt to do an omission, the main reason is when some parts of the original language, do not exist in the language being translated to, hence reducing non-equivalents. The translator needs to be incredibly careful when employing an omission, ensuring that the portion of text to be removed is not crucial for the reader's comprehension of the content.

2.2.4 Amplification

This translation procedure refers to the process of expanding upon certain aspects of the source text to provide additional detail, clarity, or emphasis in the translated text. As per Ayora (1977), This translation technique expands the meaning of a grammatical category, mainly of a preposition, from a TO to a TM to express the same idea. This could involve adding descriptive language, providing more context, or including additional information to enhance the reader's understanding. This procedure is often used when the source text is concise or lacks detail, or when certain cultural references need to be explained further for the target audience to be able to understand the whole idea. As defined by Munday, Ramos Pinto, & Blakesley (2022), an amplification refers to the addition of a connector indicating logical relationship, this by adding

clarifications which can often be explicatory paraphrasing, footnotes, etc. It is important to understand that this procedure is only done so that the recipients of the target text who are going to read the translated text can understand what it is about without feeling that the text sounds unnatural or strange.

2.2.5 Explication

This procedure is in which the translation gives specifications that are only implicit in the source text. As defined by Vinay and Darbelnet (1984), is a procedure that consists in introducing in the target language details that remain implicit in the source language but become clearer with the context.

As per Kamenická (2007),

Explication takes place, for example, when a SL unit with a more general meaning is replaced by a TL unit with a more specific meaning; when the meaning of a SL unit is distributed over several units in the TL; when new meaningful elements appear in the TL text; when one sentence in the ST is divided into two or several sentences in the TT; or, when SL phrases are extended or “raised” to clause level in the TT, etc. (p. 47).

2.2.6 Literal Translation

This translation procedure is the one in which the source language grammatical constructions and individual components within words or compounds that are translated are converted to their nearest target language equivalents, ending up with a text almost identical to

the original. As per Vinay & Darbelnet (1984), It is known as a or word for word translation, relies on the direct transfer of a text from SL into a grammatical and meaningful text in TL (p. 33). Astuti (2018), mentions that “the lexical words are again translated singly, out of context. As a pre-translation process, this indicates the problems to be solved.” (p. 9). Meaning that this process is done as a preliminary step before translation, highlighting the issues that need to be addressed.

According to Hartono (2020), This translation method is detached from the context. This method is first conducted like word-for-word translation, but the translator then adjusted the arrangement of his words according to the grammar of the target language. (p. 57). In other words, Hartono suggests that this translation procedure can result in a lack of naturality, so the translator needs to be sure about when to use this procedure and when to avoid it.

As per Jiménez (2022), the translator is not only expected to offer an adequate translation of the original text, but also that this translation perfectly follows the formal conventions of the target language. (pp. 18-19).

2.2.7 Punctuation changes

This translation procedure refers to making punctuation changes in text, following the grammatical rules of the target language. Punctuation marks, like periods, commas, and hyphens, among others, are particularly important tools for understanding what a piece of writing means. Different languages have different rules about punctuation marks, which can make translation process even trickier, because if they are not used correctly, it can make the text confusing.

As explained by Orellana (2005), there are many differences between English and Spanish use of punctuation marks, the main ones are the exclamatory and interrogative signs

which in English these are used only at the end of the exclamation or question; In Spanish there are use in the beginning and in the ending. Another change is the commas, English uses a comma (,) after greeting phrases in personal correspondence, and a colon (:) in business letters. Spanish uses the colon in such cases. Other popular punctuation change is in the capital letters, in English, the days of the week, months, seasons of the year, and nationalities are written with an initial capital letter; In Spanish, lowercase letters are used. The listed punctuation changes are the ones often seen in translations. Nonetheless, apart from these, there could be other equally crucial changes that require equal consideration, such as colons, quotes, hyphens, etc.

2.2.8 Compensation

This translation procedure consists of compensating for the loss of elements of the source text that have been lost during the translation process. As per Newmark (1988), this is said to occur when loss of meaning, sound-effect, metaphor, or pragmatic effect in one part of a sentence is compensated in another part, or in a contiguous sentence. (p. 90). In other words, the translator must compensate this lost component by adding these elements in another part of the same sentence or in a nearby sentence. Essentially, this strategy is used to maintain effectiveness of the source text in the translated version, even if certain elements must be adjusted or modified.

According to Baker (2018), the strategy of compensation, briefly means that one may either omit or play down a feature, such as idiomaticity, at the point where it occurs in the source text and introduce it elsewhere in the target text. (p. 87). In other terms, this means that the translator must make important decisions that will affect the result, such as leaving out an element and then add it in a different part of the text. This strategy allows the translator to maintain the overall meaning of the ST while adjusting the placement of a certain linguistic element to better suit the TL.

2.2.9 Equivalence

This translation procedure seeks to convey the same situation through entirely different stylistic and structural resources. As per Vinay and Darbelnet (1984), this term is implying an approximate equivalence, describing the same situation in different terms. According to Bowker (2023), at its simplest, equivalence is usually understood to be the relationship between the original text and its translation. (p. 10) This procedure consists of choosing to use a word or phrase that means the same thing in both languages, despite not being the literal translation of the word in the target language.

According to Jiménez (2022), In this type of translation, the focus falls on the target audience and finding a way to convey the content of the original text in a way that is acceptable and understandable to the readers of the target text. To do this, the formal characteristics of the original text can be sacrificed, and the cultural content can be adapted to make it more accessible to the target audience (p. 4). An example of this procedure can be: They are as like as two peas in a pod, which is a saying that in Spanish has its equivalence, which is: son como dos gotas de agua.

2.2.10 Adaptation

This procedure occurs when the scenario described in the source text does not exist in the target language and needs to be created based on a different situation that is deemed equivalent. It is essentially a specific instance of equivalence, where situations are equated to ensure effective translation. In words of Vinay and Darbelnet (1984), This is the use of a recognized equivalent between two situations. Adaptation allows the translator to avoid a “cultural clash” that can cause confusion or even a contradiction. Hence, this is a matter of cultural equivalence.

According to Baker and Saldanha (2020), Adaptation may be understood as a set of translative interventions which result in a text that is not generally accepted as a translation but is nevertheless recognized as representing a source text. (p. 10). In other words, an adapted text might not strictly follow the usual rules of translation, but it is still seen as effectively communicating the core meaning or message of the original text. As per Newmark (1988), this is the 'freest' form of translation. It is used for plays (comedies) and poetry; the themes, characters, plots are usually preserved, the SL culture converted to the TL culture and the text rewritten. (p. 46).

2.2.11 Borrowing

This translation procedure comprises the translator making the decision to use the same word in the target text as it is found in the source text. As defined by Vinay and Darbelnet (1984), "In order to introduce the flavor of the SL culture into a translation, foreign terms may be used" (p. 32). This procedure is not so common, since it is mainly used when there is no type of equivalence in the target language such as words referring to food or clothing, so the translator chooses to use the term of the source language. This can help to preserve the cultural context of the source text.

According to House & Almann (2024), Borrowing is a process by which a lexical item is transferred from one language to another because of, for instance, a gap in the linguistic system of the language to which the word or phrase is transferred. (p. 66). Languages are filled with borrowed words that have become part of the vocabulary. In a text, if the borrowed term has yet to enter common usage, it is usually written in italics, and sometimes the writer will explain its meaning.

2.2.12 Calque

This translation procedure is a form of borrowing in which an expression is taken from another language, and its individual components are translated literally. According to Vinay and Darbelnet (1984), “A calque is a special kind of borrowing whereby a language borrows an expression from another, but then translates literally each of its elements” (p. 32). As per Repelita (2018), This technique is a literal translation of a foreign phrase lexically or structurally. It is used for translating morpheme of a language into another equivalent morpheme in another language. (p. 31). This procedure enriches the target language by directly incorporating foreign words. It involves constructing new expressions based on literal translations. This procedure is especially useful while doing a translation, therefore it is used often.

2.2.13 Sentence inversion

This translation procedure occurs when the typical word order of a structure, usually the subject-verb arrangement, is reversed. According to Ayora (1977), a sentence inversion occurs when two elements in a sentence, change places when translating into the target language (p. 248). This linguistic phenomenon is frequently employed by translators for the stylistic effect, or to adhere to the specific grammatical rules of the target language. To use this procedure, translators must carefully consider the structure and grammar of both languages to ensure that the original author's intended meaning is accurately conveyed despite the rearrangement of words.

2.3 Glossaries

This portion of the chapter will dig into glossaries. Glossaries are widely recognized as alphabetically organized lists of terms extracted from one or multiple texts, typically those terms are challenging to understand. These words are accompanied by explanations or significant

annotations, glossaries aim to enhance reader comprehension and facilitate a deeper understanding of the subject matter.

Glossaries are of high importance in translation, mainly for the translator, the translation process, and the creation of the glossary itself. These aspects are important because, according to Gapper (2008), the proper design of a terminology project, such as the glossary of a translation, is essential for the product to be useful and accurate and for the project to run smoothly. Some of the important things to know are the following:

Firstly, the relevance for the translator is important, since thanks to the glossaries, the translator can define incredibly difficult words to facilitate the public's reading of the translation. Using glossaries, the translator manages to separate the analysis of his translation according to distinct categories. Another important thing to mention is the relevance of the translation process: It is highly relevant in that when generating the translation, more consistent results can be obtained by documenting all the words used during the analysis and translation.

Ultimately, understanding the process of creating a glossary is crucial. This process involves three sequential steps, beginning with the careful selection of terms, then investigating each one, finally proceeding with the translation itself. In summary, an effective strategy for overcoming translation issues is to start the process by crafting a glossary. This entails the translator carefully reading the source text, identifying unfamiliar, challenging, or uncommon words, and compiling a list of these terms for further research. Through this approach, the translator can develop a comprehensive glossary, aiding in the translation process.

Chapter III

Methodological Framework

As per the research, it has surfaced that a methodological framework serves as a guiding instrument for researchers directing them through the necessary steps to complete a process, such as a translation and its analysis. This chapter aims to analyze the research methodology employed in the translation project, including the research approach used to address the issue, the chosen research design heading for obtaining relevant information, the sources of information utilized, and finally the categories used for analysis.

3.1 Research Approach

In every investigation project such as in a thesis, the researcher defines a strategy to conduct the study of their topic. This research approach encompasses the comprehensive structure and methodology employed for gathering, analyzing, and interpreting data to answer the research problem and address the research objectives. The different approaches that can be used in a thesis paper are the quantitative, qualitative, and mixed approaches.

Starting with the quantitative approach, which involves the collection and analysis of numerical data to uncover trends, find patterns, calculate averages, etc. This with the purpose of assessing the hypothesis being investigated in the research. According to Fleetwood (2018), “Quantitative research collects statistically significant information from existing and potential customers using sampling methods and sending out online surveys, online polls, and questionnaires, for example”. In other words, this approach enables the researcher to analyze trends, measure opinions, and make data-driven decisions based on numerical evidence.

On the other hand, the qualitative approach is the opposite of the quantitative one. According to Tenny, M. Brannan, & D. Brannan (2022), The qualitative approach is a type of research that explores and provides deeper insights into real-world problems. Instead of collecting numerical data points like the previously explained approach, qualitative research helps generate hypotheses as well as further investigate and understand quantitative data. This approach uses e.g., text, video, or audio to obtain the data. In this case, the qualitative approach is the one that better serves this investigation since translation is quoted as a personal business between the translator and the text. For the present thesis, this approach will serve the researcher greatly, since it utilizes explanatory books with information that has been collected on the subject over the years and analyzes whether that information applies to the current translation and its needs.

Finally, there is the mixed approach, which, as its name indicates, it combines elements of both quantitative and qualitative research methods to provide a comprehensive understanding of a research problem. As mentioned by Taherdoost (2022), Utilizing the integration of both methods can help researchers to address complex research circumstances in different research fields such as social and health research. This approach is done through content analysis, observations, interviews, etc. The choice of the research approach depends on different criteria such as the nature of the research question, the availability of resources, the objectives of the study, etc. Each approach offers different pros and cons, and researchers often select the most appropriate approach based on the specific objectives of their study.

3.2 Research Design

The research design is the part of the research that consists of the plan or strategy made to get the necessary information to solve the research problem and accomplish different research objectives, in this case, regarding a translation. As defined by Romanchuk (2023), “Research design is the process of planning and executing a study to answer specific questions. This process allows you to assess hypotheses in the business or scientific fields.”

In the case of this document translation thesis, the design used is the descriptive design, which seeks to describe a population, situation, or phenomenon precisely and methodically. It can address questions like what, where, when, and how. The research design depends on how the researcher explains the situation they are studying. This design is more about theory and is good for translation projects like this one. In this type of design, data is collected, analyzed, and then explained. Unlike some other types of research where the researcher either watches or measures things, here there are different information sources that can be used to understand the topic.

3.3 Information Sources

When conducting a research project, multiple sources must be consulted to help the researcher obtain the best results. Therefore, it is particularly important to know which sources to investigate, which is the reason there are several types of sources, such as primary, secondary, and tertiary. Starting with the primary sources, these are the ones, which encompass narratives from people who had a direct connection with it. These sources display original thinking, report on discoveries, or share latest information. Offering unrefined data and details, including the initial artistic creation or immediate perceptions. The main example of a primary source is a book.

The secondary sources engage in the analysis, synthesis, evaluation, and interpretation of primary sources or other secondary sources, while adding them latest information and value. These materials are produced after an event and are authored by individuals who did not directly experience or witness the event themselves, opposite of how it works in primary sources. Some examples of these sources are magazines, newspaper articles, and thesis done by other researchers.

Finally, the tertiary sources offer comprehensive summaries or concise narratives on various subjects. They examine and condense information from primary and secondary sources to offer context and background on an idea, event, or topic. These resources typically present data in a friendly format for the readers and provide the necessary context for a better understanding of the subject matter. Some of the main examples of these sources are glossaries and dictionaries.

3.4 Analysis Categories

The current study adopts a qualitative approach, which involves gathering and analyzing non-numerical data such as texts, figures, videos, and images to understand many ideas and topics and draw thorough conclusions. Within this approach, data processing is essential, leading to its categorization into different segments such as: translation, translation procedures, glossary, and text analysis.

3.4.1 Translation

Translation involves converting the meaning of a written message from one language or form to another. According to Osman (2017), “Translation is a mental activity in which a meaning of given linguistic discourse is rendered from one language to another. It is the act of

transferring the linguistic entities from one language into their equivalents into another language.” Opposite to what many believe, interpretation and translation are different specialties in the language studies field, this since translation performed in a written way, and interpretation is performed orally.

Translation involves two different languages: the source language, which is the original language in which a text is written, and the target language, which is the language into which the text is translated. In other words, the source language is the one in which the document was initially composed, while the target language is the one into which the document needs to be rendered, requiring the translator to not only convert the words into another language but also to adapt the context, tone, and intent to suit the audience of the target language. This process ensures that the translated document maintains the integrity and message of the original text, making it accessible and meaningful to the new audience.

Nowadays, translation serves as a crucial tool for companies seeking to expand their products and services globally. It enables them to overcome linguistic obstacles and engage with customers in their preferred language, facilitating increased visibility, a broader customer reach, and consequently, enhanced sales and revenue. This being the reason, many people are getting interested in the field and opting for getting a translation major. This academic path gives them the language skills, cultural understanding, and technical abilities needed to succeed in various industries. As businesses keep focusing on expanding globally, the need for translators grows. This makes it a promising and exciting career choice for people who is interested in languages, connecting distinct cultures and gaining knowledge in countless topics.

3.4.2 Translation procedures

Translation procedures are one of the most important tools to achieve a successful translation. As per Pinchuck (1977), “Translation procedures are the technical devices used to transfer the meaning of a text in one language into a text in another language” (p. 188). It is important to differentiate the translation procedures to the translation methods, its main difference is that translation procedures, unlike translation methods, are used in micro-textual units, such as sentences and smaller language units. These procedures help translators to formulate the appropriate equivalence for the segment, sentence, or word they are translating. There are several types of procedures a translator can use while conducting the translating a segment. It is very typical, for a single translation to involve multiple translation procedures. In fact, some translations may incorporate a combination of various procedures to achieve the best results.

3.4.3 Glossary

A glossary, according to the Ellis (2023), the section of a research paper with a compilation of words or phrases with meanings, particularly those that may be challenging to comprehend within a text. Glossaries are commonly employed when the vocabulary, phrases, or abbreviations utilized pertain to a specific subject discussed in an article, facilitating comprehension for the reader. A translation glossary is a valuable resource aiding translators in selecting accurate terminology. This document contains industry-specific terms and field-related vocabulary accessible online. Moreover, it may include word pronunciations and contextual examples for better understanding. Glossaries vary in type, supplying to diverse needs; for instance, there are glossaries tailored explicitly for translation purposes.

3.4.4 Text Analysis

The analysis of a text is one of the most important steps in the translation process. According to Newmark (1988), The job of a translator starts by reading the original text for two purposes, the first is to understand what the text is about and the second is to analyze it from the perspective of a translator, which is different from a linguist or a literary critic. The text analysis gives the translator an idea of their level of understanding of the topic of the text before starting the translation, which makes it easier to make informed decisions. Additionally, by reading the text, the translator can determine the author's intended meaning and style, which helps select an appropriate translation approach. To be able to define these details and thoroughly understand the text, it is important to use general and close reading. In general reading, the translator reads the original text to understand its essence, and to achieve this the translator can review other sources such as encyclopedias and books, and thus expand the knowledge of it. On the other hand, in close reading, the translator reads the text to get the big picture and focuses on looking for anything that appears odd within the context. Therefore, look for acronyms, measures, cultural aspects, and other elements that may contribute to clarity.

After the general and close reading, the translator can define the type of text, which can be narrative, descriptive, discussion, or dialogue. By following these steps, the translator can conduct an in-deep text analysis, facilitating the translation process. This comprehensive understanding of the text enhances the translator's confidence and furnishes them with the knowledge to make informed decisions, thus striving towards the highest level of competence in translation.

3.5 Data collection Instruments

Data collection instruments encompass the tools used to collect data, commonly employed by researchers throughout the research process. These instruments serve to collect substantiated evidence that can answer the research question and align with the research objectives. By employing these tools, the researcher can obtain supporting ideas relevant to the research topic at hand. The text analysis chart, the color-coding chart and the glossary will be the instruments used in this study.

3.5.1 Text Analysis Chart

The first data collection instrument analyzes the texts “*Inspección, Prueba y Mantenimiento de Sistemas de Protección Contra Incendios a Base de Agua*” and “*Guides to Prevent Slips, Trips and Falls and Work Equipment*” it evaluates each text according to Newmark’s text analysis aspects. As said by Newmark (1988), the initial step in the translation process is to conduct an analysis of the source language text focusing on understanding its content. This analysis serves as the foundation for the practice of translation criticism. By examining the text, translators can grasp the challenges they will encounter and gather the necessary information to perform an accurate translation of the text. The following is an example of the text analysis table that will be created for each of the source texts in this research, one text being in Spanish and the other in English:

Figure 1

Text Analysis	Text 1	Text 2
Text Style		
Text Function		

Stylistic Scale		
Formality		
Generality or Difficulty		
Emotional Tone		

Figure 1 shows the instrument that the researcher will use the text. Source: Researcher's own creation.

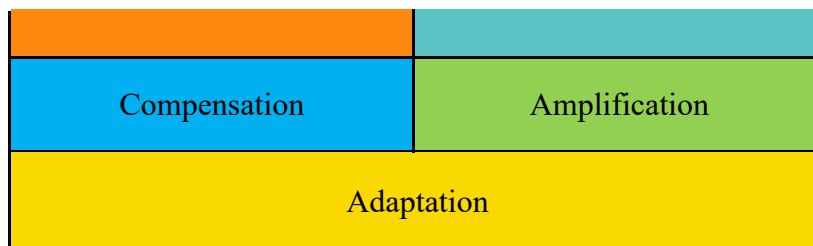
3.5.2 Color-coding Chart

The second instrument used in this research for data collection is the color-coding chart. This tool will be applied during the analysis of both texts. For this study, considering the total number of pages to be translated, there will be approximately one hundred and forty pages in total. From these, fifteen paragraphs will be selected in English and fifteen in Spanish, each containing one hundred and twenty words. These paragraphs will be analyzed based on the various translation procedures identified in the document, and each procedure will be assigned a specific color.

The nine different translation procedures and colors used for this investigation are the following: Transposition in hot pink, modulation in light green, explicitation in orange, compensation in light blue, omission in red, literal translation in light purple, equivalence in teal, adaptation in yellow, and amplification in green.

Figure 2

Transposition	Omission
Modulation	Literal Translation
Explicitation	Equivalence



Color-coding. Source: Researcher’s own creation

3.5.3 Glossaries

The third and final data collection instrument will be a glossary. As previously mentioned in this chapter, the glossary is a crucial component for understanding a paper, especially one that involves translation. Glossaries play a significant role in both, the creation and analysis of translations, ensuring that the translated content is accurate and of high quality. Given that there are two different translations, two bilingual glossaries will be used: one for English to Spanish and the other for Spanish to English. Each glossary will be of a minimum of twenty words necessary to understand the text and it will contain four columns: “source word,” “target word,” “grammatical category” and “definition.” An example of this glossary format is shown in the following table:

Figure 3

Source Word	Target Word	Grammatical Category	Definition

Figure 3 shows the instrument that the researcher will use to create the glossary from English into Spanish. Source: Researcher’s own creation.

3.6 Collection Data Process and Data Analysis

The data collection and analysis process are a critical component of any research project. In this investigation, the following steps will be followed to ensure a thorough and accurate

analysis. The first step is the initial reading, in this step, the translator will begin by reading the original texts, “Inspección, Prueba y Mantenimiento de Sistemas de Protección Contra Incendios a Base de Agua” and “Guides to Prevent Slips, Trips and Falls and Work Equipment” for the ADT Security Services Company. This step aims to understand the content, intention, and overall essence of each text. It will also help in identifying potential challenges and establishing a well-founded basis for translation decisions. After the initial reading, the researcher will complete the text analysis table. This involves a close and general reading of the texts, which will help identify possible challenges in the translation process. After this, the researcher will then proceed to translate both texts into the target language.

While working in the translation, the researcher will gather important data using the data collection instruments, namely the color-coding chart and the glossaries for each text. The color-coding chart will help the researcher analyze the effects of different translation procedures and methods in both texts. All of this will be applied to specific paragraphs selected by the researcher, each meeting the required word count. Finally, the researcher will create two glossaries, one for English to Spanish and the other for Spanish to English. These glossaries will compile the most relevant terminology found in the translated texts, enhancing the quality of the translation, and aiding the reader's understanding. By following these steps, the research aims to achieve a high-quality, well-analyzed translation.

Chapter IV

Translation of Documents

In this chapter, the translation of documents for the ADT company will be held. The first document to be translated will be the Inspección, Prueba y Mantenimiento de Sistemas de Protección Contra Incendios a Base de Agua for the translation from Spanish into English. The second document to be translated is the Guides to Prevent Slips, Trips and Falls and Work Equipment from English to Spanish.

4.1 Spanish to English translation

NFPA 25

Inspection, Testing and Maintenance of Water Based Fire Protection Systems

2002 edition

IMPORTANT NOTICE ABOUT THIS DOCUMENT

The NFPA codes, standards, recommended practices, and guidelines of which this document is just one, have been developed through a standards development process agreement, and was approved by the American National Standards Institute (ANSI). This process brings together volunteers who represent various points of view and interests to reach consensus on fire and other safety issues. While the NFPA manages the process and establishes the rules to promote equality in the development of the consensus, it does not do any tests independently, does not evaluate or verify the truthfulness of any information, neither the reasonableness of the judgments made in the codes or standards.

The NFPA should not be liable for any personal injury, property damage, or other damages of any kind, whether it is special, indirect, consequential, or compensatory, resulting directly or indirectly from this publication, its use, or its reliability. The NFA does not guarantee or warrant the veracity or quantity of the information published here.

By issuing and making this document available, the NFPA does not undertake the provision of professional services or other services for or on behalf of any entity or person. Anyone using this document should rely on their own judgment, independently, or as appropriate, seek the advice of a competent professional to determine exercising reasonable care in a given circumstance.

The NFPA does not have the authority, nor does it assume, to monitor or force the fulfillment of this document's content. Any certification or other indication of compliance with the requirements of this document should not be attributed to-NFPA and it is solely the responsibility of the individual or entity concerned.

Copyright © 2002, National Fire Protection Association, All Rights Reserved

NFPA 25

Standard for Inspection, Testing and Maintenance of Water Based Fire Protection Systems

2002 Edition

This edition of the NFPA 25, Standard for Inspection, Testing and Maintenance of Water Based Fire Protection Systems, was prepared by the Technical Committee on Inspection, Testing, and Maintenance of Water Based Systems and effective by NFPA in the Association

Technical Meeting held on November 10-14-2001, Dallas, Texas. Published by the Standards Council on January 11th 2002, with an effective date of January 31st 2002, and y replaces all the past editions.

This edition of the NFPA 25 was approved as an American National Standard on January 31st, 2002.

Origin and Development of NFPA 25

The first edition of NFPA 25 was a compilation of provisions of inspection, testing and maintenance that helped to ensure the successful operation of water-based fire protection systems. NFPA 25 got developed as an extension to the pre-existing documents, such as NFPA 13A, Recommended Practice for the Inspection, Testing, and Maintenance of Sprinkler Systems, and NFPA 14A, Recommended Practice for the Inspection, Testing, and Maintenance of Standpipe and Hose Systems, which have successfully helped the competent authorities and building owners in regular inspections of sprinkler systems and vertical piping. These documents were later removed from the standard system of NFPA. NFPA 25 became the main document governing the sprinklers systems and related systems, including underground piping, fire pumps, storage tanks, water spray systems, and water and foam sprinkler systems.

This document provides instructions to conduct the inspection, testing, and maintenance activities. It also states the frequency in which these activities are required. It provides the requirements for the deactivation procedures, notification procedures, and system restoration. When included into building maintenance programs, this type of information increases the demonstrated positive experience of all water-based fire protection systems.

The second edition included several improvements that reflected the initial experience with the standard. A new chapter that addresses obstructions in pipe as well as appropriate corrective actions, was added.

The third edition refined the requirements and frequencies of the test and provided additional guidelines for preplanned deactivation programs. The reach of the document was expanded to include marine systems.

This fourth edition continues to refine the testing frequencies for water-flow devices and evaluation of the annual fire pump test data. This edition also includes additional information regarding the evaluation and test methods for microbiologically influenced corrosion (MIC).

Technical Committee on Inspection, Testing, and Maintenance of Water Based Systems

Kenneth W. Linder, Chair

Industrial Risk Insurers, CT [I]

Clement J. Adams, Chubb Group of Insurance Companies, PA [I]

Gary S. Andress, LMG Property Engineering, WI [I]

Michael J. Bosma, The Viking Corporation, MI [M]

Rep. National Fire Sprinkler Association

John K. Bouchard, Palmer & Cay, Inc., MA [I]

Eugene A. Cable, U.S. Department of Veterans Affairs, NY [U]

Walter A. Damon, Schirmer Engineering Corporation, IL [SE]

Rep. TC on Fire Pumps

Manuel J. DeLerno, S-P-D Industries Inc., IL [M]

Rep. Illinois Fire Prevention Association

James M. Fantauzzi, North East Fire Protection Systems Inc., NY [IM]

Rep. American Fire Sprinkler Association, Inc.

James M. Feld, Feld Engineering, CA [SE]

Patricia J. Fisher, Boston Properties, MA [U]

Gary Gagnon, Alcan, Inc., Canada [U]

John K. Gillette, III, Denton Fire Department, TX [E]

Rep. International Fire Code Institute

Christopher M. Goddard, AstraZeneca Inc., DE [U]

Jon T. Harris, National Foam, Inc., PA [M]

William C. Harris, Fairbanks Morse Pump, KS [M]

Stephen R. Hoover, Stephen R. Hoover Associates, IL [SE]

Larry Keeping, Vipond Fire Protection, Canada [IM]

Rep. Canadian Automatic Sprinkler Association

John Lake, Marion County Fire/Rescue, FL [E]

George E. Laverick, Underwriters Laboratories Inc., IL [RT]

Russell B. Leavitt, TVA, Fire & Life Safety, Inc., CA [U]

Rep. The Home Depot

Carl A. Maurice, Fairfax County Fire/Rescue Department, VA [E]

Frank L. Moore, Moore Pump and Equipment, Inc., MS [IM]

John D. Munno, Constellation Energy Group, MD [U]

Rep. Edison Electric Institute

M. G. Myers, Myers Risk Services, Inc., PA [SE]

Richard Oliver, Oliver Sprinkler Company, Inc., PA [IM]

Rep. National Fire Sprinkler Association

Eric Packard, Local 669 JATC Education Fund, MD [L]

Rep. United Association of Journeymen and Apprentices of the Plumbing and Pipe Fitting

Industry of the United States and Canada

John F. Saidi, University of California, CA [U]

J. William Sheppard, General Motors Corporation, MI [U]

Rep. NFPA Industrial Fire Protection Section

Terry L. Victor, Tyco/Grinnell Fire Protection, MD [M]

William E. Wilcox, FM Global, MA [I]

Alternates

Kerry M. Bell, Underwriters Laboratories Inc., IL [RT]

(Alt. to G. E. Laverick)

John A. Beukema, Reliable Automatic Sprinkler Company, NY [M]

(Alt. to M. J. Bosma)

Russell P. Fleming, National Fire Sprinkler Association, NY [IM]

(Alt. to R. Oliver)

Larry J. Fronczak, Canadian Automatic Sprinkler Association, Canada [IM]

(Alt. to L. Keeping)

Joseph B. Hankins, Jr., FM Global, MA [I]

(Alt. to W. E. Wilcox)

Ronald J. Huggins, American Fire Sprinkler Association, Inc., TX [IM]

(Alt. to J. M. Fantauzzi)

Peter A. Larrimer, U.S. Department of Veterans Affairs, PA [U]

(Alt. to E. A. Cable)

Robert J. Pearce, Jr., Industrial Risk Insurers, CA [I]

(Alt. to K. W. Linder)

Gayle Pennel, Schirmer Engineering Corporation, IL [SE]

(Alt. to W. A. Damon)

Ronald Rispoli, Entergy Corporation, AR [U]

(Alt. to J. D. Munno)

Peter W. Thomas, Tyco Fire Products, RI [M]

(Alt. to T. L. Victor)

Ralph Tiede, LMG Property Engineering, NY [I]

(Alt. to G. S. Address)

Donald Walton, TVA, Fire & Life Safety, Inc., CA [U]

(Alt. to R. B. Leavitt)

Barry J. Waterman, Acme Sprinkler Service Co., IL [M]

(Alt. to M. J. DeLerno)

Robert A. Woodard, CIGNA Loss Control, PA [I]

(Vot. Alt. to American Insurance Services Group Rep.)

Nonvoting

Rohit Khanna, U.S. Consumer Product Safety Commission, MD [C]

Thomas F. Norton, Norel Service Company, Inc., MA

Rep. National Fire Alarm Code Committee

David R. Hague, NFPA Staff Liaison

Committee Scope: This Committee should have primary responsibility for documents on inspection, testing, and maintenance of systems utilizing water as a method of extinguishment. These include sprinkler systems, standpipe and hose systems, fire service piping and appurtenances, fire pumps, water storage tanks, fixed water spray systems, foam water systems, valves, and allied equipment. This Committee will also develop procedures for conducting and reporting routine system deactivations.

This list represents the membership at the time the Committee was balloted on the final text of this edition. Since that time, changes in the membership may have occurred. A key to classifications is found at the back of the document.

NOTE: Membership on a committee should not in and of itself constitute an endorsement of the Association or any document developed by the committee on which the member serves

Original Title:

NFPA 25 Inspection, Testing, and Maintenance of Water-Based Fire Protection Systems

2002 Edition

Spanish Title:

NFPA 25 Norma para Inspección, Prueba y Mantenimiento de Sistemas de Protección Contra Incendios a Base de Agua

Edición 2002

Edited by:

Organización Iberoamericana de Protección Contra Incendios OPCI Primera Edición en Español
-OPCI 2002

Translated by: Stella de Narváez

Technical Revisoon: Jaime Moncada P.

Layout and Printing: Stella Garcés

All Rights Reserved are property of NFPA

The NFPA is not responsible for the accuracy and veracity of this translation.

Content

Chapter 1 Administration.....

1.1 Scope 25-6

1.2 Objective 25-6

1.3 Application..... 25-6

1.4 Units..... 25-6

Chapter 2 Referenced Publications.....25-6

2.1 General.....25-6

2.2 NFPA Publications.....25-6

2.3 Other Publications.....25-7

Chapter 3 Definitions.....25-7

3.1 General.....25-7

3.2 NFPA Official Definitions.....25-7

3.3 General Definitions.....25-7

3.4 Sprinkler, Deluge, Foam-Water, and Foam-Water Spray Systems
Definitions.....25-11

3.5 Valve Definitions.....25-11

3.6 Water-Based Fire Protection System Definitions.....25-12

Chapter 4 General Requirements.....25-13

4.1 Responsibility of Owner or Occupant.....	25-13
4.2 Deactivations.....	25-13
4.3 Records.....	25-13
4.4 Inspection.....	25-14
4.5 Testing.....	25-14
4.6 Maintenance.....	25-14
4.7 Safety.....	25-14
4.8 Electrical Safety.....	25-14
4.9 Corrective Action.....	25-14
Chapter 5 Sprinkler Systems.....	25-14
5.1 General.....	25-14
5.2 Inspection.....	25-15
5.3 Testing.....	25-16
5.4 Maintenance.....	25-18
Chapter 6 Standpipe and Hose Systems.....	25-19

6.1 General.....25-19

6.2 Inspection.....25-19

6.3 Testing.....25-19

6.4 Maintenance.....25-20

6.5 Records.....25-20

Chapter 7 Private Fire Service Mains.....25-22

7.1 General.....25-22

7.2 Inspection.....25-22

7.3 Testing.....25-23

7.4 Maintenance.....25-24

7.5 Records.....25-24

Chapter 8 Fire Pumps.....25-24

8.1 General.....25-24

8.2 Inspection.....25-25

8.3 Testing.....25-26

8.4 Reports.....	25-28
8.5 Maintenance.....	25-28
Chapter 9 Water Storage Tanks.....	25-30
9.1 General.....	25-30
9.2 Inspection.....	25-30
9.3 Testing.....	25-32
9.4 Maintenance.....	25-32
9.5 Records.....	25-32
Chapter 10 Fixed Water Spray Systems.....	25-32
10.1 General.....	25-32
10.2 Inspection and Maintenance Procedures.....	25-34
10.3 Operation Testing.....	25-35
10.4 High-Speed Water Spray Systems Operation Testing.....	25-36
10.5 Records.....	25-37

Chapter 11 Foam-Water Sprinkler Systems.....	25-37
11.1 General.....	25-37
11.2 Inspection.....	25-39
11.3 Operation Testing.....	25-40
11.4 Maintenance.....	25-41
Chapter 12 Valves, Valve Components, and Accessories.....	25-42
12.1 General.....	25-42
12.2 General Stipulations.....	25-42
12.3 Water-Based Fire Protection System Control Valves.....	25-42
12.4 System Valves.....	25-44
12.5 Pressure Reducing Valves and Safety Valves.....	25-47
12.6 Backflow Prevention Devices.....	25-48
12.7 Fire Department Connections.....	25-49
Chapter 13 Obstruction Investigation.....	25-49
13.1 General.....	25-49

13.2 Obstruction Investigation and Prevention.....	25-49
13.3 Ice Obstruction Prevention.....	25-50
Chapter 14 Deactivations.....	25-50
14.1 General.....	25-50
14.2 Deactivation Coordinator.....	25-50
14.3 Labeling Deactivation System.....	25-50
14.4 Deactivated Equipment.....	25-50
14.5 Scheduled Deactivation Programs.....	25-51
14.6 Emergency Deactivations.....	25-51
14.7 Restoration of Systems to Service.....	25-51
Appendix A Explanatory Material.....	25-51
Appendix B Inspection, Testing, and Maintenance Forms.....	25-80
Appendix C Potential Causes of Pump Problems.....	25-112
Appendix D Obstruction Investigation.....	25-117
Appendix E Information References.....	25-125
Index.....	25-127

Standard for Inspection, Testing, and Maintenance of Water Based Fire Protection Systems
2002 Edition

NOTE: This asterisk (*) after the indicating letter or number of a paragraph, shows that explanatory material about the paragraph, can be found in Annex A.

The changes different to the editorial ones, are pointed out by a vertical line next to the paragraph, chart, or picture in which the change was made. These lines are included as a support to the user to identify the changes to the past edition. When one or more complete paragraphs have been deleted, the deletion is indicated by a bullet between the remaining paragraphs.

The reference in brackets [] after a section or paragraph shows that it has been drawn from another NFPA document. As a support to the user, Annex D lists the complete title and edition of the source documents for both mandatory and nonmandatory extracts. The editorial changes to extracted material consist of revising references to an appropriate division in this document or the inclusion of the document number with the division number when the reference is to the original document. Requests for interpretations or revisions of extracted text should be sent to the appropriate technical committee.

Information on referenced publications can be found in Chapter 2 and Annex D.

Chapter 1 Administration

1.1 Scope. This document establishes the minimum requirements for the inspection, testing, and maintenance of water-based fire protection systems, including land based and marine applications. The type of systems referred to in this standard include, but are not limited to, sprinklers, standpipes and hoses, fixed water spray, and foam water. It is included the water supplies which are part of these systems, such as private fire service mains and appurtenances, fire pumps and water storage tanks, and valves that control system flow. The document also addresses the handling and report of inactivation. This standard is applied to the fire protection systems properly installed following the generally accepted practices. When the system has not been installed following the generally accepted practices, the remedial action is not included in this standard. The remedial action to ensure that the system is performing in a satisfactory manner must be done by following the appropriate installation standard.

1.1.1 This standard does not apply to sprinkler systems designed and installed according to NFPA 13D, Standard for the Installation of Sprinkler Systems in One- and Two-family Dwellings and Manufactured Homes.

1.2 Objective. The objective of this document is to provide the requirement to guarantee a reasonable level of protection to life and property against fires, by minimum inspection, testing, and maintenance methods for water-based fire protection systems. In cases in which it is determined that the existing situation implies a determined risk for life or property, the competent authority can demand additional inspection, testing, and maintenance to the ones that this standard requires.

1.3 Application. The intention of this document is not to limit or restrict the use of other inspection, testing, and maintenance programs that provides an equivalent level of integrity and

performance to which is detailed in this document. It must be consulted to the competent authority and get approval from said alternative program.

1.4 Units. Metric units of measurement in this standard are in accordance with the modernized metric system known as the International System of Units (SI).

1.4.1 If a given measure value in this standard is followed by an equivalent value in other units, the first indicated must be considered as a requirement. The equivalent value given should be considered as an approximation.

1.4.2 The SI unities have been converted by multiplying the quantity by the conversion factor and then rounding the result to the appropriate number of significant digits. When nominal or trade sizes exist, the nominal dimension has been recognized in each unit.

Chapter 2 Referenced Publications

2.1 General. The documents, or parts of them, listed in this chapter are mentioned in this standard and should be considered part of the requirements of this document.

2.2 NFPA Publications

National Fire Protection Association, 1 Battery march Park, P.O. Box 9101, Quincy, MA
02269-9101.

NFPA 11, Standard for Low Expansion Foam, 1998 edition.

NFPA 13, Standard for the Installation of Sprinkler Systems, 1999 edition.

NFPA 13D, Standard for the Installation of Sprinkler Systems in One- and Two Family

Dwellings and Manufactured Homes, 1999 edition.

NFPA 15, Standard for Water Spray Fixed Systems for Fire Protection, 2001 edition.

NFPA 16, Standard for the Installation of Foam Water Sprinkler and Foam Water Spray Systems, 1999 edition.

NFPA 20, Standard for the Installation of Stationary Pumps for Fire Protection, 1999 edition.

NFPA 22, Standard for Water Tanks for Private Fire Protection, 1998 edition.

NFPA 72, National Fire Alarm Code, 1999 edition.

NFPA 110, Standard for Emergency and Standby Power Systems, 2002 edition.

NFPA 307, Standard for the Construction and Fire Protection of Marine Terminals, Piers, and Wharves, 2000 edition.

NFPA 409, Standard on Aircraft Hangars, 2001 edition.

NFPA 1962, Standard for the Care, Use, and Service Testing of Fire Hose Including Couplings and Nozzles, 1998 edition.

2.3 Other Publications

2.3.1 ASTM Publications. American Society for Testing and Materials, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428-2959

ASTM D 3359, Standard Test Methods for Measuring Adhesion by Tape Test, 1997.

Chapter 3 Definitions

3.1 General. The definition included in this chapter applies to the terms used in this standard.

When the terms are not included, their common usage must be applied.

3.2 Official definitions of the NFPA.

3.2.1* Approved. Acceptable to the responsible authority.

3.2.2* Responsible Authority. The organization, office, or person who is responsible of approving a team, installation, or procedure.

3.2.3* Listed. Equipment, materials, or services included in a list published by an organization acceptable to the responsible authority and concerned with evaluation of products or services, which maintains periodic inspection of production of listed equipment or materials or periodic evaluation of services, and whose listing states that either the equipment, material, or service meets appropriate designated standards or has been tested and found suitable for a specified purpose.

3.2.4* Owe. Indicates a mandatory requirement.

3.2.5 Should. Indicates a recommendation or something that is advised, but **it** is not a requirement.

3.2.6 Standard. Document which main text solely contains mandatory provisions using the word “owe” to indicate the requirements and which are in a form generally suitable for mandatory reference by another standard or code or for adoption into law. Nonmandatory

provisions should be in an appendix or annex, footnote, or note in fine print and should not be considered a part of the requirements of a standard.

3.3. General Definitions

3.3.1 Alarm reception installation. Place in which the signals from the alarm or supervision are received. This one can include proprietary or remote locations, central station, or fire departments.

3.3.2* Automatic Detection Equipment. Equipment that automatically detects heat, flames, combustion products, flammable gases, or other conditions likely to produce fire or an explosion and cause the automatic activation of the alarm and protection equipment.

3.3.3 Automatic Fire Detector. A device that detects unusually high temperature, rate of temperature rise, visible or invisible particles, infrared or visible radiation, or gases produced by a fire.

3.3.4 Automatic Operation. Operation with no human intervention. This operation includes, but it is not limited to, heat, speed in temperature rise, smoke, or pressure change.

3.3.5 Service class. The standpipe systems are joined in three general service classes for intended use in the extinguishment of fire.

3.3.5.1 Class I. A Class I standpipe system provides 65-mm (2½-in.) hose connections or 65-mm (2½-in.) hose stations supplied from a standpipe or combined riser in order to supply water to be used by fire departments and those trained in handling heavy fire streams. No hose is provided.

3.3.5.2 Class II. A Class II standpipe system that provides 40-mm (1½-in.) hose stations to supply water to be used primarily by the building occupants or by the fire department during initial response.

3.3.5.3 Class III. A Class III standpipe system that provides 40-mm (1½-in.) and 65-mm (2½-in.) hose connections or 40-mm (1½-in.) and 65-mm (2½-in.) hose stations supplied from a standpipe or combination riser in order to supply water for use by building occupants and a larger volume of water for use by fire departments and those trained in handling heavy fire streams.

3.3.6 Discharge device. Device designed to discharge water or foam-water solution in a predetermined, fixed, or adjustable pattern. The examples include, but are not limited to, sprinklers, spray nozzles, and hose nozzles.

3.3.7 Double Check Valve Assembly (DCVA). This ensemble consists of two internally loaded check valves, either spring-loaded or internally counterbalanced, installed as a unit between two tight-seated shut-off valves.

3.3.8 Drain.

3.3.8.1 Main Drain. The primary drain connection located in the system column, which is also used as a flow test connection.

3.3.8.2 Sectional Drain. A drain located beyond the sectional control valve which only drains a part of the system (i.e. a drain located beyond a floor control valve in a multi-story building)

3.3.9 Fire Department Connection. Connection through which the fire department can pump supplementary water out to the sprinkler system, standpipe, or other system furnishing water for fire extinguishment to supplement existing water supplies.

3.3.10* Fire Hydrant. Valve connection in a water pipe with the purpose of providing water for the fire hose or other fire protection devices.

3.3.10.1* Dry Barrel Hydrant (Frostproof Hydrant). This is the most common type of hydrant; it has a control valve under the frostline between the base and the barrel. A drain placed in the bottom of the barrel above the control valve for the proper drain after the operation.

3.3.10.2* Monitor nozzle hydrant. A hydrant equipped with a monitor nozzle capable of delivering more than 946 L/min (250 gpm).

3.3.10.3* Wall Hydrant. A hydrant assembled on the outside of a wall of a building, fed from the inside drain and equipped with control valves placed in the inside of the building, which normally are key operated from the building's exterior.

3.3.10.4* Wet Barrel Hydrant. A type of hydrant which is sometimes used when there is not freezing risk. Each outlet on a wet barrel hydrant is provided with a valved outlet threaded for fire hose.

3.3.11 Concentrate Foam. Liquid stored in a confinement vessel and a jet of running water in the concentration specified by the dosing system.

3.3.12 Foam Discharge device. Any device that, fed by a water-foam solution, which produces foam. These devices should be allowed to be non-air aspirating (e.g. sprinklers, water nozzles) or

air aspirating (e.g. foam water sprinklers, directional foam water nozzles, foam nozzles). All discharge devices have a special pattern of distribution peculiar to the particular device.

3.3.13 Hose Connection. combination of equipment to connect of a hose to the standpipe system that includes a hose valve with a threaded outlet. [14:1.4].

3.3.14* Hose Cabinet. A cabinet located above or adjacent to a hydrant or any other water supply designed to contain the hose nozzles, hose wrenches, gaskets, and spanners to be used in firefighting in conjunction with and to provide assistance to the local fire department.

3.3.15 Hose Nozzle. A device aimed for water discharging for manual suppression or extinguishment of a fire.

3.3.16 Hose Station. Combination of rack, nozzle, and hose connection. [14:1.4]

3.3.17 Hose Store Devices

3.3.17.1* Conventional Pin Rack. Hose rack in which the hose bends vertically and **it is** attached over the pins.

3.3.17.2* Horizontal Rack. Hose rack in which the hose connects to the valve and then bends overlapping horizontally on top of the rack.

3.3.17.3* Hose Reel. Circular device used to store the hose.

3.3.17.4* Semiautomatic Hose Rack Assembly. Similar to a “conventional” pin rack or hose reel except that, after the valve is opened, a retaining device holds the hose and the water until the last few feet are removed.

3.3.18 Deactivation. Seal of the system or a part of it.

3.3.18.1 Emergency Deactivation. A situation in which the water-based fire protection system or part of it, is out of service due to an unexpected occurrence, such as a ruptured pipe, an operated sprinkler, or a deactivation of the water supply to the system.

3.3.18.2 Scheduled Deactivation. A situation in which the water-based fire protection system or a part of it is out of service due to scheduled and anticipated works, such as revisions to the water supply or sprinkler system piping.

3.3.19 Inspection. A visual test of the system or part of it to verify that it is in conditions to operate or it is free of physical damage.

3.3.20 Inspection, Testing, and Maintenance Service. The service program provided by a qualified contractor or owner's representative in which all special components to the property's systems are inspected and tested at the required times and thus, necessary maintenance is provided. This program includes record and retention of relevant records.

3.3.21 Interior Cabinet. Cabinet that contains hose rack assemblies. Class I, II, or III fire department valves; fire extinguishers; or various combinations of these.

3.3.22 Maintenance. Work performed to keep the equipment to be operable or to make repairs.

3.3.24 Nozzles

3.3.24.1* Monitor Nozzle. A device specifically designed with large, clear water passages to provide a powerful, far-reaching stream for the protection of large amounts of combustible materials, aircraft, tank farms, or any other special hazard locations where large amounts of

water need to be instantly available without the delay of laying hose lines. The nozzle normally is equipped with one of three interchangeable tips that measure 40 mm, 45 mm, and 50 mm (1½, 1¾, and 2 in.) in diameter.

3.3.24.2* Water Spray Nozzle. Open or automatic water discharge device that by

discharging water under pressure, will distribute the water in a specific directional pattern.

3.3.25 Hole Plate Proportioning. This system uses a hole plate/plates through which passes a specific amount of foam concentrate at a specific pressure drop across the hole plate.

3.3.26 Pressure Regulating Device. A device designed for the purpose of reducing,

regulating, controlling, or restricting water pressure. Examples include pressure reducing valves, pressure control valves, and pressure restricting devices. [14:1.4]

3.3.27 Pressure Restricting Device. A valve or device designed to reduce the downstream water pressure under flowing (residual) conditions only. [14:1.4]

3.3.28* Pressure and Vacuum Ventilation. A venting device mounted on atmospheric foam concentrate storage vessels to allow for expansion and contraction and for tank breathing during the discharge or filling of the concentrate. At rest (in a static condition), this device is closed to prevent free breathing of the foam concentrate tank.

3.3.29* Dispensers

3.3.29.1* Bladder Tank Dispenser. This system is similar to a standard pressure dispenser, except the foam concentrate is contained inside a bag or bladder, working as a diaphragm inside a pressure vessel. Operation is the same as a standard pressure proportioner, except that, due to

the separation of the foam concentrate and water, this system can be used with all foam concentrates, regardless of specific gravity.

3.3.29.2* Inline Balanced Pressure Dispenser. This system is similar to a standard balanced pressure system, except the pumped concentrate pressure is maintained at a fixed preset value. Balancing of water and liquid takes place at individual proportioners located in the system riser or in segments of multiple systems.

3.3.29.3* Line Proportioner. This system uses a venturi pickup type device where the water passing through the unit, creates a vacuum; thereby, allowing foam concentrate to be picked up from an atmospheric storage container.

3.3.29.4* Standard Balanced Pressure Proportioner. This system utilizes a foam concentrate pump. Foam concentrate is drawn from an atmospheric storage tank, it is pressurized by the pump and then, passes back through a diaphragm balancing valve to the storage tank. Water and foam concentrate sensing lines are directed to the balancing valve and maintain the foam liquid at a pressure equal to that of the water pressure. The two equal pressures are fed to the proportioner proper and are mixed at a predetermined rate.

3.3.29.5* Standard Pressure Proportioner. This system uses a pressure vessel containing foam concentrate. Water is supplied to the proportioner, which directs an amount of the supply downward onto the contained concentrate, thereby pressurizing the tank. Pressurized concentrate then is forced through an orifice back into the flowing water stream. This type of

system is applicable to be used with foam concentrates having a specific gravity substantially higher than water. It is not applicable to be used with foam concentrates with a specific gravity at or near that of water.

3.3.30 Qualified. To have knowledge on the installation, construction, or operation of apparatus and the hazards involved.

3.3.31 Reduced Pressure Backflow Prevention Assembly (RPBA). Two independently operating check valves together with a hydraulically operating, mechanically independent pressure differential relief valve located between the check valves and below the first check valve. These units are located between two tightly closing resilient seated shutoff valves, as an assembly, and are equipped with properly located resilient seated test cocks.

3.3.32 Sprinklers

3.3.32.1 Concealed Sprinkler. A recessed sprinkler with cover plates. [13:1.4]

3.3.32.2 Corrosion Resistant Sprinkler. A sprinkler fabricated with corrosion resistant material, or with special coatings or plantings, to be used in an atmosphere that would normally corrode sprinklers. [13:1.4]

3.3.32.3 Dry Sprinkler. A sprinkler secured in an extension nipple that has a seal in the inlet end to prevent water from entering the nipple until the sprinkler operates. [13:1.4]

3.3.32.4 Early Suppression Fast Response (ESFR) Sprinkler. A type of fast response

sprinkler that meets the criteria of 1.4.5.1(a)(1) of NFPA 13-1999 and it is listed for its capability to provide fire suppression of specific high challenge fire hazards. [13:1.4]

3.3.32.5 Extended Coverage Sprinkler. A type of spray sprinkler with maximum coverage areas as specified in Sections 5.8 and 5.9 of NFPA 13-1999. [13:1.4]

3.3.32.6 Flush Sprinkler. A sprinkler in which all or part of the body, including the shank thread, is mounted above the lower plane of the ceiling. [13:1.4]

3.3.32.7 Intermediate Level Sprinkler/Rack Storage Sprinkler. A sprinkler equipped with integral shields to protect its operating elements from the discharge of sprinklers installed at higher elevations. [13:1.4]

3.3.32.8 Large Drop Sprinkler. A type of sprinkler that is capable of producing characteristic large water droplets and that is listed for its capability to provide fire control of specific high challenge fire hazards. [13:1.4]

3.3.32.9 Nozzles. A device used in applications requiring special water discharge patterns, directional spray, or other unusual discharge characteristics. [13:1.4]

3.3.32.10 Old Style/Conventional Sprinkler. A sprinkler that directs from 40 percent to 60 percent of the total water initially in a downward direction and that is designed to be installed with the deflector either upright or pendent. [13:1.4]

3.3.32.11 Open Sprinkler. A sprinkler that does not have actuators or heat responsive

elements. [13:1.4]

3.3.32.12 Ornamental/Decorative Sprinkler. A sprinkler that has been painted or plated by the manufacturer. [13:1.4]

3.3.32.13 Pendent Sprinkler. A sprinkler designed to be installed in such a way that the water stream is directed downward against the deflector. [13:1.4]

3.3.32.14 Quick Response Early Suppression (QRES) Sprinkler. A type of quick response sprinkler that meets the criteria of 1.4.5.1(a)(1) of NFPA 13-1999 and it is listed for its capability to provide fire suppression of specific fire hazards. [13:1.4]

3.3.32.15 Quick Response Extended Coverage Sprinkler. A type of quick response sprinkler that meets the criteria of 1.4.5.1(a)(1) of NFPA 13-1999 and complies with the extended protection areas defined in Chapter 5 of NFPA 13-1999. [13:1.4]

3.3.32.16 Quick Response (QR) Sprinkler. A type of spray sprinkler that meets the criteria of 1.4.5.1(a)(1) of NFPA 13-1999 and it is listed as a quick response sprinkler for its intended use. [13:1.4]

3.3.32.17 Recessed Sprinkler. A sprinkler in which all or part of the body, other than the shank thread, is mounted within a recessed housing. [13:1.4]

3.3.32.18 Residential Sprinkler. A type of fast response sprinkler that meets the criteria of

1.4.5.1(a)(1) of NFPA 13-1999 that has been specifically investigated for its ability to enhance survivability in the room of fire origin and it is listed to be used in the protection of dwelling units. [13:1.4]

3.3.32.19 Sidewall Sprinkler. A sprinkler that has special deflectors designed to discharge most of the water away from the nearby wall in a pattern resembling one quarter of a sphere, with a small portion of the discharge directed at the wall behind the sprinkler.

[13:1.4]

3.3.32.20 Special Sprinkler. A sprinkler that has been tested and listed as prescribed in 5.4.9 of NFPA 13-1999. [13:1.4]

3.3.32.21 Spray Sprinkler. A type of sprinkler listed for its capability to provide fire control for a wide range of fire hazards. [13:1.4]

3.3.32.22 Standard Spray Sprinkler. A spray sprinkler with maximum coverage areas as specified in Sections 5.6 and 5.7 of NFPA 13-1999. [13:1.4]

3.3.32.23 Upright Sprinkler. A sprinkler designed to be installed in such a way that the water spray is directed upwards against the deflector. [13:1.4]

3.3.33 Standpipe System

3.3.33.1 Standpipe System. An arrangement of piping, valves, hose connections, and allied equipment installed in a building or structure, with the hose connections located in such a

manner that water can be discharged in streams or spray patterns through an attached hose and nozzles, for the purpose of extinguishing a fire, thereby protecting a building or structure and its contents in addition to protecting the occupants. This is accomplished by means of connections to water supply systems or by means of pumps, tanks, and other equipment necessary to provide an adequate supply of water to the hose connections. [14:1.4]

3.3.33.2 Dry Standpipe System. A system that should be arranged as follows: (1) includes devices to admit water automatically to the system by opening a hose valve; (2) admits water to the system through manual operation of remote-control devices located in each hose station; (3) has no permanent water supply (a filled standpipe having a small water supply connection to keep the piping filled by requiring water to be pumped into the system should be considered to be a dry standpipe). [14:1.4]

3.3.33.3 Wet Standpipe. A standpipe system piping water at all times. [14:1.4]

3.3.34* Strainer. A device capable of removing from the water all solids of sufficient size that are obstructing water spray nozzles.

3.3.35 Supervision. A means of monitoring system status and indicating abnormal conditions.

3.3.36 Testing. A procedure used to determine the status of a system as intended by conducting periodic physical checks on water-based fire protection systems such as

water-flow tests, fire pump tests, alarm tests, and trip tests of dry pipe, deluge, or pre action valves. These tests follow up on the original acceptance test at intervals specified in the appropriate chapter of this standard.

3.3.37 Water Spray. The use of water in a form having a predetermined pattern, particle size, velocity, and density discharged from specially designed nozzles or devices. Water spray fixed systems are usually applied to special fire protection problems, since the protection can be specifically designed to provide for fire control, extinguishment, or exposure protection. Water spray fixed systems should be permitted to be independent of, or supplementary to, other forms of protection.

3.3.38 Water Supply. A source of water that provides the flows (L/min) and pressures (bar) required by the water-based fire protection system.

3.4 Deluge Foam-Water Sprinkler and Foam-Water Spray Systems Definitions

3.4.1 Foam-Water Spray System. A special system that is pipe-connected to a source of foam concentrate and to a water supply. The system is equipped with foam-water spray nozzles for extinguishing agent discharge (foam followed by water or in reverse order) and for distribution over the area to be protected. System operation arrangements parallel those for foam-water sprinkler systems as described in the definition of Foam-Water Sprinkler

System. [16:1.3]

3.4.2 Foam-Water Sprinkler System. A special system pipe connected to a source of foam concentrate and to a water supply and equipped with appropriate discharge devices for fire protection agent discharge and for distribution over the area to be protected. The piping system is connected to the water supply through a control valve that usually is actuated by operation of automatic detection equipment installed in the same areas as the sprinklers.

When this valve opens, water flows into the piping system and foam concentrate is injected into the water. The resulting foam solution discharging through the discharge devices generates and distributes foam. Upon exhaustion of the foam concentrate supply, water discharge follows and continues until shut off manually. Systems also can be used for discharge of water first, followed by discharge of foam for a specific period, and then followed by water until manually shut off. Existing deluge sprinkler systems that have been converted to the use of aqueous film-forming foam are classed as foam-water sprinkler systems. [16:1.3]

3.5 Valve Definitions

3.5.1* Control Valve. A valve controlling flow to water-based fire protection systems. Control valves do not include hose valves, inspector's test valves, drain valves, trim valves for dry pipe, preaction and deluge valves, check valves, or relief valves.

3.5.2 Deluge Valve. A water supply control valve intended to be operated by actuation of an automatic detection system that is installed in the same area as the water spray nozzles. Each control valve also should be capable of manual operation.

3.5.3 Hose Valve. The control valve to an individual hose connection. [14:1.4]

3.5.4 Pressure Control Valve. A pilot-operated pressure reducing valve designed for the purpose of reducing the downstream water pressure to a specific value under both flowing (residual) and nonflowing (static) conditions. [14:1.4]

3.5.5 Pressure Reducing Valve. A valve designed for the purpose of reducing the downstream water pressure under both flowing (residual) and nonflowing (static) conditions.

3.6 Water-Based Fire Protection System Definitions.

3.6.1 Combined Standpipe and Sprinkler System. A system where the water piping services both 65-mm (2½-in.) outlets for fire department use and outlets for automatic sprinklers.

3.6.2 Fire Pump. A pump supplying water at the flow and pressure required by water-based fire protection systems.

3.6.3 Private Fire Service Main. The pipe and its appurtenances located on private property between a source of water and the base of the riser (i.e., the flange, the flange and

spigot piece, or the base tee) for automatic sprinkler systems, open sprinkler systems, water spray fixed systems, standpipe systems, inlets to foam-making systems, or the base elbow of private hydrants or monitor nozzles. Where connected to a public water system, the private service main begins at a point designated by the public water utility, usually at a manually operated valve near the property line. Where connected to fire pumps, the main begins at the fire-protection-system side of the pump discharge valve. Where connected to a gravity or pressure tank, the main begins at the inlet side of the tank's check valve. Private fire service mains can include supply and distribution piping installed above ground, in trenches, and inside or outside of buildings. The provisions of this definition also apply to pipeline strainers. [13:1.4]

3.6.4* Sprinkler System. For fire protection purposes, an integrated system of underground and overhead piping designed in accordance with fire protection engineering standards. The installation includes one or more automatic water supplies. The portion of the sprinkler system aboveground is a network of specially sized or hydraulically designed piping installed in a building, structure, or area, generally overhead, and to which sprinklers are attached in a systematic pattern. The valve controlling each system riser is located in the system riser or its supply piping. Each sprinkler system riser includes a device for actuating an alarm when the system is in operation. The system is usually activated by heat from a fire and discharges

water over the fire area. [13:1.4]

3.6.4.1 Antifreeze Sprinkler System. A wet pipe sprinkler system employing automatic sprinklers that are attached to a piping system that contains an antifreeze solution and that are connected to a water supply. The antifreeze solution is discharged, followed by water, immediately upon operation of sprinklers opened by heat from a fire. [13:1.4]

3.6.4.2 Combined Dry Pipe-Preaction System. A sprinkler system employing automatic sprinklers attached to a piping system containing air under pressure, with a supplemental detection system installed in the same areas as the sprinklers. Operation of the detection system actuates tripping devices that open dry pipe valves simultaneously and without loss of air pressure in the system. Operation of the detection system also opens listed air exhaust valves at the end of the feed main, which usually precedes the opening of sprinklers. The detection system also serves as an automatic fire alarm system. [13:1.4]

3.6.4.3 Deluge Sprinkler System. A sprinkler system employing open sprinklers that are attached to a piping system that is connected to a water supply through a valve that is opened by the operation of a detection system installed in the same areas as the sprinklers. When this valve opens, water flows into the piping system and discharges from all sprinklers attached thereto. [13:1.4]

3.6.4.4 Dry Pipe Sprinkler System. A sprinkler system employing automatic sprinklers that

are attached to a piping system containing air or nitrogen under pressure, the release of which (as from the opening of a sprinkler) permits the water pressure to open a valve known as a dry pipe valve, and the water then flows into the piping system and out the opened sprinklers. [13:1.4]

3.6.4.5 Preaction Sprinkler System. A sprinkler system employing automatic sprinklers attached to a piping system that contains air that might or might not be under pressure, with a supplemental detection system installed in the same areas as the sprinklers. [13:1.4]

3.6.4.6* Wet Pipe Sprinkler System. A sprinkler system employing automatic sprinklers attached to a piping system containing water and connected to a water supply so that water discharges immediately from sprinklers opened by heat from a fire. [13:1.4]

3.6.5 Water Spray Fixed System. A special fixed pipe system connected to a reliable fire protection water supply and equipped with water spray nozzles for specific water discharge and distribution over the surface or area to be protected. The piping system is connected to the water supply through an automatically or manually actuated valve that initiates the flow of water. An automatic valve is actuated by operation of automatic detection equipment installed in the same areas as the water spray nozzles. (In special cases, the automatic detection system also is located in another area.)

3.6.6 Water Tank. A tank supplying water for water-based fire protection systems.

Chapter 4 General Requirements

4.1 Responsibility of the Owner or Occupant.

4.1.1* The owner or occupant should provide ready accessibility to components of water-based fire protection systems that require inspection, testing, or maintenance.

4.1.2* The responsibility for properly maintaining a water-based fire protection system should be that of the owner of the property.

4.1.2.1 By means of periodic inspections, tests, and maintenance, the equipment should be shown to be in good operating condition, or any defects or impairments should be revealed.

4.1.2.2 Inspection, testing, and maintenance should be implemented in accordance with procedures meeting or exceeding those established in this document and in accordance with the manufacturer's instructions.

4.1.2.3 These tasks should be performed by personnel who have developed competence through training and experience.

4.1.2.4 Where the owner is not the occupant, the owner should be permitted to pass on the authority for inspecting, testing, and maintaining the fire protection systems to the occupant, management firm, or managing individual through specific provisions in the lease, written use agreement, or management contract.

4.1.3 The owner or occupant should notify the authority having jurisdiction, the fire

department, if required, and the alarm-receiving facility before testing or shutting down a system or its supply.

4.1.3.1 The notification should include the purpose for the shutdown, the system or component involved, and the estimated time of shutdown.

4.1.3.2 The authority having jurisdiction, the fire department, and the alarm-receiving facility should be notified when the system, supply, or component is returned to service.

4.1.3.3 Where an occupant, management firm, or managing individual has received the authority for inspection, testing, and maintenance in accordance with 4.1.2.4, the occupant, management firm, or managing individual should comply with 4.1.3.

4.1.4* The owner or occupant should promptly correct or repair deficiencies, damaged parts, or impairments found while performing the inspection, test, and maintenance requirements of this standard.

4.1.4.1 Corrections and repairs should be performed by qualified maintenance personnel or a qualified contractor.

4.1.4.2 Where an occupant, management firm, or managing individual has received the authority for inspection, testing, and maintenance in accordance with 4.1.2.4, the occupant, management firm, or managing individual should comply with 4.1.4.

4.1.5* The building owner or occupant should not make changes in the occupancy, the use or

process, or the materials used or stored in the building without evaluation of the fire protection systems for their capability to protect the new occupancy, use, or materials.

4.1.5.1 The evaluation should consider factors that include, but are not limited to, the following:

- (1) Occupancy changes such as converting office or production space into warehousing
- (2) Process or material changes such as metal stamping of molded plastics
- (3) Building revisions such as relocated walls, added mezzanines, and ceilings added below sprinklers
- (4) Removal of heating systems in spaces with piping subject to freezing

4.1.5.2 Where an occupant, management firm, or managing individual has received the authority for inspection, testing, and maintenance in accordance with 4.1.2.4, the occupant, management firm, or managing individual should comply with 4.1.5.

4.1.6 Where changes in the occupancy, hazard, water supply, storage commodity, storage arrangement, building modification, or other condition that affects the installation criteria of the system are identified, the owner or occupant should promptly take steps, such as contacting a qualified contractor, consultant, or engineer, to evaluate the adequacy of the installed system in order to protect the building or hazard in question.

4.1.6.1 Where the evaluation reveals a deficiency causing a threat to life or property, the

owner should make appropriate corrections. All requirements of the authority having jurisdiction should be followed.

4.1.6.2 Where an occupant, management firm, or managing individual has received the authority for inspection, testing, and maintenance in accordance with 4.1.2.4, the occupant, management firm, or managing individual should comply with 4.1.6.

4.1.7 Where a water-based fire protection system is returned to service following an impairment, the system should be verified to be working properly.

4.2 Impairments. Where an impairment to a water-based fire protection system occurs, the procedures outlined in Chapter 14 of this standard should be followed, including the attachment of a tag to the impaired system.

4.3 Records.

4.3.1* Records of inspections, tests, and maintenance of the system and its components should be made available to the authority having jurisdiction upon request.

4.3.2 Records should indicate the procedure performed (e.g., inspection, test, or maintenance), the organization that performed the work, the results, and the date.

4.3.3 Records should be maintained by the owner.

4.3.4 Original records should be retained for the life of the system.

4.3.5 Subsequent records should be retained for a period of 1 year after the next inspection, test, or maintenance required by the standard.

4.4* Inspection.

System components should be inspected at intervals specified in the appropriate chapters.

4.5 Testing.

4.5.1 All components and systems should be tested to verify that they function as intended.

4.5.1.1 The frequency of tests should be in accordance with this standard.

4.5.1.2 Fire protection system components should be restored to full operational condition following testing including reinstallation of plugs and caps for auxiliary drains and test valves.

4.5.2 During all testing and maintenance, water supplies including fire pumps should remain in service unless all impairment procedures contained in Chapter 14 are followed.

4.5.3 Test results should be compared with those of the original acceptance test (if available) and with the most recent test results.

4.5.4 The types of tests required for each protection system and its components are detailed in the appropriate chapter.

4.5.5 Specialized equipment required for testing is defined in the appropriate chapter.

4.5.6* When a major component or subsystem is rebuilt or replaced, the subsystem should be tested in accordance with the original acceptance test required for that subsystem.

4.5.6.1 Sprinkler systems in accordance with 5.4.3 should be tested.

4.6* Maintenance.

Maintenance should be performed to keep the system equipment operable or to make repairs.

4.6.1 As-built system installation drawings, original acceptance test records, and device manufacturer's maintenance bulletins should be retained to assist in the proper care of the system and its components.

4.7 Safety.

Inspection, testing, and maintenance activities should be conducted in a safe manner.

4.7.1 Confined Spaces. Legally required precautions should be taken prior to entering confined spaces such as tanks, valve pits, or trenches.

4.7.2 Fall Protection. Legally required equipment should be worn or used to prevent injury from falls to personnel.

4.7.3 Special Hazards. Precautions should be taken to address any special hazards, such as protection against drowning were working on the top of a filled embankment or a supported, rubberized fabric tank, or over open water or other liquids.

4.7.4* Hazardous Materials

4.7.4.1 Legally required equipment should be used where working in an environment with hazardous materials present.

4.7.4.2 The owner should advise anyone performing inspection, testing, and maintenance on any system under the scope of this document, with regard to hazardous materials stored on the premises.

4.8* Electrical Safety.

Legally required precautions should be taken when testing or maintaining electric controllers for motor driven fire pumps.

4.9 Corrective Action. Manufacturers should be permitted to make modifications to their own listed product in the field with listed devices that restore the original performance as intended by the listing, where acceptable to the authority having jurisdiction.

Chapter 5 Sprinkler Systems

5.1 General. This chapter should provide the minimum requirements for the routine inspection, testing, and maintenance of sprinkler systems. Table 5.1 should be used to determine the minimum required frequencies for inspection, testing, and maintenance.

5.1.1 Valves and Connections. Valves and fire department connections should be inspected, tested, and maintained in accordance with Chapter 12.

5.1.2 Impairments. The procedures outlined in Chapter 14 should be followed where an impairment to protection occurs.

5.1.3 Notification to Supervisory Service. To avoid false alarms where a supervisory service is provided, the alarm receiving facility should be notified by the owner or designated representative as follows:

(1) Before conducting any test or procedure that could result in the activation of an alarm

(2) After such tests or procedures are concluded

5.1.4 Records. Records should be maintained in accordance with Section 4.3.

5.2* Inspection.

5.2.1 Sprinklers.

5.2.1.1* Sprinklers should be inspected from the floor level annually.

5.2.1.1.1 Sprinklers should not show signs of leakage; should be free of corrosion, foreign materials, paint, and physical damage; and should be installed in the proper orientation (e.g., upright, pendent, or sidewall).

5.2.1.1.2 Any sprinkler should be replaced that has signs of leakage; is painted, corroded, damaged, or loaded; or in the improper orientation.

5.2.1.1.3 Glass bulb sprinklers should be replaced if the bulbs have emptied.

5.2.1.1.4* Sprinklers installed in concealed spaces such as above suspended ceilings should not require inspection.

5.2.1.1.5 Sprinklers installed in areas that are inaccessible for safety considerations due to process operations should be inspected during each scheduled shutdown.

5.2.1.2* Unacceptable obstructions to spray patterns should be corrected.

5.2.1.3 The supply of spare sprinklers should be inspected annually for the following:

- (1) The proper number and type of sprinklers
- (2) A sprinkler wrench for each type of sprinkler

5.2.2* Pipe and Fittings. Sprinkler pipe and fittings should be inspected annually from the floor level.

5.2.2.1 Pipe and fittings should be in good condition and free of mechanical damage, leakage, corrosion, and misalignment.

5.2.2.2 Sprinkler piping should not be subjected to external loads by materials either resting on the pipe or hung from the pipe.

5.2.2.3* Pipe and fittings installed in concealed spaces such as above suspended ceilings should not require inspection.

5.2.2.4 Pipe installed in areas that are inaccessible for safety considerations due to process operations should be inspected during each scheduled shutdown.

5.2.3* Hangers and Seismic Braces. Sprinkler pipe hangers and seismic braces should be inspected annually from the floor level.

5.2.3.1 Hangers and seismic braces should not be damaged or loose.

5.2.3.2 Hangers and seismic braces that are damaged or loose should be replaced or refastened.

5.2.3.3* Hangers and seismic braces installed in concealed spaces such as above suspended ceilings should not require inspection.

5.2.3.4 Hangers installed in areas that are inaccessible for safety considerations due to process operations should be inspected during each scheduled shutdown.

5.2.4 Pointers.

5.2.4.1* Pointers on wet pipe sprinkler systems should be inspected monthly to ensure that they are in good condition and that normal water supply pressure is being maintained.

5.2.4.2 Pointers on dry, pre action, and deluge systems should be inspected weekly to ensure that normal air and water pressures are being maintained.

5.2.4.3 Where air pressure supervision is connected to a constantly attended location, pointers should be inspected monthly.

5.2.4.4* For dry pipe or pre action systems protecting freezers, in accordance with Figure

A.5.2.4.4 the air pressure pointer near the compressor should be compared weekly to the

pressure pointer above the dry pipe or pre action valve. When the pointer near the compressor is reading higher than the pointer near the dry pipe valve, the air line in service should be taken out of service, and the alternate airline opened to equalize the pressure. The airline taken out of service will be internally inspected, have all ice blockage removed, and will be reassembled for use as a future alternate airline.

5.2.5 Buildings. Annually, prior to the onset of freezing weather, buildings with wet pipe systems should be inspected to verify that windows, skylights, doors, ventilators, other openings and closures, blind spaces, unused attics, stair towers, roof houses, and low spaces under buildings do not expose water-filled sprinkler piping to freezing and to verify that adequate heat [minimum 4.4°C (40°F)] is available.

5.2.6 Alarm Devices. Alarm devices should be inspected quarterly to verify that they are free of physical damage.

5.2.7* Hydraulic Nameplate. The hydraulic nameplate for hydraulically designed systems should be inspected quarterly to verify that it is attached securely to the sprinkler riser and is legible.

5.2.8 Hose Connections. Hose connections and hose should be inspected in accordance with the requirements of Chapter 6 and Chapter 12.

5.3 Testing.

5.3.1* Sprinklers.

5.3.1.1* Where required by this section, sample sprinklers should be submitted to a recognized testing laboratory acceptable to the authority having jurisdiction for field service testing.

5.3.1.1.1 Where sprinklers have been in service for 50 years, they should be replaced or representative samples from one or more sample areas should be tested. Test procedures should be repeated at 10-year intervals.

5.3.1.1.1.1 Sprinklers manufactured prior to 1920 should be replaced.

5.3.1.1.1.2 Sprinklers manufactured using fast-response elements that have been in service for 20 years should be tested. They should be retested at 10-year intervals.

5.3.1.1.1.3* Representative samples of solder-type sprinklers with a temperature classification of extra high 163°C (325°F) or greater that are exposed to semicontinuous to continuous maximum allowable ambient temperature conditions should be tested at 5-year intervals.

5.3.1.1.1.4 Where sprinklers have been in service for 75 years, they should be replaced or representative samples from one or more sample areas should be submitted to a recognized testing laboratory acceptable to the authority having jurisdiction for field service testing. Test procedures should be repeated at 5-year intervals.

5.3.1.1.1.5 Dry sprinklers that have been in service for 10 years should be tested or replaced.

If maintained and serviced, they should be retested at 10-year intervals.

5.3.1.1.2* Where sprinklers are subjected to harsh environments, including corrosive atmospheres and corrosive water supplies, on a 5-year basis, sprinklers should either be replaced or representative sprinkler samples should be tested.

5.3.1.1.3 Where historical data indicates, longer intervals between testing should be permitted.

5.3.1.2* A representative sample of sprinklers for testing per 5.3.1.1.1 should consist of a minimum of not less than 4 sprinklers or 1 percent of the number of sprinklers per individual sprinkler sample, whichever is greater.

5.3.1.3 Where one sprinkler within a representative sample fails to meet the test requirement, all sprinklers represented by that sample should be replaced.

5.3.1.3.1 Manufacturers should be permitted to make modifications to their own sprinklers in the field with listed devices that restore the original performance as intended by the listing, where acceptable to the authority having jurisdiction.

5.3.2* Pointer. Pointers should be replaced every 5 years or tested every 5 years by comparison with a calibrated pointer. Pointers not accurate to within 3 percent of the full scale should be recalibrated or replaced.

5.3.3* Alarm Devices.

5.3.3.1 Water-flow devices including, but not limited to, mechanical water motor gongs and pressure switch type should be tested quarterly.

5.3.3.2* Vane type waterflow devices should be tested semiannually.

5.3.3.3* Testing the waterflow alarms on wet pipe systems should be accomplished by opening the inspector's test connection.

5.3.3.3.1 Where freezing weather conditions or other circumstances prohibit use of the inspector's test connection, the bypass connection should be permitted to be used.

5.3.3.4 Fire pumps should not be turned off during testing unless all impairment procedures contained in Chapter 14 are followed.

5.3.3.5* Testing the water-flow alarm on dry pipe, pre action, or deluge systems should be accomplished by using the bypass connection.

5.3.4* Antifreeze Systems. The freezing point of solutions in antifreeze should be tested annually by measuring the specific gravity with a hydrometer or refractometer and adjusting the solutions if necessary.

5.3.4.1 Solutions should be in accordance with Table 5.3.4.1(a) and Table 5.3.4.1(b).

5.3.4.2 The use of antifreeze solutions should be in accordance with any state or local health

regulations.

5.3.5 Hose Connections. Hose connections and hose should be tested in accordance with the requirements of Chapter 6 and Chapter 12.

5.4 Maintenance.

5.4.1 Sprinklers.

5.4.1.1 Replacement sprinklers should have the proper characteristics for the application intended. These should include the following:

- (1) Style
- (2) Orifice size and K-factor
- (3) Temperature rating
- (4) Coating, if any
- (5) Deflector type (e.g., upright, pendent, sidewall)
- (6) Design requirements

5.4.1.1.1* Spray sprinklers should be permitted to replace old style sprinklers.

5.4.1.1.2 Replacement sprinklers for piers and wharves should comply with NFPA 307, Standard for the Construction and Fire Protection of Marine Terminals, Piers, and Wharves.

5.4.1.2 Only new, listed sprinklers should be used to replace existing sprinklers.

5.4.1.3* Special and quick response sprinklers as defined by NFPA 13, Standard for the Installation of Sprinkler Systems should be replaced with sprinklers of the same make, model, orifice, size, temperature range and thermal response characteristics, and K-factor.

5.4.1.3.1 If the special or quick response sprinkler is no longer manufactured, a special or quick response sprinkler with comparable performance characteristics should be installed.

5.4.1.4* A supply of spare sprinklers (never fewer than six) should be maintained on the premises so that any sprinklers that have operated or been damaged in any way can be promptly replaced.

5.4.1.4.1 The sprinklers should correspond to the types and temperature ratings of the sprinklers in the property.

5.4.1.4.2 The sprinklers should be kept in a cabinet located where the temperature in which they are subjected will at no time exceed 38°C (100°F).

5.4.1.4.2.1 Where dry sprinklers of different lengths are installed, spare dry sprinklers shouldn't be required, provided that a means of returning the system to service is furnished.

5.4.1.5 The stock of spare sprinklers should include all types and ratings installed and should be as follows:

- (1) For protected facilities having under 300 sprinklers — no fewer than 6 sprinklers
- (2) For protected facilities having 300 to 1000 sprinklers — no fewer than 12 sprinklers

(3) For protected facilities having over 1000 sprinklers — no fewer than 24 sprinklers

5.4.1.6* A special sprinkler wrench should be provided and kept in the cabinet to be used in the removal and installation of sprinklers. One sprinkler wrench should be provided for each type of sprinkler installed.

5.4.1.7 Sprinklers protecting spray coating areas should be protected against overspray residue.

5.4.1.7.1 Sprinklers subject to overspray accumulations should be protected using plastic bags having a maximum thickness of 0.076 mm (0.003 in.) or should be protected with small paper bags.

5.4.1.7.2 Coverings should be replaced when deposits or residue accumulate.

5.4.1.8* Sprinklers should not be altered in any respect or have any type of ornamentation, paint, or coatings applied after shipment from the place of manufacture.

5.4.1.9 Sprinklers and automatic spray nozzles used for protecting commercial type cooking equipment and ventilating systems should be replaced annually.

5.4.1.9.1 Where automatic bulb-type sprinklers or spray nozzles are used and annual examination shows no buildup of grease or other material on the sprinklers or spray nozzles, such sprinklers and spray nozzles should not be required to be replaced.

5.4.2* Dry Pipe Systems. Dry pipe systems should be kept dry at all times.

5.4.2.1 During nonfreezing weather, a dry pipe system should be permitted to be left wet if the only other option is to remove the system from service while waiting for parts or during repair activities.

5.4.2.2 Air driers should be maintained in accordance with the manufacturer's instructions.

5.4.2.3 Compressors used in conjunction with dry pipe sprinkler systems should be maintained in accordance with the manufacturer's instructions.

5.4.3* Installation and Acceptance Testing. Where maintenance or repair requires the replacement of sprinkler system components affecting more than 20 sprinklers, those components should be installed and tested in accordance with NFPA 13, Standard for the Installation of Sprinkler Systems.

5.4.4* Marine Systems. Sprinkler systems that are normally maintained using fresh water as a source should be drained and refilled, then drained and refilled again with fresh water following the introduction of raw water into the system.

Chapter 6 Standpipe and Hose Systems

6.1 General. This chapter should provide the minimum requirements for the routine inspection, testing, and maintenance of standpipe and hose systems. Table 6.1 should be used to determine the minimum required frequencies for inspection, testing, and maintenance.

6.1.1 Valves and Connections. Valves and fire department connections should be inspected,

tested, and maintained in accordance with Chapter 12.

6.1.2 Impairments. Where the inspection, testing, and maintenance of standpipe and hose systems results or involves a system that is out of service, the procedures outlined in Chapter 14 should be followed.

6.2 Inspection.

6.2.1 Components of standpipe and hose systems should be visually inspected quarterly or as specified in Table 6.1.

6.2.2 Table 6.2.2 should be used for the inspection, testing, and maintenance of all classes of standpipe and hose systems.

6.2.3 Checkpoints and corrective actions outlined in Table 6.2.2 should be followed to determine that components are free of corrosion, foreign material, physical damage, tampering, or other conditions that adversely affect system operation.

6.3 Testing.

The tests should be conducted by a qualified person. Where water damage is a possibility, an air test should be conducted on the system at 1.7 bar (25 psi) prior to introducing water to the system.

6.3.1 Flow Tests.

6.3.1.1* A flow test should be conducted every 5 years at the hydraulically most remote hose

connection of each zone of an automatic standpipe system to verify the water supply still provides the design pressure at the required flow.

6.3.1.2 Where a flow test of the hydraulically most remote outlet(s) is not practical, the authority having jurisdiction should be consulted for the appropriate location for the test.

6.3.1.3 All systems should be flow tested and pressure tested at the requirements in effect at the time of the installation.

6.3.1.3.1 The actual test method(s) and performance criteria should be discussed in advance with the authority having jurisdiction.

6.3.1.4 Standpipes, sprinkler connections to standpipes, or hose stations equipped with pressure reducing valves or pressure regulating valves should have these valves inspected, tested, and maintained in accordance with the requirements of Chapter 12.

6.3.1.5 A main drain test should be performed on all standpipe systems with automatic water supplies in accordance with the requirements of Chapter 12.

6.3.1.5.1 The test should be performed at the low point drain for each standpipe or the main drain test connection where the supply main enters the building (when provided).

6.3.1.5.2 Pressure pointers should be provided for the test and should be maintained in accordance with 5.3.2.

6.3.2 Hydrostatic Tests.

6.3.2.1 Hydrostatic tests at not less than 13.8-bar (200-psi) pressure for 2 hours, or at 3.4 bar (50 psi) in excess of the maximum pressure, where maximum pressure is in excess of 10.3 bar (150 psi), should be conducted every 5 years on dry standpipe systems and dry portions of wet standpipe systems.

6.3.2.2* Hydrostatic tests should be conducted in manual standpipe systems in accordance with 6.3.2.1 or on any system that has been modified or repaired.

6.3.2.2.1 Manual wet standpipes that are part of a combined sprinkler/standpipe system should not be required to be tested in accordance with 6.3.2.2.

6.3.2.3 The hydrostatic test pressure should be measured at the low elevation point of the individual system or zone being tested. The inside standpipe piping should show no leakage.

6.3.3 Alarm Devices. Where provided, waterflow alarm and supervisory devices should be tested on a quarterly basis.

6.3.3.1 Where freezing conditions necessitate a delay in testing, tests should be performed as soon as weather allows.

6.4 Maintenance.

Maintenance and repairs should be in accordance with 6.2.3 and Table 6.2.2.

6.4.1 Hose Connections. After each use, all hose connected to sprinkler systems should be

cleaned, drained, and thoroughly dried before being placed in service. Hose that has been exposed to hazardous materials should be disposed of in an approved manner or should be decontaminated by a method approved for the contaminant and by the hose manufacturer's recommendation. Equipment that does not pass the inspection requirements of 5.2.8 or the testing requirements of 5.3.5 should be repaired and tested again or replaced.

6.5 Records.

Records should be maintained in accordance with Section 4.3

Chapter 7 Private Fire Service Mains

7.1 General. This chapter should provide the minimum requirements for the routine inspection, testing, and maintenance of private fire service mains and their appurtenances. Table 7.1 should be used to determine the minimum required frequencies for inspection, testing, and maintenance.

7.1.1 These functions should be permitted to be carried out simultaneously.

7.1.2 Valves and Connections. Valves and fire department connections should be inspected, tested, and maintained in accordance with Chapter 12.

7.1.3 Fire Hose. Fire hose should be maintained in accordance with NFPA 1962, Standard for the Care, Use, and Service Testing of Fire Hose Including Couplings and Nozzles.

7.1.4 Impairments. The procedures outlined in Chapter 14 should be followed wherever such an impairment to protection occurs.

7.1.5 Notification to Supervisory Service. To avoid false alarms where a supervisory service is provided, the alarm receiving facilities always should be notified by the owner or designated representative as follows:

(1) Before conducting any test or procedure that could result in the activation of an alarm

(2) After such tests or procedures are concluded

7.2 Inspection.

7.2.1 General. Private fire service mains and their appurtenances should be inspected at the intervals specified in Table 7.1.

7.2.2* Procedures. All procedures should be carried out in accordance with the manufacturer's instructions, where applicable.

7.2.2.1 Exposed Piping.

7.2.2.1.1 Exposed piping should be inspected annually.

7.2.2.1.2 Piping should be inspected, and the necessary corrective action should be taken as shown in Table 7.2.2.1.2.

7.2.2.1.3 Piping installed in areas that are inaccessible for safety considerations due to process operations should be inspected during each scheduled shutdown.

7.2.2.2 Underground Piping. Generally, underground piping cannot be inspected on a routine basis. However, flow testing can reveal the condition of underground piping and should be conducted in accordance with Section 7.3.

7.2.2.3* Mainline Strainers. Mainline strainers should be inspected and cleaned after each system flow exceeding that of a nominal 50-mm (2-in.) orifice and should be removed and inspected annually for failing, damaged, and corroded parts with the necessary corrective action taken as shown in Table 7.2.2.3

7.2.2.4 Dry Barrel and Wall Hydrants. Dry barrel and wall hydrants should be inspected annually and after each operation with the necessary corrective action taken as shown in Table 7.2.2.4.

7.2.2.5 Wet Barrel Hydrants. Wet barrel hydrants should be inspected annually and after each operation with the necessary corrective action taken as shown in Table 7.2.2.5.

7.2.2.6 Monitor Nozzles. Monitor nozzles should be inspected semi-annually, taking corrective action as necessary according to Table 7.2.2.6.

7.2.2.7 Hose Booths. Hose houses should be inspected quarterly, with necessary corrective action taken according to Table 7.2.2.7.

7.3 Tests.

7.3.1* Flow Tests of Underground and Exposed Pipes. Underground and exposed pipes should be tested to verify the internal condition of the pipes.

7.3.1* Underground and Exposed Piping Flow Tests. Underground and exposed piping should be flow tested to determine the internal condition of the piping at minimum 5-year intervals.

7.3.1.1 Flow tests should be made at flows representative of those expected during a fire for the purpose of comparing the friction loss characteristics of the pipe with those expected for the particular type of pipe involved, with due consideration given to the age of the pipe and to the results of previous flow tests.

7.3.1.2 Any flow test results that indicate deterioration of available water flow and pressure should be investigated to the complete satisfaction of the authority having jurisdiction to ensure that the required flow and pressure are available for fire protection.

7.3.1.3 Where underground piping supplies individual fire sprinkler, standpipe, water spray, or foam-water sprinkler systems and there are no means to conduct full flow tests, tests generating the maximum available flows should be permitted.

7.3.2 Hydrants. Hydrants should be tested annually to ensure proper functioning.

7.3.2.1 Each hydrant should be opened fully and waterflowed until all foreign material has cleared.

7.3.2.2 Flow should be maintained for not less than 1 minute.

7.3.2.3 After operation, dry barrel and wall hydrants should be observed for proper drainage from the barrel.

7.3.2.4 Full drainage should take no longer than 60 minutes.

7.3.2.5 Where soil conditions or other factors are such that the hydrant barrel does not drain within 60 minutes, or where the groundwater level is above that of the hydrant drain, the hydrant drain should be plugged and the water in the barrel should be pumped out.

7.3.2.6 Dry barrel hydrants that are located in areas subject to freezing weather and that have plugged drains should be identified clearly as needing pumping after operation.

7.3.3 Monitor Nozzles.

7.3.3.1 Monitor nozzles that are mounted on hydrants should be tested as specified in 7.3.2.

7.3.3.2 All monitor nozzles should be oscillated and moved throughout their full range annually to ensure proper operability.

7.3.4 Hose Houses. All fire hose should be tested in accordance with NFPA 1962, Standard for the Care, Use, and Service Testing of Fire Hose Including Couplings and Nozzles.

7.4 Maintenance.

7.4.1 General. All equipment should be maintained in proper working condition, consistent

with the manufacturer's recommendations.

7.4.2 Mainline Strainers. Mainline strainers should be cleaned annually and after each operation.

7.4.3 Hydrants.

7.4.3.1 Hydrants should be lubricated annually to ensure that all stems, caps, plugs, and threads are in proper operating condition.

7.4.3.2* Hydrants should be kept free of snow, ice, or other materials and protected against mechanical damage so that free access is ensured.

7.4.4 Monitor Nozzles. Monitor nozzles should be lubricated annually to ensure proper operating condition.

7.4.5 Hose Houses. Hose houses should be maintained annually in a condition to ensure that all fire hose and required components are in usable condition.

7.5 Records.

Records should be maintained in accordance with Section 4.3.

Chapter 8 Fire Pumps

8.1* General. This chapter should provide the minimum requirements for the routine inspection, testing, and maintenance of fire pump assemblies. Table 8.1 should be used to determine the minimum required frequencies for inspection, testing, and maintenance.

8.1.1 Valves and Connections. Valves and fire department connections should be inspected, tested, and maintained in accordance with Chapter 12.

8.1.2* Auxiliary Equipment. The pump assembly auxiliary equipment should include the following:

(1) Pump accessories as follows:

(a) Pump shaft coupling

(b) Automatic air release valve

(c) Pressure pointers

(d) Circulation relief valve (not used in conjunction with diesel engine drive with heat exchanger)

(2) Pump test device(s)

(3) Pump relief valve and piping (where maximum pump discharge pressure exceeds the rating of the system components or the driver is of variable speed)

(4) Alarm sensors and indicators

(5) Right-angle gear sets (for engine driven vertical shaft turbine pumps)

(6) Pressure maintenance (jockey) pump and accessories

8.1.3 Water Supply to Pump Suction. The suction supply for the fire pump should provide

the required flow at a pointer pressure of zero (0) bar [zero (0) psi] or higher at the pump suction flange to meet the system demand.

8.1.3.1 Those installations for which NFPA 20, Standard for the Installation of Stationary Pumps for Fire Protection, permitted negative suction pointer pressures at the time of pump installation, where the system demand still can be met by the pump and water supply, should be considered to be in compliance with 8.1.3.

8.1.4 Energy Source. The energy sources for the pump driver should supply the necessary brake horsepower of the driver so that the pump meets system demand.

8.1.5 Driver. The pump driver should not overload beyond its rating (including any service factor allowance) when delivering the necessary brake horsepower.

8.1.6* Controller. Automatic and manual controllers for applying the energy source to the driver should be capable of providing this operation for the type of pump used.

8.1.7 Impairments. The procedures outlined in Chapter 14 should be followed where an impairment to protection occurs.

8.1.8 Notification to Supervisory Service. To avoid false alarms where a supervisory service is provided, the alarm receiving facility always should be notified by the owner or designated representative as follows:

(1) Before conducting any test or procedure that could result in the activation of an

alarm

(2) After such tests or procedures are concluded

8.2 Inspection.

8.2.1 The purpose of inspection should be to verify that the pump assembly appears to be in operating condition and is free from physical damage.

8.2.2* The pertinent visual observations specified in the following checklists should be performed weekly:

(1) Pump house conditions:

(a) Heat is adequate, not less than 4.4°C (40°F) [21°C (70°F) for pump room with diesel pumps without engine heaters].

(b) Ventilating louvers are free to operate.

(2) Pump system conditions:

(a) Pump suction and discharge and bypass valves are fully open.

(b) Piping is free of leaks.

(c) Suction line pressure pointer reading is normal.

(d) System line pressure pointer reading is normal.

(e) Suction reservoir is full.

(f) Wet pit suction screens are unobstructed and in place.

(3) Electrical system conditions:

(a) Controller pilot light (power on) is illuminated.

(b) Transfer switch normal pilot light is illuminated.

(c) Isolating switch is closed — standby (emergency) source.

(d) Reverse phase alarm pilot light is off or normal phase rotation pilot light is on.

(e) Oil level in vertical motor sight glass is normal.

(4) Diesel engine system conditions:

(a) Fuel tank is two thirds full.

(b) Controller selector switch is in auto position.

(c) Batteries' (2) voltage readings are normal.

(d) Batteries' (2) charging current readings are normal.

(e) Batteries' (2) pilot lights are on or battery failure (2) pilot lights are off.

(f) All alarm pilot lights are off.

(g) Engine running time meter is reading.

(h) Oil level in right angle gear drive is normal.

(i) Crankcase oil level is normal.

(j) Cooling water level is normal.

(k) Electrolyte level in batteries is normal.

(l) Battery terminals are free from corrosion.

(m) Water jacket heater is operating.

(5)* Steam system conditions: Steam pressure pointer reading is normal.

8.3* Testing.

8.3.1 A weekly test of fire pump assemblies should be conducted without flowing water.

8.3.1.1 This test should be conducted by starting the pump automatically.

8.3.1.2 The electric pump should run a minimum of 10 minutes.

8.3.1.3 The diesel pump should run a minimum of 30 minutes.

8.3.1.4 A valve installed to open as a safety feature should be permitted to discharge water.

8.3.1.5 The automatic weekly test timer should be permitted to be substituted for the starting procedure.

8.3.2 Weekly Tests.

8.3.2.1* Qualified operating personnel should be in attendance during the weekly pump operation.

8.3.2.2 The pertinent visual observations or adjustments specified in the following checklists

should be conducted while the pump is running:

(1) Pump system procedure:

(a) Record the system suction and discharge pressure pointer readings

(b) Check the pump packing glands for slight discharge

(c) Adjust gland nuts if necessary (d) Check for unusual noise or

vibration (e) Check packing boxes, bearings, or pump casing for overheating (f)

Record the pump starting pressure (2) Electrical system procedure: (a) Observe the time for

motor to accelerate to full speed (b) Record the time controller is on first step (for

reduced voltage or reduced current starting) (c) Record the time pump runs after starting (for

automatic stop controllers) (3) Diesel engine system procedure: (a) Observe the time for

engine to crank (b) Observe the time for engine to reach

running speed (c) Observe the engine oil pressure pointer, speed indicator, water,

and oil temperature indicators periodically while engine is running (d) Record any

abnormalities (e) Check the heat exchanger for cooling water flow (4) Steam system

procedure: (a) Record the steam pressure pointer reading (b) Observe the time for turbine to

reach running speed 8.3.3 Annual Tests. 8.3.3.1 An annual test of each pump assembly should

be conducted under minimum, rated, and peak flows of the fire pump by controlling the quantity of water discharged through approved test devices. 8.3.3.1.1* If available suction supplies do not

allow flowing of 150 percent of the rated pump capacity, the fire pump should be permitted to

operate at maximum allowable discharge. 8.3.3.1.2* This test should be conducted as

described in 8.3.3.1.2.1, 8.3.3.1.2.2, or 8.3.3.1.2.3. 8.3.3.1.2.1 Use of

the Pump Discharge Via the Hose Streams. Pump suction and discharge pressures

and the flow measurements of each hose stream should determine the total pump output.

Care should be taken to prevent water damage by verifying there is adequate drainage for

the high-pressured water discharge from hoses. 8.3.3.1.2.2 Use of

the Pump Discharge Via the Bypass Flowmeter to Drain or Suction the Reservoir. Pump suction

and discharge pressures and the flowmeter measurements should determine the total

pump output.

8.3.3.1.2.3 Use of the Pump Discharge Via the Bypass Flowmeter to Pump Suction

(Closed Loop Metering). Pump suction and discharge pressures and the flowmeter

measurements should determine the total pump output.

8.3.3.1.3 Where the annual test is conducted periodically in accordance with 8.3.3.1.2.3, a

test should be conducted every 3 years in accordance with 8.3.3.1.2.1 or 8.3.3.1.2.2 in lieu of

the method described in 8.3.3.1.2.3.

8.3.3.1.4 Where 8.3.3.1.2.2 or 8.3.3.1.2.3 is used, the flow meter should be adjusted

immediately prior to conducting the test in accordance with the manufacturer's instructions.

If the test results are not consistent with the previous annual test, 8.3.3.1.2.1 should be used. If

testing in accordance with 8.3.3.1.2.1 is not possible, a flowmeter calibration should be

performed and the test should be repeated.

8.3.3.2 The pertinent visual observations, measurements, and adjustments specified in the

following checklists should be conducted annually while the pump is running and flowing water

under the specified output condition:

(1) At nonflow condition (churn):

(a) Check the circulation relief valve for operation to discharge water

(b) Check the pressure relief valve (if installed) for proper operation

(c) Continue the test for ½ hour

(2) At each flow condition:

(a) Record the electric motor voltage and current (all lines)

(b) Record the pump speed in rpm

(c) Record the simultaneous (approximately) readings of pump suction and discharge pressures and pump discharge flow

8.3.3.3* For installations having a pressure relief valve, the operation of the relief valve should be closely observed during each flow condition to determine if the pump discharge pressure exceeds the normal operating pressure of the system components.

8.3.3.3.1 The pressure relief valve should also be observed during each flow condition to determine if the pressure relief valve closes at the proper pressure.

8.3.3.3.2 A pressure relief valve that is open during a flow condition will affect test results.

8.3.3.3.3 The pressure relief valve should be closed during flow conditions if necessary to

achieve minimum rated characteristics for the pump and reset to normal position at the conclusion of the pump test.

8.3.3.4 For installations having an automatic transfer switch, the following test should be performed to ensure that the overcurrent protective devices (i.e., fuses or circuit breakers) do not open:

- (1) Simulate a power failure condition while the pump is operating at peak load
- (2) Verify that the transfer switch transfers power to the alternate power source
- (3) Verify that the pump continues to perform at peak load
- (4) Remove the power failure condition and verify that after a time delay, the pump is reconnected to the normal power source

8.3.3.5 Alarm conditions should be simulated by activating alarm circuits at alarm sensor locations, and all such local or remote alarm indicating devices (visual and audible) should be observed for operation.

8.3.3.6 Safety. Section 4.7 should be followed for safety requirements while working near electric motor driven fire pumps.

8.3.3.7* Suction Screens. After the water-flow portions of the annual test or fire protection system activations, the suction screens should be inspected and cleared of any debris or

obstructions.

8.3.4 Other Tests.

8.3.4.1 Engine generator sets supplying emergency or standby power to fire pump

assemblies should be tested routinely in accordance with NFPA 110, Standard for Emergency and Standby Power Systems.

8.3.4.2 Automatic transfer switches should be tested routinely and exercised in accordance with NFPA 110, Standard for Emergency and Standby Power Systems.

8.3.4.3 Tests of appropriate environmental pump room space conditions (e.g., heating, ventilation, illumination) should be made to ensure proper manual or automatic operation of the associated equipment.

8.3.4.4* Parallel and angular alignment of the pump and driver should be checked during the annual test. Any misalignment should be corrected.

8.3.5 Test Results and Evaluation.

8.3.5.1* Interpretation.

8.3.5.1.1 The interpretation of the test results should be the basis of determination of performance of the pump assembly.

8.3.5.1.2 Qualified individuals should make interpretation of the test results.

8.3.5.2 Engine Speed.

8.3.5.2.1 Theoretical factors for correction to the rated speed should not be applied where determining the compliance of the pump per the test.

8.3.5.2.2 Increasing the engine speed beyond the rated speed of the pump at rated condition is not an acceptable method for meeting the rated pump performance.

8.3.5.3 The fire pump assembly should be considered acceptable if either of the following conditions is shown during the test:

(1)* The test matches the initial unadjusted field acceptance test curve.

(2) The fire pump matches the performance characteristics as indicated on the pump nameplate.

8.3.5.4* Degradation in excess of 5 percent of the pressure of the initial unadjusted acceptance test curve or nameplate should require an investigation to reveal the cause of degraded performance.

8.3.5.5 Current and voltage readings whose product does not exceed the product of the rated voltage and rated full load current multiplied by the permitted motor service factor should be considered acceptable. Voltage readings at the motor within 5 percent below or 10 percent above the rated (i.e., nameplate) voltage should be considered acceptable.

8.4 Reports.

8.4.1 Any abnormality observed during inspection or testing should be reported promptly to the person responsible for correcting the abnormality.

8.4.2* Test results should be recorded and retained for comparison purposes in accordance with Section 4.3.

8.4.2.1 All time delay intervals associated with the pump's starting, stopping, and energy source transfer should be recorded.

8.5 Maintenance.

8.5.1* A preventive maintenance program should be established on all components of the pump assembly in accordance with the manufacturer's recommendations.

8.5.2 Records should be maintained on all work performed on the pump, driver, controller, and auxiliary equipment.

8.5.3 In the absence of manufacturer's recommendations for preventive maintenance, Table

8.5.3 should be used for alternative requirements.

8.5.4 The preventive maintenance program should be initiated immediately after the pump assembly has passed acceptance tests.

Chapter 9 Water Storage Tanks

9.1* General. This chapter should provide the minimum requirements for the routine inspection, testing, and maintenance of water storage tanks. Table 9.1 should be used to determine the minimum required frequencies for inspection, testing, and maintenance.

9.1.1 Valves and Connections. Valves and fire department connections should be inspected, tested, and maintained in accordance with Chapter 12.

9.1.2 Impairments. The procedures outlined in Chapter 14 should be followed where an impairment to protection occurs.

9.1.3* Notification to Supervisory Service. To avoid false alarms where a supervisory service is provided, the alarm receiving facility always should be notified by the owner or designated representative as follows:

(1) Before conducting any test or procedure that could result in the activation of an alarm

(2) After such tests or procedures are concluded

9.2 Inspection.

9.2.1 Water Level.

9.2.1.1* Tanks equipped with supervised water level alarms that are connected to a constantly attended location should be inspected quarterly.

9.2.1.2 Tanks not equipped with supervised water level alarms connected to a constantly

attended location should be inspected monthly.

9.2.2 Air Pressure.

9.2.2.1 Pressure tanks that have their air pressure source supervised in accordance with NFPA 72 , National Fire Alarm Code, should be inspected quarterly.

9.2.2.2 The air pressure in pressure tanks with an unsupervised air pressure source should be inspected monthly.

9.2.3 Heating System.

9.2.3.1 Tank heating systems installed on tanks equipped with a supervised low water temperature alarm that are connected to a constantly attended location should be inspected weekly.

9.2.3.2 Tank heating systems without a supervised low temperature alarm connected to a constantly attended location should be inspected daily during the heating season.

9.2.4 Water Temperature.

9.2.4.1 The temperature of water tanks should not be less than 4°C (40°F).

9.2.4.2 The temperature of water in tanks with low temperature alarms connected to a constantly attended location should be inspected and recorded weekly during the heating season.

9.2.4.3 The temperature of water in tanks without low temperature alarms connected to a

constantly attended location should be inspected and recorded daily during the heating season.

9.2.5 Exterior Inspection.

9.2.5.1* The exterior of the tank, supporting structure, vents, foundation, and catwalks or ladders, where provided, should be inspected quarterly for signs of obvious damage or weakening.

9.2.5.2 The area surrounding the tank and supporting structure, where provided, should be inspected quarterly to ensure that the following conditions are met:

(1) The area is free of combustible storage, trash, debris, brush, or material that could present a fire exposure hazard.

(2) The area is free of the accumulation of material on or near parts that could result in accelerated corrosion or rot.

(3) The tank and support are free of ice buildup.

(4) The exterior sides and top of embankments supporting coated fabric tanks are free of erosion.

9.2.5.3 Expansion joints, where provided, should be inspected annually for leaks and cracks.

9.2.5.4 The hoops and grillage of wooden tanks should be inspected annually.

9.2.5.5 Exterior painted, coated, or insulated surfaces of the tank and supporting structure,

where provided, should be inspected annually for signs of degradation.

9.2.6 Interior Inspection.

9.2.6.1 Frequency.

9.2.6.1.1* The interior of steel tanks without corrosion protection should be inspected every 3 years.

9.2.6.1.2 The interior of all other types of tanks should be inspected every 5 years.

9.2.6.2 Where interior inspection is made by means of underwater evaluation, silt should first be removed from the tank floor.

9.2.6.3 The tank interior should be inspected for signs of pitting, corrosion, spalling, rot, other forms of deterioration, waste materials and debris, aquatic growth, and local or general failure of interior coating.

9.2.6.4 Steel tanks exhibiting signs of interior pitting, corrosion, or failure of coating should be tested in accordance with 9.2.7.

9.2.6.5* Tanks on ring type foundations with sand in the middle should be inspected for evidence of voids beneath the floor.

9.2.6.6 The heating system and components including piping should be inspected.

9.2.6.7 The anti-vortex plate should be inspected for deterioration or blockage.

9.2.7 Interior Inspection. Where a drained interior inspection of a steel tank is conducted in

accordance with 9.2.6.4, the following tests should be conducted:

- (1) Evaluation of tank coatings should be made in accordance with the adhesion test of ASTM D 3359, Standard Test Methods for Measuring Adhesion by Tape Test, generally referred to as the “cross-hatch test.”
- (2) Dry film thickness measurements should be taken at random locations to determine the overall coating thickness.
- (3) Nondestructive ultrasonic readings should be taken to evaluate the wall thickness where there is evidence of pitting or corrosion.
- (4) Interior surfaces should be spot wet sponge tested to detect pinholes, cracks, or other compromises in the coating. Special attention should be given to sharp edges such as ladder rungs, nuts, and bolts.
- (5) Tank bottoms should be tested for metal loss and/or rust on the underside by use of ultrasonic testing where there is evidence of pitting or corrosion. Removal, visual inspection, and replacement of random floor coupons should be an acceptable alternative to ultrasonic testing.
- (6) Tanks with flat bottoms should be vacuum box tested at bottom seams in accordance with test procedures found in NFPA 22, Standard for Water Tanks for Private Fire Protection.

9.3 Testing.

9.3.1* Level indicators should be tested every 5 years for accuracy and freedom of movement.

9.3.2 The tank heating system, where provided, should be tested prior to the heating season to make certain it is in the proper working order.

9.3.3 Low water temperature alarms, where provided, should be tested monthly (cold weather only).

9.3.4* High water temperature limit switches on tank heating systems, where provided, should be tested monthly whenever the heating system is in service.

9.3.5* High and low water level alarms should be tested semiannually.

9.3.6* Pressure pointers should be tested every 5 years with a calibrated pointer in accordance with the manufacturer's instructions. Pointers not accurate to within 3 percent of the scale of the pointers being tested should be recalibrated or replaced.

9.4 Maintenance.

Voids discovered beneath the floors of tanks should be filled by pumping in grout or accessing the sand and replenishing.

9.4.1 The tank should be maintained full or at the designed water level.

9.4.2 The hatch covers in the roofs and the door at the top of the frostproof casing should

always be kept securely fastened with substantial catches as a protection against freezing and windstorm damage.

9.4.3 No waste materials, such as boards, paint cans, trim, or loose material, should be left in the tank or on the surface of the tank.

9.4.4 The exposed surfaces of embankment supported coated fabric (ESCF) tanks should be cleaned and painted every 2 years or in accordance with the manufacturer's instructions.

9.4.5 Silt should be removed during interior inspections or more frequently as needed to avoid accumulation to the level of the tank outlet.

9.4.6 Maintenance of Embankment Supported Coated Fabric (ESCF) Suction Tanks. The maintenance of ESCF tanks should be completed in accordance with this section and the tank manufacturer's instructions.

9.5 Records.

Records should be maintained in accordance with Section 4.3.

Chapter 10 Water Spray Fixed Systems

10.1* General. This chapter should provide the minimum requirements for the routine inspection, testing, and maintenance of water spray protection from fixed nozzle systems only.

Table 10.1 should be used to determine the minimum required frequencies for inspection, testing, and

maintenance.

10.1.1 This chapter should not cover water spray protection from portable nozzles, sprinkler systems, monitor nozzles, or other means of application.

10.1.2* NFPA 15, Standard for Water Spray Fixed Systems for Fire Protection, should be consulted to determine the requirements for design and installation, including acceptance testing.

10.1.3 Valves and Connections. Valves and fire department connections should be inspected, tested, and maintained in accordance with Chapter 12.

10.1.4* Impairments. The procedures outlined in Chapter 14 and this section should be followed where an impairment to protection occurs.

10.1.4.1* When a water spray fixed system or any portion thereof is out of service for any reason, notice should be given to facility management, the local fire department, the on-site fire brigade, and other authorities having jurisdiction, as applicable.

10.1.4.2 A sign should be posted at each fire department connection or system control valve indicating which portion of the system is out of service.

10.2 Inspection and Maintenance Procedures.

10.2.1 The components described in this section should be inspected and maintained at the

frequency specified in Table 10.1 and in accordance with this standard and the manufacturer's instructions.

10.2.1.1 Items in areas that are inaccessible for safety considerations due to factors such as continuous process operations and energized electrical equipment should be inspected during each scheduled shutdown but not more than every 18 months.

10.2.1.2 Inspections should not be required for items in areas with no provision for access and that are not subject to the conditions noted in 10.2.4.1, 10.2.4.2, and 10.2.5.1.

10.2.1.3 Items in areas that are inaccessible for safety considerations should be tested at longer intervals in accordance with 12.4.3.2.2.2.

10.2.1.4 Other maintenance intervals should be permitted depending on the results of the visual inspection and operating tests.

10.2.1.5 Deluge valve enclosures should be inspected in accordance with the provisions of Chapter 12.

10.2.1.6 Nozzle discharge patterns and direction should be checked during the annual test.

10.2.1.7 Nozzle strainers should be removed, inspected, and cleaned during the flushing procedure for the mainline strainer.

10.2.1.8 Mainline strainers should be removed and inspected every 5 years for damaged and

corroded parts.

10.2.2 Deluge Valves. Deluge valves should be inspected, tested, and maintained in accordance with Chapter 12.

10.2.3 Automatic Detection Equipment. Automatic detection equipment should be inspected, tested, and maintained in accordance with NFPA 72, National Fire Alarm Code, to ensure that the detectors are in place, securely fastened, and protected from corrosion, weather, and mechanical damage and that the communication wiring, control panels, or pneumatic tubing system is functional.

10.2.4* System Piping. System piping, fittings, hangers, and supports should be inspected and maintained to ensure continuity of water delivery to the spray nozzles at full water-flow and design pressure.

10.2.4.1* System Piping and Fittings. System piping and fittings should be inspected for the following:

- (1) Mechanical damage (e.g., broken piping or cracked fittings)
- (2) External conditions (e.g., missing or damaged paint or coatings, rust, and corrosion)
- (3) Misalignment or trapped sections
- (4) Low point drains (automatic or manual)
- (5) Location of rubber gasketed fittings

10.2.4.2* Hangers and Supports. Hangers and supports should be inspected for the following and repaired as necessary:

(1) Condition (e.g., missing or damaged paint or coating, rust, and corrosion)

(2) Secure attachment to structural supports and piping

(3) Damaged or missing hangers

10.2.5* Water Spray Nozzles.

10.2.5.1 Water spray nozzles should be inspected and maintained to ensure that they are in place, continue to be aimed or pointed in the direction intended in the system design, and are free from external loading and corrosion.

10.2.5.2 Where caps or plugs are required, the inspection should confirm they are in place and free to operate as intended.

10.2.5.3 Misaligned water spray nozzles should be adjusted (aimed) by visual means, and the discharge patterns should be checked at the next scheduled flow test.

10.2.6 Water Supply.

10.2.6.1 The dependability of the water supply should be ensured by regular inspection and maintenance, whether furnished by a municipal source, on-site storage tanks, a fire pump, or private underground piping systems.

10.2.6.2* Water supply piping should be maintained free of internal obstructions.

10.2.7* Strainers.

10.2.7.1 Mainline strainers (basket or screen) should be flushed until clear after each operation or flow test.

10.2.7.2 Individual water spray nozzle strainers should be removed, cleaned, and inspected after each operation or flow test.

10.2.7.3 All strainers should be inspected and cleaned in accordance with the manufacturer's instructions.

10.2.7.4 Damaged or corroded parts should be replaced or repaired.

10.2.8 Drainage. The area beneath and surrounding a water spray fixed system should be inspected visually on a quarterly basis to ensure that drainage facilities, such as trap sumps and drainage trenches, are not blocked and retention embankments or dikes are in good repair.

10.2.9 Fire Pumps. Chapter 8 should be followed for inspection and maintenance requirements.

10.2.10 Water Tanks (Gravity, Pressure, or Suction Tanks, or Reservoirs). Chapter 9 should be followed for inspection and maintenance requirements.

10.3 Operational Tests.

10.3.1 Performance. Water spray fixed systems should require competent and effective care and maintenance to ensure they perform as designed.

10.3.1.1 Frequency of system tests should be in accordance with Table 10.1.

10.3.1.2 Water spray fixed systems should be serviced in accordance with this standard and with the manufacturer's instructions.

10.3.2 Notification.

10.3.2.1 To avoid false alarms where a supervisory service is provided, the alarm receiving facility always should be notified by the owner or designated representative as follows:

- (1) Before conducting any test or procedure that could result in the actuation of an alarm
- (2) After such tests or procedures are concluded

10.3.2.2 Notify all personnel whose operations could be affected by the system operation.

10.3.2.3 The owner's representative, the authority having jurisdiction, and the fire department or fire brigade should be notified that testing is to be conducted so they have the opportunity to observe the inspection and testing of the water spray fixed systems.

10.3.3* Test Preparation. Precautions should be taken to prevent damage to property during the test.

10.3.4 Operational Test Performance. Operational tests should be conducted to ensure that the water spray fixed systems respond as designed, both automatically and manually.

10.3.4.1* Response Time.

10.3.4.1.1 Under test conditions, the heat detection systems, where exposed to a heat test source, should operate within 40 seconds.

10.3.4.1.2 Under test conditions, the flammable gas detection system, where exposed to a standard test gas concentration, should operate within 20 seconds.

10.3.4.1.3 These response times should be recorded.

10.3.4.2 Discharge Time. The time lapse between operation of detection systems and water delivery time to the protected area should be recorded.

10.3.4.3* Discharge Patterns.

10.3.4.3.1 The water discharge patterns from all of the spray nozzles should be observed to ensure that patterns are not impeded by plugged nozzles and to ensure that nozzles are correctly positioned and that obstructions do not prevent discharge patterns from wetting surfaces to be protected.

10.3.4.3.2 Where obstructions occur, the piping and nozzles should be cleaned and the system retested.

10.3.4.4 Pressure Readings.

10.3.4.4.1 Pressure readings should be recorded at the hydraulically most remote nozzle to ensure the water flow has not been impeded by partially closed valves or by plugged strainers or piping.

10.3.4.4.2 A second pressure reading should be recorded at the deluge valve to ensure the water supply is adequate.

10.3.4.4.3 Readings should be compared to the hydraulic design pressures to ensure the original system design requirements are met, and the water supply is adequate to meet the design requirements.

10.3.4.4.3.1 Where the hydraulically most remote nozzle is inaccessible, nozzles should be permitted to be checked visually without taking a pressure reading on the most remote nozzle.

10.3.4.4.3.2 Where the reading taken at the riser indicates that the water supply has deteriorated, a pointer should be placed on the hydraulically most remote nozzle and the results compared with the required design pressure.

10.3.5 Multiple Systems. The maximum number of systems expected to operate in case of fire should be tested simultaneously to check the adequacy of the water supply.

10.3.6 Manual Operation. Manual actuation devices should be operated annually.

10.3.7 Return to Service. After the full flow test, the water spray system should be maintained and returned to service in accordance with the manufacturer's instructions.

10.3.7.1 Main Drain Tests.

10.3.7.1.1 Main drain tests should be conducted at the main riser to determine whether there has been any change in the condition of the water supply piping and controlling valves.

10.3.7.1.2 Static and residual water pressures should be recorded respectively before, during, and after the operation of the fully opened drain valve.

10.3.7.1.3 Readings should be compared with those made at the time of the original acceptance tests or with those made at the time of the last test to determine whether there has been any deterioration of the water supply.

10.3.7.2 Low Point Drains.

10.3.7.2.1 To prevent freezing and corrosion, all low point drains in aboveground piping should be opened, the pipe drained, the valves closed, and plugs replaced.

10.3.7.2.2 Where weep holes are provided in lieu of low point drains, they should be inspected to ensure they are clear and unobstructed.

10.4 Ultrahigh Speed Water Spray System Operational Tests.

10.4.1 A full operational test, including measurements of response time, should be conducted

at intervals not exceeding 1 year.

10.4.1.1 Systems out of service should be tested before being placed back in service.

10.4.2 All detectors should be tested and inspected monthly for physical damage and accumulation of deposits on the lenses of optical detectors.

10.4.3 Controllers should be inspected for faults at the start of each working shift.

10.4.4 Valves.

10.4.4.1 Valves on the water supply line should be inspected at the start of each working shift to verify they are open.

10.4.4.2 Valves secured in the open position with a locking device or monitored by a signaling device that will sound a trouble signal at the deluge system control panel or other central location should not require inspection.

10.4.5 Response Time.

10.4.5.1 The response time should be verified during the operational test.

10.4.5.2 The response time should be in accordance with the requirements of the system but not more than 100 milliseconds.

10.5 Records.

Section 4.3 should be followed for recordkeeping and reporting procedures.

Chapter 11 Foam Water Sprinkler Systems

11.1 General. This chapter should provide the minimum requirements for the routine inspection, testing, and maintenance of foam water systems. Table 11.1 should be used to determine the minimum required frequencies for inspection, testing, and maintenance.

11.1.1 Fire pumps, water storage tanks, and valves common to other types of water-based fire protection systems should be inspected, tested, and maintained in accordance with Chapters 8, 9, and 12, respectively, and as specified in Table 11.1.

11.1.2 Foam Water Systems.

11.1.2.1 This section should apply to foam water systems as specified in NFPA 16, Standard for the Installation of foam Water Sprinkler and foam Water Spray Systems.

11.1.2.2 This section should not include systems detailed in NFPA 11, Standard for Low Expansion Foam.

11.1.3 Foam Water System.

11.1.3.1 If during routine inspection and testing it is determined that the foam water system has been altered or changed (e.g., equipment replaced, relocated, or foam concentrate replaced), it should be determined whether the design intent has been altered and whether the system operates properly.

11.1.3.2 The inspection should verify that all components, including foam concentrate discharge devices and proportioning equipment, are installed in accordance with their listing.

11.1.4 Proportioning System. The proportioning system should be permitted to be any of the following types:

- (1) Standard pressure proportioner
- (2) Bladder tank proportioner
- (3) Line proportioner (venturi pickup)
- (4) Standard balanced pressure proportioner
- (5) In-line balanced pressure proportioner
- (6) Orifice plate, either direct or indirect
- (7) Other approved proportioning method

11.1.5 Impairments. The procedures outlined in Chapter 14 should be followed where an impairment to protection occurs.

11.1.6 Notification to Supervisory Service. To avoid false alarms where a supervisory service is provided, the alarm receiving facility should be notified by the owner or designated representative as follows:

- (1) Before conducting any test or procedure that could result in the activation of an alarm

(2) After such tests or procedures are concluded

11.2 Inspection.

Systems should be inspected in accordance with the frequency specified in Table 11.1.

11.2.1 Deluge Valves. Deluge valves should be inspected in accordance with the provisions of Chapter 12.

11.2.2 Automatic Detection Equipment. Automatic detection equipment should be inspected, tested, and maintained in accordance with NFPA 72, National Fire Alarm Code, to ensure that the detectors are in place, securely fastened, and protected from corrosion, weather, and mechanical damage and that the communication wiring, control panels, or pneumatic tubing system is functional.

11.2.3 System Piping and Fittings. System piping and fittings should be inspected for the following:

- (1) Mechanical damage (e.g., broken piping or cracked fittings)
- (2) External conditions (e.g., missing or damaged paint or coatings, rust, and corrosion)
- (3) Misalignment or trapped sections
- (4) Low point drains (automatic or manual)
- (5) Location and condition of rubber gasketed fittings

11.2.4 Hangers and Supports. Hangers and supports should be inspected for the following

and repaired as necessary:

- (1) Condition (e.g., missing or damaged paint or coating, rust, and corrosion)
- (2) Secure attachment to structural supports and piping
- (3) Damaged or missing hangers

11.2.5* Foam Water Discharge Devices.

11.2.5.1 Foam water discharge devices should be inspected visually and maintained to ensure that they are in place, continue to be aimed or pointed in the direction intended in the system design and are free from external loading and corrosion.

11.2.5.2 Where caps or plugs are required, the inspection should confirm they are in place and free to operate as intended.

11.2.5.3 Misaligned discharge devices should be adjusted (aimed) by visual means, and the discharge patterns should be checked at the next scheduled flow test.

11.2.5.4 Discharge devices are listed or approved for particular foam concentrates. Inspection should verify that unlisted combinations of discharge devices and foam concentrate have not been substituted.

11.2.6 Water Supply.

11.2.6.1 The dependability of the water supply should be ensured by regular inspection and maintenance, whether furnished by a municipal source, on-site storage tanks, a fire pump, or

private underground piping systems.

11.2.6.2* Water supply piping should be maintained free of internal obstructions.

11.2.7 Strainers.

11.2.7.1 Strainers of main or individual discharge devices (basket or screen) should be

inspected in accordance with the provisions of Chapter 10.

11.2.7.2 Foam concentrate strainers should be inspected visually to ensure the blow-down valve is closed and plugged.

11.2.7.2.1 Baskets or screens should be removed and inspected after each operation or flow test.

11.2.8 Drainage. The area beneath and surrounding a foam water spray system should be inspected to ensure that drainage facilities, such as trap sumps and drainage trenches, are not blocked and retention embankments or dikes are in good repair.

11.2.9* Proportioning Systems.

11.2.9.1 The components of the various proportioning systems described in 11.2.9 should be inspected in accordance with the frequency specified in Table 11.1.

11.2.9.2 Valves specified to be checked should be permitted to be open or closed, depending on specific functions within each foam water system.

11.2.9.3 The position (open or closed) of valves should be verified in accordance with specified operating conditions.

11.2.9.4* Inspection of the concentrate tank should include verification that the quantity of foam concentrate satisfies the requirements of the original design.

11.2.9.5 Additional inspection requirements should be performed as detailed for the proportioning systems specified in 11.2.9.

11.2.9.5.1* Standard Pressure Proportioner. This is a pressure vessel. The pressure should be removed before the inspection to prevent injury. The inspection should verify the following:

- (1) Ball drip valves (automatic drains) are free and opened.
- (2) External corrosion on foam concentrate storage tanks is not present.

11.2.9.5.2* Bladder Tank Proportioner. This is a pressure vessel. The pressure should be removed before the inspection to prevent injury. The inspection should include the following:

- (1) Water control valves to foam concentrate tank
- (2) A check for external corrosion on foam concentrate storage tanks
- (3) A check for the presence of foam in the water surrounding the bladder (annual)

11.2.9.5.3 Line Proportioner. The inspection should include the following:

- (1)* Strainers
- (2)* Verification that pressure vacuum vent is operating freely

(3) A check for external corrosion on foam concentrate storage tanks

11.2.9.5.4 Standard Balanced Pressure Proportioner. The inspection should include the following:

(1)* Strainers

(2)* Verification that pressure vacuum vent is operating freely

(3) Verification that pointers are in good operating condition

(4) Verification that sensing line valves are open

(5) Verification that power is available to foam liquid pump

11.2.9.5.5 Inline Balanced Pressure Proportioner. The inspection should include the following:

(1)* Strainers

(2)* Verification that pressure vacuum vent is operating freely

(3) Verification that pointers are in good working condition

(4) Verification that sensing line valves at pump unit and individual proportioner stations are open

(5) Verification that power is available to foam liquid pump

11.2.9.5.6 Orifice Plate Proportioner. The inspection should include the following:

(1)* Strainers

(2)* Verification that pressure vacuum vent is operating freely

(3) Verification that pointers are in good working condition

(4) Verification that power is available to foam liquid pump

11.2.10 Foam Concentrate Samples. Samples should be submitted in accordance with the manufacturer's recommended sampling procedures.

11.3* Operational Tests.

Frequency of system tests should be in accordance with Table 11.1.

11.3.1 Owner's Representative. The owner's representative, the authority having jurisdiction, and the fire department or fire brigade should be notified that testing is to be conducted so they have the opportunity to observe the testing of the foam-water systems.

11.3.2* Test Preparation. Precautions should be taken to prevent damage to property during the test.

11.3.3* Operational Test Performance.

11.3.3.1 Operational tests should be conducted to ensure that the foam-water system(s) responds as designed, both automatically and manually.

11.3.3.2 The test procedures should simulate anticipated emergency events so the response of the foam water system(s) can be evaluated.

11.3.3.3 Where discharge from the system discharge devices would create a hazardous condition or conflict with local requirements, an approved alternate method to achieve full flow conditions should be permitted.

11.3.3.4 Response Time. Under test conditions, the automatic fire detection systems, when exposed to a test source, should operate within the requirements of NFPA 72, National Fire Alarm Code, for the type of detector provided and the response time should be recorded.

11.3.3.5 Discharge Time. The time lapse between operation of detection systems and water delivery time to the protected area should be recorded for open discharge devices.

11.3.3.6 Discharge Patterns.

11.3.3.6.1 The discharge patterns from all of the open spray devices should be observed to ensure that patterns are not impeded by plugged discharge devices and to ensure that discharge devices are correctly positioned and that obstructions do not prevent discharge patterns from covering surfaces to be protected.

11.3.3.6.2 Where obstructions occur, the piping and discharge devices should be cleaned and the system retested.

11.3.3.6.3 Discharge devices should be permitted to be of different orifice sizes and types.

11.3.3.7* Pressure Readings.

11.3.3.7.1 Pressure readings should be recorded at the highest, most remote discharge device.

11.3.3.7.2 A second pressure reading should be recorded at the main control valve.

11.3.3.7.3 Readings should be compared to the hydraulic design pressures to ensure the original system design requirements are met.

11.3.4 Multiple Systems. The maximum number of systems expected to operate in case of fire should be tested simultaneously to check the adequacy of the water supply and concentrate pump.

11.3.5 Manual Actuation Devices. Manual actuation devices should be tested annually.

11.3.6 Concentration Testing.

11.3.6.1 During the full flow foam test, a foam sample should be taken.

11.3.6.2 This sample should be checked by refractometric or other methods to verify concentration of the solution.

11.3.6.3 Concentration should be within 10 percent of the acceptance test results but in no case more than 10 percent below minimum design standards.

11.3.7 Return to Service. After the full flow test, the foam water system should be returned to service and the foam concentrate tank should be replenished to design level.

11.4* Maintenance.

11.4.1 Maintenance of foam water systems should be in accordance with the requirements of those chapters covering the specific component parts.

11.4.2 Maintenance of specific foam components should be in accordance with 11.4.3 through 11.4.7.

11.4.3 Standard Pressure Proportioner.

(A) The ball drip (automatic type) drain valves should be disassembled, cleaned, and reassembled.

(B)* The foam liquid storage tank should be drained of foam liquid and flushed. (Foam liquid should be permitted to be salvaged and reused.)

(C) The foam liquid tank should be inspected for internal and external corrosion and hydrostatically tested to the specified working pressure.

11.4.4 Bladder Tank Proportioner.

(A) Sight glass, where provided, should be removed and cleaned.

(B)* The foam concentrate tank should be hydrostatically tested to the specified working pressure.

11.4.5 Line Proportioner.

(A) The foam concentrate tank should be inspected for internal corrosion. Pickup pipes inside

the tank should be inspected for corrosion, separation, or plugging.

(B) The foam concentrate tank should be drained and flushed. (Foam concentrate should be permitted to be salvaged and reused.)

11.4.6 Standard Balanced Pressure Proportioner.

(A) The foam concentrate pump should be operated. Foam concentrate should be circulated back to the tank.

(B) Foam pumps, drive train, and drivers should be serviced in accordance with the manufacturer's instructions and frequency, but not at intervals of more than 5 years.

(C) The diaphragm balancing valve should be flushed through the diaphragm section with water or foam concentrate until fluid appears clear or new.

(D) The foam concentrate tank should be inspected internally for corrosion and sediment. Excessive sediment should require draining and flushing of the tank.

11.4.7 In-Line Balanced Pressure Proportioner.

(A) The foam concentrate pump should be operated. Foam concentrate should be circulated back to the tank.

(B) Foam pumps, drive train, and drivers should be serviced in accordance with the manufacturer's instructions and frequency, but not at intervals of more than 5 years.

(C) The diaphragm balancing valve should be flushed through the diaphragm section with

water or foam concentrate until fluid appears clear or new.

(D) The foam concentrate tank should be inspected internally for corrosion and sediment.

Excessive sediment should require draining and flushing of the tank.

11.4.8 Pressure Vacuum Vents. The procedures specified in 11.4.8(A) through 11.4.8(H)

should be performed on pressure vacuum vents every 5 years.

(A) The vent should be removed from the expansion dome. While the vent is removed, it should

be ensured that the opening is not blocked and that dirt or other foreign objects do not enter

the tank.

(B) The vent bonnet should be removed. The vacuum valve and pressure valve should be lifted

out.

(C) The vent body should be flushed internally and the vacuum valve and the pressure valve

should be washed thoroughly. It should be ensured that the screen is not clogged, and the use of

any hard, pointed objects to clear the screen should be avoided.

(D) If the liquid has become excessively gummy or solidified, the vent body and parts should

be soaked in hot soapy water.

(E) The vent body should be turned upside down and drained thoroughly. Parts should be dried

by placing them in a warm and dry area or by using an air hose.

(F) Parts should be sprayed with a light Teflon ® coating, and the vent should be reassembled.

The use of any type of oil for lubrication purposes should be avoided, as oil is harmful to the foam liquid.

(G) The vent bonnet should be replaced, and the vent should be turned upside down slowly a few times to ensure proper freedom of the movable parts.

(H) The vent should be attached to the liquid storage tank expansion dome.

Chapter 12 Valves, Valve Components, and Trim

12.1* General. This chapter should provide the minimum requirements for the routine inspection, testing, and maintenance of valves, valve components, and trim. Table 12.1 should be used to determine the minimum required frequencies for inspection, testing, and maintenance.

12.2 General Provisions.

12.2.1 The owner should have manufacturer's literature available to provide specific instructions for inspecting, testing, and maintaining the valves and associated equipment.

12.2.2 All pertinent personnel, departments, authorities having jurisdiction, or agencies should be notified that testing or maintenance of the valve and associated alarms is to be conducted.

12.2.3* All system valves should be protected from physical damage and should be accessible.

12.2.4 Before opening a test or drain valve, it should be verified that adequate provisions have been made for drainage.

12.2.5 The general appearance and condition of all valves should be observed and noted, and

it should be verified that all valves are in the appropriate open or closed position.

12.2.6* Main Drain Test. A main drain test should be conducted annually at each water-based fire protection system riser to determine whether there has been a change in the condition of the water supply piping and control valves. (See also 12.3.4.2.)

12.2.6.1 Systems where the sole water supply is through a backflow preventer and/or pressure reducing valves, the main drain test of at least one system downstream of the device should be conducted on a quarterly basis.

12.2.7 Water Flow Alarm. All water-flow alarms should be tested quarterly in accordance

12.2.8 Pointers.

12.2.8.1 Pointers should be inspected monthly to verify that they are in good condition and that normal pressure is being maintained.

12.2.8.1.1 Where other sections of this standard have different frequency requirements for specific pointers, those requirements should be used.

12.2.8.2 Pointers should be replaced every 5 years or tested every 5 years by comparison with a calibrated pointer.

12.2.8.3 Pointers not accurate to within 3 percent of the full scale should be recalibrated or replaced.

12.2.9 Records. Records should be maintained in accordance with Section 4.3.

12.3 Control Valves in Water Based Fire Protection Systems.

12.3.1* Each control valve should be identified and have a sign indicating the system or portion of the system it controls.

12.3.1.1* When a normally open valve is closed, the procedures established in Chapter 14 should be followed.

12.3.1.1.1 When the valve is returned to service, a drain test (either main or sectional drain, as appropriate) should be conducted to determine that the valve is open.

12.3.1.2 Each normally open valve should be secured by means of a seal or a lock or should be electrically supervised in accordance with the applicable NFPA standards.

NOTICES

All questions or other communications related to this document and all requirements for information regarding the procedures of the NFPA, governing its codes and processes for developing standards, including information about the procedure for requesting Formal Interpretations, for proposing Tentative Interim Amendments to the Just as proposed revisions to NFPA documents, during regular revision cycles, should be submitted to NFPA headquarters, attention: Secretary, Standards Council, National Fire Protection Association, 1 Battery march Park, P.O Box 9101 , Quincy, MA 02269-9101.

Users of this document should be aware that this document may be amended from time to time, through the issuance of Interim Tentative Amendments and that an official NFPA document, at any time, consists of the current edition of the document along with any Interim Amendments. Current attempt. In order to determine if this document is the current edition or if it has been amended through the issuance of Interim Tentative Amendments, you can consult the appropriate NFPA publications, such as “The National Fire Codes Subscription Service”, visit the NFPA website. "www.nfpa.org" or contact the NFPA at the address listed above.

An oral or written statement, which is not processed in accordance with Section 6 of the Regulations Governing the Project Committee, will not be considered the official position of the NFPA or any of its Committees and will not be considered, nor recommended as a Formal Interpretation.

The NFPA takes no position with respect to the availability of any copyright established in connection with any of the articles mentioned herein or which are the subject of this document, nor does the NFPA accept responsibility for the infringement of any patent as result of use or reliance on this document. Users of this document are advised that the determination of the validity of such patented rights and the risk of their infringement is entirely their responsibility.

Users of this document should consult federal, state and local laws and regulations. NFPA does not intend, by publishing this document, to expedite any action that is not in accordance with applicable laws, nor was this document prepared for that purpose.

License Policy

This document is the copyright of the National Fire Protection Association (NFPA). By making this document available for use and adoption by public authorities and others, NFPA does not waive any rights herein.

1. Adoption by reference - Public authorities and others are urged to reference this document in laws, ordinances, regulations, administrative orders and similar instruments. Any deletions, additions, and changes desired by the authority adopting the document must be noted separately. Those using the document are asked to report their use in writing to the NFPA (attention: "Secretary, Standards Council"). The term "adoption by reference" means that it cites the title and only publishes information.

2. Adoption by transcription - A Public authorities with legal or regulatory powers only, by written notification to the NFPA (attention: "Secretary, Standards Council"), will be granted a royalty-free license to print and republish this document, in whole or in part, with changes and additions, if any, noted separately, on laws, ordinances, regulations, administrative orders, or similar instruments governed by the law, providing that: 1) the information of the rights of NFPA are contained in each law and in each subsequent copy; and 2) that such printings and republications be limited to a number sufficient to satisfy processes having jurisdiction to make laws or regulations. B. Once the NFPA codes or standards have been adopted into law, all printing of this document made by competent authorities with the power to make laws or regulations, or any other person who wishes to reproduce this document or its contents, as adopted by the competent authority partially or totally, in any way, upon request to the NFPA (attention: "Secretary, Standards Council"), it will be granted a non-exclusive license to print, republish and sell this document in whole or in part, with changes and additions, if any, noted

separately, provided that each copy contains NFPA copyright information. Such licenses must be granted only upon agreement to pay royalties to the NFPA. This royalty is

required to raise funds for the research and development necessary to continue the work of the NFPA and its volunteers, in a continuous updating and review of NFPA standards. Under such circumstances, public authorities with powers to make laws or regulations may apply and receive a special royalty where the public interest is benefited.

3. Scope of License Grant - The terms and conditions set forth above do not extend to the table in this document.

(For further explanation, check the Policy Concerning the Adoption, Printing and Publication of NFPA Documents, which is available upon request from NFPA.)

4.2 English to Spanish Translation

Evite resbalones, tropezones y caídas.

Si nota algo riesgoso, ACTÚE.

Contenido

Introducción 4

Definiciones 4

Áreas de trabajo y limpieza 6

Cables 8

Peligros al caminar y resbalones 11

Calzado	17
Estacionamientos y terrenos	19
Escalones	21
Escaleras	24
Capacitación	26
Estudios de caso	31
Comprueba sus conocimientos	32
Lista de verificación de inspección de riesgos	35

Introducción

Los resbalones, tropezones y caídas son riesgos ocupacionales que se pueden encontrar en casi todos los entornos laborales. Muchas personas se sorprenden al escuchar lo graves que pueden llegar a ser las caídas. En Johnson Controls Building Efficiency- Europa, la mayoría de los accidentes se debieron a resbalones, tropezones y caídas durante el año fiscal 2015.

Esta guía está diseñada para ayudar a los empleados a identificar los riesgos potenciales de los resbalones, tropezones y caídas que se encuentran en el ambiente laboral y en casa, y prevenir que sucedan este tipo de lesiones. Prevenir resbalones, tropezones y caídas requiere una combinación de identificación y reducción de riesgo, así como responsabilidad personal. La información y herramientas en esta guía pueden ayudarte en todas estas áreas.

Definiciones

Resbalones

Un resbalón ocurre cuando hay muy poca fricción o tracción entre su calzado y la superficie del piso. En la mayoría de los casos, los resbalones ocurren cuando un trabajador está caminando, el talón del pie delantero del trabajador se desliza hacia adelante mientras el individuo transfiere peso, lo que provoca que el trabajador caiga hacia atrás. Las causas comunes que contribuyen a los resbalones incluyen:

- Contaminación mojada o seca en el piso.
- Alfombras o tapetes sueltos y no asegurados.
- Superficies para caminar que no tienen el mismo grado de tracción.

Las superficies para caminar que no tienen el mismo grado de tracción pueden encontrarse cuando el piso se desgasta de manera desigual o en las transiciones de un piso con alta fricción, como una alfombra, a un piso con menor fricción, como el mármol pulido.

Imagen 1: El aserrín es una contaminación seca que puede crear un peligro de resbalón.

Imagen 2: El agua sobre un piso duro puede crear un importante riesgo de resbalones.

La contaminación del piso también puede contribuir a los resbalones y caídas. Las fuentes de contaminación mojadas incluyen agua, aceites, grasa y el jabón de los productos de limpieza.

La contaminación seca incluye suciedad, polvos, gránulos y otros objetos pequeños, como tuercas y tornillos metálicos derramados en el piso.

Tropezones

Un tropezón ocurre cuando su pie choca contra un objeto, lo que resulta en una pérdida de equilibrio. En un tropezón, su impulso hace que su cuerpo continúe hacia adelante. Las causas comunes de los tropezones incluyen:

- Cables o desorden en los corredores.
- Obstrucción de la visión.
- Tomar un atajo en lugar de un camino establecido.
- Escaleras irregulares.

Así sea una elevación de 2 cm en un corredor, puede causar que una persona se golpee el dedo del pie, lo que resulta en un tropezón y caída. Lo mismo puede pasar subiendo unas escaleras.

Con solo una ligera diferencia en la altura de los escalones siguientes, una persona puede tropezar y caer.

Una estrategia para reducir los riesgos de tropezones causados por partes elevadas de aceras o de otros corredores es pulir el borde elevado.

Imagen 1: ANTES: Las aceras elevadas crean un peligro de tropiezo.

Imagen 2: DESPUÉS: Al pisar la acera, el riesgo de tropezar y caerse se reduce considerablemente.

Imagen 3: El hormigón elevado, los adoquines y los ladrillos crean un peligro de tropiezo. Las raíces de los árboles pueden levantar las aceras y los pasillos cuando se planta un árbol demasiado cerca.

Tropiezos

Este es otro tipo de caída que puede ocurrir inesperadamente al bajar a una superficie más baja. Por ejemplo, esto ocurre cuando una persona cree que está en el último escalón de unas escaleras, pero le queda un escalón más antes de llegar al descanso.

Los tropiezos también pueden ocurrir si una persona se baja inesperadamente de una acera o cuando se mete en un bache.

Imagen 1: Pintar el borde de una sola escalera para aumentar la visibilidad puede reducir el riesgo de tropiezo y caída.

Áreas de trabajo y gestión

Prácticas de limpieza

Establecer buenas prácticas de limpieza es la clave para un programa efectivo que prevenga las lesiones de resbalones, tropezones y caídas. Por ejemplo, pasillos desordenados pueden provocar lesiones por tropezones y caídas. Es importante mantener los pasillos despejados y bien iluminados, tanto para sus empleados como para sus visitantes.

Imagen 1: Mantenga los pisos limpios y libres de materiales almacenados, para reducir los riesgos de resbalones y tropezones.

Evaluaciones

Cada área de trabajo debe ser evaluada para posibles riesgos de caídas. Esto incluye cajas, archivos, materia prima y otros artículos almacenados en el piso. En muchos casos, estos artículos pueden retirarse del piso. En otros casos, los riesgos de caídas se pueden reducir

considerablemente ubicando los artículos en un área designada y manteniendo las áreas bien organizadas.

Los corredores y los pasillos deben mantenerse despejados y libres de riesgos de caídas. Un método que las organizaciones utilizan para mantener despejados los corredores y áreas de trabajo es definir claramente la ubicación del corredor. A pesar de que esto pueda ser más sencillo en un ambiente de oficina, en un entorno de producción, las empresas pueden definir claramente la ubicación de los pasillos mediante el uso de cinta adhesiva o líneas pintadas para identificar el camino del pasillo. Si los empleados ponen artículos de manera regular en un corredor pintado, la administración necesita considerar cambiar la ubicación del corredor o responsabilizar al personal de mantener el corredor despejado.

Imagen 1: Evite almacenar materiales en los pasillos. Cuando los materiales deban almacenarse en un pasillo y se pueda mantener suficiente espacio libre, mantenga todos los materiales en el mismo lado del pasillo.

Responsabilidades

Los negocios con una gestión deficiente han conseguido cambiar su entorno de trabajo, de manera exitosa, capacitando al personal sobre las nuevas expectativas y responsabilizar al personal por el cumplimiento de estas expectativas. Los supervisores pueden fomentar mejores prácticas de limpieza, proporcionando retroalimentación positiva cuando observan a un empleado tomar tiempo para mantener limpia un área de trabajo o limpiar un derrame.

Imagen 1: Pintar la ubicación de los pasillos puede facilitar que una empresa mantenga los pasillos despejados.

Cultura de gestión y seguridad

Al establecer un estándar alto en la gestión, es probable que su organización encuentre más beneficios que solo prevenir resbalones, tropezones y lesiones por caídas. Es muy difícil, para una compañía, establecer una cultura de seguridad de alto rendimiento en una organización, cuando hay prácticas de gestión deficientes presentes en el entorno laboral. Mientras que un empleado puede escuchar comentarios de la alta administración sobre la importancia de la seguridad, el empleado puede que no crea que la administración realmente valore la seguridad, si el empleado constantemente ve una gestión deficiente en el lugar de trabajo.

Existe un viejo refrán: “lo que se mide se hace”. Las inspecciones regulares de la administración que se enfocan en la gestión, pueden ser una manera de alentar a una mejor gestión y a una cultura de seguridad de alto rendimiento. Las inspecciones de la administración pueden incluir:

- Recorridos del lugar de trabajo, enfocándose en la limpieza general.
- Auditorías de respuesta a derrames y estaciones de respuesta a estos.
- Inspección inmediata del lugar de trabajo, luego de que se hizo la limpieza diaria y la limpieza profunda periódica.

Un reconocimiento exhaustivo del área de trabajo puede ayudar a la administración a identificar áreas de alto riesgo para lesiones por resbalones, tropiezos y caídas. Esta guía incluye listas de verificación para que los gerentes las consideren al realizar una evaluación centrada en la prevención de resbalones, tropiezos y caídas.

Imagen 1: La limpieza envía un mensaje a los empleados sobre el compromiso de la dirección con la seguridad.

Imagen 2: ¿Qué mensaje crees que comunica cada una de estas áreas de trabajo?

Imagen 3: Inspecciones regulares de la administración pueden centrarse en la limpieza general, la respuesta a derrames y la efectividad de las limpiezas.

Imagen 4: En la puerta de este congelador de paso, el hielo se acumula regularmente en el piso. Una evaluación exhaustiva del área de trabajo puede identificar áreas problemáticas potenciales y permitir que la dirección elimine el problema o implemente procedimientos para reducir el riesgo.

Cables

Puede parecer obvio, pero los artículos como cables eléctricos y mangueras en medio de los corredores pueden causar y causan incontables caídas, en todo tipo de entornos laborales.

La tendencia es que el pie de alguien se enrede en el cable, no solo haciéndolos tropezar, sino que, a menudo, provoca que equipo costoso como computadoras, se caiga al piso junto a la persona lesionada.

Quitar cables

La mejor estrategia para prevenir tropiezos y caídas relacionadas con cables es evitar estirar un cable en medio de un corredor o camino por el cual los empleados caminan. Para esto, las empresas pueden añadir enchufes eléctricos adicionales en áreas en las que se necesite. Algunos enchufes eléctricos pueden empotrarse en el piso o colgarse del techo, ya sea sobre una mesa de trabajo o mediante un poste eléctrico. Básicamente, el poste es un conducto para reducir el

cableado eléctrico al techo y que proporcione enchufes en el medio de una habitación o área de trabajo.

Imagen 1: Un empleado podría enredar su pie en el montón de cables debajo de esta mesa de conferencias y tropezar al levantarse.

Imagen 2: Proporcionar un enchufe eléctrico adicional permanente más cerca de la computadora para evitar pasar el cable a través del pasillo, sería la mejor solución. Cuando esto no sea factible, puede ser apropiado utilizar un protector de tiras de cables, cuando el pasillo tenga poco tráfico.

Imagen 3: Las mangueras de esta soldadora están enrolladas ordenadamente alrededor del equipo y almacenadas para que permanezcan fuera del pasillo.

Cobertores para cables

Si no es posible añadir enchufes adicionales y los cables deben estirarse a través del corredor, siempre pegue con cinta adhesiva o asegure de otra manera los cables al piso. Asegurar el cable o manguera va a prevenir que los empleados metan su pie debajo de estos y se tropiecen. Hay muchas herramientas en el mercado que pueden ayudar a cubrir cables. Las tiras de cordón pueden proteger los cables de algún daño y prevenir tropezones, mientras la tira en sí esté plana o asegurada al piso. Para superficies con alfombra, se puede usar una tira de velcro para asegurar firmemente el cable a la alfombra. A diferencia de la cinta adhesiva, las tiras de velcro se pueden usar de nuevo.

Un método efectivo para prevenir tropezones en un cable temporal, es colocar una alfombra o un trozo de alfombra encima. Siempre que la alfombra esté plana, la probabilidad de tropezarse con un cable se reduce bastante.

Si usted está trabajando en un área en donde mangueras o cables de extensión se usan periódicamente, asegúrese de que estén enrollados y guardados luego de cada uso. Enrolladores de cables y mangueras que se retraen automáticamente, pueden ser herramientas útiles para mantener los cables y las mangueras fuera del camino cuando no se estén utilizando.

En algunas circunstancias, una manguera auto-enrollable puede ser tan efectiva como un enrollador de manguera retráctil. Para que una manguera auto-enrollable pueda funcionar bien, necesita permitir a los trabajadores alcanzar fácilmente los lugares de su trabajo donde se necesita aire comprimido y, al mismo tiempo, mantener la manguera alejada del piso, cuando no esté en uso.

Imagen 1: Cuando un cable se utiliza temporalmente en un corredor, el riesgo de tropiezo se puede reducir cubriendo el cable con una alfombra o tapete.

Imagen 2: El uso de un enrollador retráctil de manguera de aire podría reducir el riesgo de tropiezo, al facilitar que el trabajador mantenga la manguera adicional alejada de sus pies.

Asegurar los cables

También es una buena idea hacer un recorrido de su oficina y áreas de trabajo y ver si los cables de las computadoras están guindado o cerca de un corredor. Si una persona queda atrapada en estos cables, no solo el individuo caería, sino que la computadora también podría caer. Para

prevenir esto, no instale las computadoras con la parte de atrás hacia un pasillo o corredor. Si esto no es posible, junte los cables del piso y asegúrelos usando una cremallera o algo similar.

Imagen 1: Aunque el uso de una manguera auto-enrollable (mostrada aquí) es mejor que simplemente usar una manguera tradicional, un enrollador retráctil de manguera montado en el techo podría ser la mejor opción para reducir el riesgo de tropezar con una manguera sin usar.

Imagen 2: Los cables de estas computadoras sobresalen hacia un pasillo y crean un posible peligro de tropiezo.

Imagen 3: El riesgo de tropiezo se ha reducido en este espacio al usar bridas para sujetar los cables y mantenerlos alejados del pasillo.

Peligros de caminar y resbalar

Una causa que contribuye a muchos resbalones, tropezones y caídas es la presencia de contaminación en el piso, como agua o aceite. Esta sección da una variedad de estrategias prácticas de prevención y tácticas para prevenir este tipo de lesiones.

Evite que los contaminantes y los residuos de la superficie lleguen al piso.

Cuando sea posible, primero intente prevenir que cualquier residuo llegue al piso. En la industria de los restaurantes, algunas causas que contribuyen a las lesiones por caídas y tropezones han incluido equipos con fugas, como aceite de una freidora profunda o agua de una máquina de hielo. En los sistemas escolares, un basurero dañado puede provocar goteo de agua en el piso. En la industria automovilística, un piso extremadamente resbaloso puede crearse cuando un técnico automotriz rocía un químico a base de silicona directamente sobre los neumáticos del automóvil,

puede resultar en que parte del exceso de rociado entre en contacto con el piso de concreto. En este último ejemplo, el técnico puede reducir significativamente el riesgo de resbalones, ya sea al esperar para rociar los neumáticos del automóvil hasta que se mueva fuera del área de servicio y sobre el estacionamiento de asfalto, o aplicando el rociado de silicona a un trapo y luego pasándolo sobre el neumático.

El agua que cae de ropa y paraguas en días lluviosos puede ser un causante de resbalones y caídas, en algunas superficies del piso. Al proveer bolsas plásticas, como cubiertas de paraguas para visitantes y empleados, una organización puede ayudar a mantener los pisos secos.

Imagen 1: En las entradas con pisos duros, el uso de fundas para paraguas puede minimizar la cantidad de agua en el piso y reducir el riesgo de lesiones por resbalones y caídas.

Selección del piso

Los diferentes tipos de materiales para pisos tienen distintas propiedades. Un piso alfombrado proveerá más fricción o tracción, que un suelo de mármol muy pulido. Casi siempre, los suelos duros y brillantes son resbaladizos cuando están mojados. Es importante seleccionar el suelo correcto para los tipos de contaminantes que están presentes en el lugar de trabajo. Sería inapropiado usar un suelo de mármol pulido en una zona de cocina, por ejemplo.

Reemplazar el suelo puede ser una propuesta costosa. Siempre es recomendable, en una nueva construcción o remodelación, valorar cuál será la mejor superficie de piso, dadas las actividades que se realizan en el área de trabajo. En algunos casos, puede valer la pena probar una pequeña

sección de un nuevo suelo para ver cómo responde a los contaminantes en el espacio laboral específico.

Dado que decidir sobre el piso correcto para un espacio determinado puede ser un proceso que requiere mucho tiempo, es beneficioso para los negocios escoger desde antes, qué tipo de suelo utilizar al reemplazar el suelo existente. Cuando un material de suelo se daña inesperadamente, puede haber presión para reemplazarlo rápidamente. Si un negocio no ha pasado por el proceso de seleccionar el material del suelo, hay riesgo de que el negocio tome decisiones apresuradas, sólo para descubrir más tarde que el costoso suelo nuevo es muy resbaladizo cuando se expone a los contaminantes en el área de trabajo.

Imagen 1: Antes de que el suelo se deteriore, un negocio puede considerar sus opciones para reemplazar un suelo dañado, como el suelo de la lavandería en esta imagen.

Tapetes y corredores

Idealmente, las características antideslizantes del suelo son tales que no necesitará tapetes ni tapetes. Sin embargo, en situaciones donde no es factible reemplazar el suelo; los tapetes y cubiertas pueden ser un método para reducir el riesgo de lesiones por resbalones y caídas.

Diferentes tapetes sirven para diferentes propósitos. Fuera de la entrada, muchas compañías colocan un tapete rugoso, para eliminar residuos que puedan tener los zapatos de una persona, como barro u hojas.

Un tipo ligeramente diferente de tapete, diseñado para absorber la humedad en el acceso, puede colocarse al lado de adentro de la puerta. Los zapatos de una persona no deben dejar huellas una

vez que sale del tapete. Los tapetes también pueden ser colocados en áreas de alto riesgo, por ejemplo, cerca de las máquinas de hielo.

Muchos tipos de tapetes están diseñados con un respaldo antideslizante que prevé su deslizamiento. Mientras que este tipo de respaldo puede ser de ayuda, los tapetes y corredores deberían ser evaluados para determinar si se necesitan medidas adicionales para asegurarlos al piso.

Los tapetes y cubiertas se deben mantener en una buena condición. Con el uso, pueden desarrollar agujeros o rasgaduras, y sus bordes se pueden enrollar. Estos, deberían ser inspeccionados regularmente y reemplazados cuando muestren señales de desgaste.

Imagen 1: Los tapetes pueden aumentar la tracción cuando un nuevo piso no es una opción. Es importante que los tapetes sean planos y estén en buenas condiciones.

Imágenes 2 y 3: En ambas áreas de trabajo, se están utilizando dos tapetes. El de afuera está diseñado para eliminar residuos como hojas y suciedad, y el tapete interior ayuda a mantener secos los zapatos de los empleados.

Imagen 4: Tapetes excesivamente gastados o que no se mantienen planos, pueden incrementar el riesgo de un tropezón y una caída.

Áreas de transición

Un área de transición es cualquier lugar en el que una persona está moviéndose de una superficie caminable a otra. En un lugar de trabajo, las áreas de transición más comunes son las siguientes:

- Al entrar a un edificio, lo que usualmente significa pasar de la acera de concreto a una amplia variedad de superficies de piso, dentro del edificio.

- Pasar de una superficie alfombrada a una no alfombrada o viceversa.
- Pasar de un terreno parejo a uno disparejo o viceversa.
- Moverse a través de puertas o pasillos.

El área de transición donde una persona entra a un edificio es una de las más vulnerables. Si el clima está lluvioso o nevoso, la persona entrará al edificio con los zapatos mojados. Si la superficie del piso es dura como el mármol o baldosa y el área de transición no tiene un tapete o corredor, la probabilidad de un tropezón y caída es altamente elevada.

A pesar de esto, el simple hecho de tener una alfombra, tapete o corredor no es suficiente. Debe asegurarse de que el corredor o tapete llegue hasta el borde de la puerta. Incluso un par de pies de suelo embaldosado antes del tapete pueden contribuir a una caída cuando el piso está duro y las condiciones son húmedas.

Si usted está entrando en un área en la que los contaminantes en la superficie son comunes (aceite en un taller, aserrín en una ebanistería o agua en una piscina), una señalización altamente visible puede ayudar a concientizar, a medida que las personas ingresan a esa área.

Las puertas y caminos deberían mantenerse despejados y sin obstáculos en todo momento. Esto es importante desde el punto de vista de resbalones, tropezones y caídas, así como de evacuación en emergencias. Recuerde a los empleados que estar distraído al moverse a través de estas áreas de transición, hace que los accidentes sean más probables. Entrene al personal para minimizar las prisas, el transporte de artículos voluminosos e incluso el uso del teléfono celular al ingresar a un área de transición, esto con el fin de evitar incidentes.

Con tantas caídas que pueden ocurrir en las áreas de transición, asegúrese de brindar una iluminación adecuada. Si las personas pueden ver claramente el próximo cambio en la superficie

transitable, es más probable que ajusten su paso en consecuencia y logren hacer la transición con éxito.

Imagen 1: En esta foto, el tapete fue colocado muy lejos de la puerta para prevenir que una persona con pies húmedos se resbale.

Respuesta al derrame

Cuando un derrame ocurre, la acción inmediata que debe tomarse es eliminar el riesgo. En la mayoría de los casos, los empleados deben limpiar el derrame. Si el empleado está trabajando en una posición que no puede dejar desatendida (así como el único cajero en un restaurante de comida rápida), el empleado necesita aislar el peligro y notificar a otros empleados para que lo limpien rápidamente.

En muchos casos, el empleado primero colocará una señal de advertencia para indicar la presencia de un derrame y luego tomará el trapeador u otro equipo de limpieza de derrames.

En un área por donde transitan muchas personas, el empleado podría pedirle a un segundo empleado que se pare junto al derrame para advertir a las personas sobre el peligro, mientras el primer empleado obtiene el equipo de limpieza de derrames.

Al limpiar derrames, el personal debería sentirse alentado a secar el piso, siempre que sea posible. Si el derrame fue limpiado, pero el piso sigue húmedo por el trapeado, se debe colocar una señal de advertencia. Si las señales de piso mojado están guardadas cerca de donde se necesitan, aumentará la posibilidad de que los empleados usen estas señales cuando trapeen el piso o descubran un derrame.

En el mercado hay variedad de señales de piso mojado, un negocio debe considerar cuál tipo de señal funciona mejor para su área. Las siguientes señales de advertencia son ejemplos de algunos de los diferentes productos disponibles:

- Un cartel estándar de suelo mojado, plegable.
- Dos barreras de suelo mojado con cinta de precaución estirada entre ellas.
- Un dispositivo con un ventilador incorporado para secar rápidamente el suelo, mientras advierte a las personas que el piso está mojado.
- Un cartel que se doblará en un tubo pequeño para un almacenamiento fácil en un área donde puedan ocurrir derrames.

Imagen 1: El personal debe estar capacitado para responder sin demoras, en caso de un derrame.

Mientras que muchos negocios hacen un excelente trabajo al colocar una señal de advertencia, también es importante que el personal retire rápidamente la señal de piso mojado, una vez que el piso está completamente seco. Si las señales de piso mojado se dejan puestas en forma regular cuando el piso está seco, el personal puede ignorarlas. Al retirar las señales tan pronto como el piso se seque, es más probable que los empleados tengan precaución y caminen lentamente cuando vean una señal de piso mojado.

Los kits para derrames son buenas herramientas y deberían colocarse cerca de áreas en las que pueda anticipar que ocurra un derrame. Estos kits vienen en una variedad de tipos y tamaños.

Obtenga un kit para derrames que se adapte al peor de los casos de derrame.

Escoger cuidadosamente los productos de limpieza

Una limpieza efectiva de suelo puede reducir considerablemente el riesgo de lesiones por resbalones y caídas. Se debería establecer un horario regular para la limpieza. Además, a menudo, es útil programar limpiezas profundas periódicas que sean más exhaustivas que las regulares diarias o semanales.

Los negocios deben evaluar los químicos que utilizan para limpiar, para asegurarse que los químicos están diseñados para remover el tipo de contaminantes que está presente en sus pisos. Los fabricantes de agentes de limpieza brindarán recomendaciones sobre cómo se debe utilizar su químico. Seguir estas recomendaciones es importante para el personal. Al conducir un análisis de accidentes en un centro médico, un administrador descubrió que agregar mucho de un limpiador químico al agua del trapeador fue una causa contribuyente. El empleado pensó que añadir más químico resultaría en un piso más limpio. La solución de limpieza más concentrada redujo la cantidad de tracción que proporcionaba el piso, creando un importante riesgo de resbalones.

Las limpiezas diarias deberían ser programadas para minimizar el riesgo de crear un posible riesgo para otros empleados. Por ejemplo, en un entorno de atención médica, se recomienda trapear regularmente los pasillos y las áreas comunes durante la tarde o el turno de la noche, en lugar del turno del día, ya que hay menos personal en el edificio y menos probabilidades de que el personal deba caminar sobre el piso para llegar al cliente, mientras aún está húmedo.

Imagen 1: Los kits de derrames deben ser apropiados para los materiales en el área de trabajo y ser fácilmente accesibles.

Imagen 2: Comuniquen claramente dónde se guardan los suministros de respuesta a derrames y trabaje con el personal para asegurar que las herramientas de limpieza sean devueltas al lugar correcto después de un derrame.

Calzado

El calzado apropiado es un componente clave para prevenir resbalones, tropezones y caídas.

El calzado debe ser apropiado para la tarea. Por ejemplo, el diseño de una suela de zapato que brinde una buena resistencia a resbalones en una oficina o restaurante, puede que no funcione bien para paisajismo. El paisajista se beneficia al usar un zapato o bota con suela de zapato más profunda y tacos más grandes. En muchos ambientes laborales, el uso de zapatos de tacón alto o zapatos de vestir con suelas de cuero lisas aumenta significativamente el riesgo de que un empleado sufra una lesión por resbalón y caída.

Calzado resistente a resbalones

Varias compañías venden calzado comercializado con suela antideslizante, así que puede ser complicado determinar qué zapatos se desempeñarán bien. Mientras que los estándares de seguridad ofrecen una guía clara para ayudar a los profesionales de seguridad a saber que los empleados están recibiendo una buena protección contra impactos de un zapato con punta de acero, es más difícil garantizar que los empleados usen calzado antideslizante de alto rendimiento.

Reemplazo de zapato

Es importante reemplazar el calzado cuando se desgasta o se daña. Ya que la mayoría de los resbalones ocurre cuando el talón se desliza hacia adelante, es especialmente importante tener tracción en el talón del zapato.

Imagen 1: Casi nuevo: sin signos de desgaste.

Imagen 2: Reemplazar este zapato: la suela lisa.

Imagen 3: Un buen zapato usado: signos de desgaste, pero en la suela un área más grande que dos centavos, pero aún no del tamaño de dos centavos.

Programas de calzado

Existe una variedad de maneras de hacer que los empleados usen calzado antideslizante.

Algunas compañías lo requieren, especialmente en las industrias de atención médica y hospitalaria, y otras empresas, las cuales han encontrado que es rentable comprar calzado antideslizante para sus empleados. Un negocio puede ayudar a los empleados a comprar calzado antideslizante, al contribuir con pagar la mitad del costo del calzado.

También puede hacer más sencillo para los empleados conseguir calzado antideslizante, al brindar una opción de deducción de nómina. Incluso si opta por no comprar calzado antideslizante para los empleados, los administradores pueden tomar otras medidas:

-Educar a los empleados sobre la importancia del calzado antideslizante.

-Informar a los empleados sobre cuándo reemplazar el calzado.

-Realizar inspecciones del calzado.

-Establecer normas claras sobre qué tipos de calzado son aceptables en los entornos laborales.

Estacionamientos y terrenos

Con tanto enfoque puesto en la instalación principal de una operación, un área que frecuentemente se pasa por alto, hasta que un accidente ocurre, es el estacionamiento de la compañía y los terrenos adyacentes. Los resbalones, tropezones y caídas en esta área pueden ocurrir en cualquier momento del año, pero los meses de invierno tienden a tener la mayor frecuencia de este tipo de lesiones por la lluvia, el hielo y la nieve. Además, puede que usualmente esté oscuro cuando los empleados llegan y se van durante el invierno, y la visibilidad reducida puede incrementar los riesgos.

Topes y cunetas

Si su parqueo tiene topes para llantas, vale la pena hacer una prueba para ver si los topes se extienden más allá del borde del automóvil estacionado en ese espacio. Es común que las personas caminen entre los automóviles y, si los topes se extienden hacia este espacio o si no hay ningún automóvil estacionado en el espacio adyacente, usted tiene una oportunidad ideal para un incidente de tropiezo. Combine esto con la oscuridad, la nieve, hojas u otras obstrucciones y es fácil para alguien tropezar y caer. Los topes nunca deben ser más anchos que un automóvil promedio. Si son muy largos, le recomendamos que los acorte.

Los topes y cunetas tienden a mezclarse en el estacionamiento, especialmente si son del mismo color que el estacionamiento. Hacer los topes y cunetas más visibles es una buena estrategia para

prevenir tropezones y caídas. Esto puede hacerse al pintar todos los topes y cunetas de un color de alta visibilidad.

En algunos casos, puede ser posible remover los topes sin arriesgarse a dañar personas o a la propiedad. Evalúe si los topes de las llantas tienen o no un propósito.

Una cuneta baja puede ser suficiente para prevenir que las personas manejen sus vehículos demasiado adelante en la calle. En la mayoría de los estacionamientos, los topes no son necesarios en un espacio de parqueo, cuando dos autos se estacionan uno frente al otro.

Imágenes 1 y 2: Pintar las cunetas o topes de llantas de un amarillo brillante puede hacerlos más visibles para que la gente los vea y los evite.

Imágenes 3 y 4: En la fotografía de la izquierda, los topes para llantas protegen los soportes estructurales de un toldo. En la fotografía de la derecha, es posible que se pueda quitar el tope para llantas.

Imagen 5: Puede ser difícil para las personas ver el peligro de tropiezo creado por el área de plantación con bordillo cuando están caminando entre dos autos. Pintura amarilla brillante podría aumentar la visibilidad.

Superficies irregulares

Es necesaria una inspección y mantenimiento regular del estacionamiento de su operación. Ya que aparecen superficies irregulares como las aceras elevadas, raíces de árboles o baches, que necesitan ser atendidas inmediatamente. El daño por las raíces crecientes de los árboles puede minimizarse al no plantar árboles muy cerca de la acera.

Clima

Su operación debe tener un procedimiento para el mal tiempo que aborde quién será responsable de limpiar la nieve y el hielo de las aceras, escalones y caminos y cómo se hará esto.

Dependiendo de lo más apropiado para su operación, el plan debería incluir un fácil acceso al equipo como palas, descongelador, arcilla granulada, arena, un tractor y otras herramientas que el personal necesitará para hacer frente a las inclemencias del tiempo.

Algunos negocios usan arena o grava pequeña para incrementar la tracción cuando hay nieve y hielo en las aceras o áreas de estacionamiento. Mientras que esto puede ser efectivo en esas condiciones, es importante barrer rápidamente la arena y la grava una vez que se llegue al clima más cálido y la nieve o el hielo se derritan. La arena y las pequeñas piedras en aceras secas pueden aumentar el riesgo de una lesión por resbalón y caída.

A finales del otoño, las empresas deben asegurarse de que estén disponibles los suministros adecuados, como descongeladores, para el mal tiempo.

Debido a que las condiciones de hielo pueden ser difíciles de ver antes de que una persona comience a caminar hacia la instalación, algunas empresas están utilizando dispositivos de advertencia como "Ice Alert" (Alerta de hielo), un letrero ubicado en la entrada del estacionamiento. Este dispositivo comienza a volverse azul cuando la temperatura desciende por debajo de los 33 grados y se vuelve completamente azul a los 30 grados. Este recordatorio visual es una gran herramienta para aumentar la conciencia general de seguridad.

Imagen 1: Mantener las aceras limpias. Al mojarse las hojas caídas, pueden contribuir a una lesión por resbalón y caída.

Imagen 2: Al responder al mal tiempo, preste especial atención a las escaleras y a las zonas inclinadas.

Imagen 3: Un ejemplo de producto que cambia de temperatura en temperaturas heladas, advirtiendo a los empleados del potencial de hielo en áreas de estacionamiento.

Escaleras

Las caídas en las escaleras pueden resultar en lesiones serias. Esta sección da sugerencias del diseño de las escaleras, así como sugerencias para la capacitación de los trabajadores. Los empleados deberían ser extra precavidos en las escaleras, ya que apresurarse o tener prisa puede ser un factor contribuyente importante para los resbalones, tropiezos y caídas en las escaleras.

Los empleados necesitan dar un paso a la vez. Los materiales nunca deben ser almacenados en las escaleras.

Altura y longitud

Las escaleras deben ser uniformes.

Las escaleras deben mantenerse uniformes en la altura y la longitud de cada escalón. Un pequeño cambio o inconsistencia en el patrón de la escalera puede causar un tropiezo y una caída.

Pasamanos

Los empleados deberían ser capacitados sobre la importancia de usar el pasamanos. Con solo este paso, se puede reducir la severidad de un resbalón, tropiezo o caída en las escaleras.

Tradicionalmente, las personas sostienen el pasamanos con su mano encima de la baranda y miran directamente hacia arriba o hacia abajo de la escalera.

Imagen 1: Capacitar al personal sobre la importancia de utilizar el pasamanos al emplear escaleras.

Al seguir las siguientes técnicas, los individuos pueden ganar una medida de seguridad adicional al bajar las escaleras. En lugar de mirar directamente hacia abajo de la escalera, gire 30 grados hacia la baranda. En el evento de un tropezón y caída, la mayoría de las personas se caerán hacia la dirección en la que miran. Como resultado, un individuo se caerá hacia la baranda y la pared, dándole una oportunidad para sostenerse y prevenir la caída. En lugar de pasar la mano por encima de la baranda, gire la palma hacia arriba, pásela por la parte inferior de la baranda y arrastre la mano ligeramente detrás del cuerpo, a medida que desciende. En esta posición, su agarre es más fuerte. En la eventualidad de caer en esta posición, la tensión en su hombro es menor que la que sería si se estuviera sujetando de la parte superior del pasamanos. Esta técnica de girar 30 grados y colocar la palma hacia arriba a lo largo de la parte inferior del pasamanos es especialmente útil cuando:

- Al bajar escaleras muy empinadas.
- Al caminar en escaleras exteriores cubiertas de nieve y hielo.
- Al llevar una carga con una mano en una escalera, como un bebé o un niño pequeño.
- Al usar escaleras en condiciones de poca luz donde es difícil ver con claridad.

El diseño de algunos pasamanos puede dificultar el pasar su mano por la parte inferior del riel debido a la forma en que está sujeto a la pared. En este caso, gire 30 grados y coloque la mano encima del riel.

Imagen 1: Gire 30 grados hacia el pasamanos al descender y deje su mano detrás de su cuerpo sujetando la parte inferior del pasamanos con la palma hacia arriba.

Imagen 2: Gire la palma hacia arriba y deslícela a lo largo de la parte inferior del pasamanos al descender escaleras.

Cargar artículos

Cuando sea posible, los empleados deberían utilizar el ascensor y evitar cargar cajas o artículos grandes en las escaleras. Si un artículo necesita ser cargado en las escaleras, los trabajadores deberían limitar sus cargas, manteniendo una mano libre para poder sostenerse del pasamanos. Para mantener una mano libre, puede que los empleados tengan que realizar varios viajes en lugar de intentar transportar todos los artículos en uno solo.

Mantenimiento

Las escaleras deben mantenerse en una buena condición. Los bordes de los escalones son un componente crítico de las escaleras. En escaleras alfombradas, estos pueden aflojarse y en escaleras de cemento pueden astillarse o romperse. La reparación de escaleras dañadas debe ser una prioridad principal para los departamentos de mantenimiento.

Aunque la buena iluminación es importante en cualquier área, es especialmente importante en las escaleras. Algunas compañías han pintado los bordes de las escaleras y las curvas con una pintura amarilla brillante para incrementar el contraste de los escalones con el entorno.

Imagen 1: La reparación de escaleras dañadas debe ser una prioridad principal.

Imagen 2: Mantener una iluminación adecuada es especialmente importante en las escaleras. Estas escaleras necesitan iluminación adicional para ayudar al personal a ver cada escalón claramente.

Imagen 3: Si las escaleras de sus instalaciones no tienen buenas propiedades antideslizantes, es posible que se puedan adaptar para lograr mejoras significativas. Las “cubiertas para peldaños de escaleras SlipGrip” son un ejemplo de un producto que proporciona una superficie rugosa en cada peldaño de escalera, para brindar a las personas más tracción.

Escalerillas

Esta guía está enfocada en prevenir resbalones, tropezones y caídas del mismo nivel. Si bien las caídas desde escalerillas no entran en esta categoría, esta sección incluye información básica sobre la seguridad de las escalerillas, porque la mayoría de las empresas tienen empleados que las usan.

Para una asistencia más detallada sobre seguridad de escalerillas, revise las reglas de BESafe sobre seguridad en escalerillas.

Unos cuantos consejos básicos de seguridad de escalerillas

Utilice una escalerilla cuando se necesite. No es poco común que las personas agarren una silla, una mesa, una caja o un balde, sobre el que pararse para alcanzar algo almacenado en un lugar alto. Ya que ninguno de estos objetos está diseñado para este uso, el riesgo de una lesión aumenta. La regla simple es: “si no lo puede alcanzar sin pararse sobre algo, busque una escalerilla”.

Use el tipo correcto de escalerilla para el trabajo. Limpiar un canal obstruido funcionará mejor con una escalerilla de extensión que con una escalerilla de paso. Use una escalerilla de fibra de vidrio en lugar de una de aluminio, cuando los empleados estén trabajando cerca de cables eléctricos. Un trabajador necesita tener acceso a una escalerilla lo suficientemente alta como para

hacer el trabajo de manera segura, de lo contrario, podría verse tentado a tomar un atajo inseguro y pararse en el último escalón de la escalerilla.

Imágenes 1 y 2: En lugar de pararse en un bote de basura boca abajo o en una silla, consiga una escalera o un taburete adecuado, cuando los objetos estén almacenados en estantes altos.

Seguridad de Escalerilla

Normas BESafe para el uso de escalerillas

INSPECCIÓN DE LA ESCALERILLA

- Sin partes sueltas, rotas o faltantes.
- Pies antideslizantes.
- Sin peldaños o escalones mojados o resbaladizos.
- Rieles laterales no metálicos al trabajar cerca de electricidad.
- Verificar la capacidad de carga de la escalera.

CONSTRUCCIÓN SEGURA DE LA ESCALERILLA

- Pies de la escalerilla nivelados y en superficie sólida.
- Ambos lados de las escalerillas de extensión contra la pared u otro soporte.
- Escalera de tijera completamente extendida y bloqueada en posición.
- La parte inferior de la escalera en un ángulo de 75 grados o a 1/4 de la altura de la escalera desde la pared.

- Mantenga la escalera al menos a 3 m de distancia de las líneas eléctricas.
- Asegurar la parte superior de las escalerillas de extensión.
- Acordonar áreas de tráfico y puertas.

UTILICE LAS ESCALERILLAS SOLO DE LA MANERA Y PARA EL PROPÓSITO PARA EL CUAL HAN SIDO DISEÑADAS

- Manos, zapatos y peldaños/escalones de la escalerilla secos.
- Segunda persona para sostener la parte inferior de la escalerilla.
- Agarre de tres puntos en la escalerilla en todo momento.
- No girar o inclinarse lejos del frente de la escalerilla.
- Subir lentamente, mantenga su peso centrado entre los rieles laterales.
- Pararse debajo de los dos peldaños superiores de una escalera de tijera.
- Pararse debajo de los cuatro peldaños superiores de una escalera de extensión.
- No llevar herramientas u otros objetos en las manos.
- No llevar objetos pesados o voluminosos hacia arriba o hacia abajo en una escalera.
- Mantenerse a 3 m de distancia de todas las líneas eléctricas.

Imagen 1: No inspeccionar, instalar o utilizar correctamente una escalera puede causar lesiones graves o la muerte.

Capacitación

Es importante capacitar al personal en una variedad de temas relacionados con la prevención de resbalones, tropiezos y caídas. Otras secciones de esta guía, describen brevemente algunos temas de capacitación:

- Procedimientos apropiados de limpieza, incluyendo la cantidad de limpiadores químicos por utilizar.
- El uso del pasamanos en las escaleras.
- Consideraciones de seguridad al usar las escaleras.
- Expectativas de respuesta a resbalones y expectativas generales de limpieza.

Además de estos temas, se anima a las empresas a proporcionar al personal formación adicional.

Una capacitación en concientización general puede ayudar a los empleados a apreciar la frecuencia de las lesiones por resbalones y caídas y el impacto que pueden tener en los individuos y los negocios.

Imagen 1: Alentar a los empleados a evitar crear peligros para otros empleados. En esta fotografía, no habría requerido mucho trabajo adicional para el empleado mantener la manguera fuera de la acera. Además, capacitar a los empleados para que aborden los peligros si no los crean.

Imagen 2: Cuando los empleados crean temporalmente un posible peligro de tropiezo, deben recibir capacitación para reducir el riesgo para otros empleados. Por ejemplo, pueden colocar un letrero de advertencia en un pasillo concurrido para alertar a otros empleados cuando se utilice temporalmente una manguera para regar plantas.

El uso de ayudas para el manejo de materiales, como un carrito, puede reducir el riesgo de que un empleado sufra lesiones por resbalones, tropiezos y caídas.

Si un empleado va a cargar una caja, puede mantener una mejor visibilidad si mantiene la caja a un lado. Durante la capacitación, los empleados pueden ser alentados a “mirar hacia donde van e ir hacia donde miran”.

Imagen 1: Con la caja directamente en frente del trabajador, la caja bloquea parte de su visión del piso donde estará caminando.

Imagen 2: Al sostener la caja en su costado, el trabajador es capaz de ver mejor el piso por el que estará caminando.

Saltar obstáculos

Capacite al personal para que gire hacia los lados al pasar por encima de obstáculos que estén por encima de la mitad de la pantorrilla o en condiciones resbaladizas. Esto reduce el riesgo de una caída por un resbalón o tropezón. Esta técnica puede usarse más seguido de lo que las personas creen, como al pasar sobre troncos, conductos, tuberías o al salir de una bañera. Al cruzar un obstáculo mientras se mira hacia adelante, el talón del zapato toca el suelo primero antes de que el individuo rueda hacia el resto del zapato. Con solo el talón golpeando el suelo, hay solo una pequeña área de tracción, lo que aumenta la probabilidad de que el pie delantero resbale. Además de la tracción limitada en el pie delantero, el individuo típicamente levanta el talón de su pie trasero, reduciendo aún más su tracción. Cuando se mira hacia adelante, es difícil para el individuo ver su pie trasero. Dado que es difícil de ver, es posible que el individuo no levante lo suficiente su pie trasero, lo que puede hacer que golpee el objeto al avanzar. Si el pie trasero toca el obstáculo, puede desencadenar el reflejo de salto. Cuando el pie trasero golpea un

objeto mientras una persona mira hacia adelante, la mayoría de las personas tienden a dar un pequeño salto hacia adelante, lo que aumenta la probabilidad de que el individuo pierda el equilibrio y se caiga.

Al girar de lado y cruzar un obstáculo, todo el pie puede colocarse más fácilmente en el suelo. Esto aumenta la tracción en comparación con mirar hacia adelante y reduce el riesgo de resbalar. Además, es más fácil ver el obstáculo, lo que reduce el riesgo de que el individuo lo golpee accidentalmente. En muchos casos, girar de lado puede facilitar que el individuo utilice sus manos para sujetarse a un objeto y mantener el equilibrio al cruzar el obstáculo. En caso de que el pie golpee accidentalmente el objeto al mirar de lado, el "reflejo de salto" se reduce, lo que facilita que el individuo mantenga su equilibrio.

Imagen 1: Gire de lado al cruzar obstáculos. Esto permite que todo el pie se coloque en el suelo, mejorando la tracción y facilitando la visión del obstáculo.

Imagen 2: Mirar hacia adelante al cruzar obstáculos aumenta el riesgo de caída debido a que el talón golpea primero, la dificultad para ver el pie trasero y el 'reflejo de salto'.

Caminar en pendientes pronunciadas

Capacite al personal a girar hacia los lados al caminar sobre pendientes pronunciadas. Gire 90 grados de la línea de caída de la pendiente de modo que su cadera izquierda o derecha esté girada hacia la colina. Dé pasos cortos y evite que el pie cuesta arriba se cruce delante del pie cuesta abajo. Esta posición mejora la tracción. Además, en caso de caída, el individuo aterrizará sobre su cadera o pierna, en lugar de sobre su espalda o cuello, los cuales son más propensos a sufrir lesiones. Cuando sea posible, mantenga las manos libres cuando camine por pendientes pronunciadas, para mejorar su equilibrio.

Velocidad al caminar

Además de capacitar al personal sobre cómo cargar una caja para mantener una visión máxima del suelo, es beneficioso entrenar al personal sobre cuál es la velocidad apropiada para caminar. Una causa que contribuye con muchas lesiones por resbalones y tropezones, es un empleado que tiene prisa y se mueve demasiado rápido. Una de sus reglas debería ser que no se permite correr.

Imagen 1: Gire hacia los lados y dé pasos cortos cuando camine por pendientes pronunciadas.

Forma de caminar

Mientras que los empleados son alentados a evitar caminar sobre superficies como el hielo o un piso recién trapeado, ellos pueden ser capacitados en cómo ajustar su forma de caminar si lo deben hacer en esas áreas. Al caminar en un piso resbaloso, el riesgo de una caída disminuye si la persona acorta su paso, camina más lentamente y coloca los pies planos sobre el suelo en lugar de dejar que inicialmente solo el talón del zapato entre en contacto con la superficie del suelo. En una superficie extremadamente resbalosa, también puede ser de ayuda apuntar los dedos ligeramente hacia los lados, caminando como un pingüino con zancadas cortas.

Imagen 1: Paso estándar.

Imagen 2: Paso más corto y seguro cuando hay peligro.

Imagen 3: Paso más seguro al caminar sobre superficies resbaladizas.

Estudio de caso

Análisis de incidente

Más que “preste atención la próxima vez”.

Para resbalones, tropezones y caídas, es muy común culpar la lesión en el trabajador. Si hacemos un análisis comprensivo, tendemos a encontrar que las causas fundamentales del incidente van mucho más allá de la atención del trabajador lesionado.

A continuación se muestran dos ejemplos de cómo cavar un poco más profundo puede conducir a un lugar de trabajo más seguro al caminar por pendientes pronunciadas, para mejorar el equilibrio.

Revise su conocimiento

Imagen 1:

P: ¿La fotografía anterior es un ejemplo de un posible peligro de tropiezo y caída? Si es así, ¿qué se podría hacer para abordarlo?

R: La acera está elevada más de 1/4 de pulgada y crea un riesgo de tropiezo. Especialmente si se encuentra en un área de alto tráfico, un negocio debería considerar seriamente hacer que el borde elevado sea rectificado para que esté nivelado con la losa adyacente.

Imagen 2:

P: ¿Se recomienda reemplazar el zapato en este momento, dada la cantidad de desgaste visible en el talón?

R: No. La regla general para el calzado es reemplazarlo cuando el área de la banda de rodadura se ha desgastado en un área tan grande como dos centavos. Si bien el borde de este talón está

comenzando a mostrar signos de desgaste, todavía tiene una cantidad aceptable de banda de rodadura y no necesita ser reemplazado inmediatamente.

Imagen 3:

P: Si hay un pasillo en el espacio detrás de estas computadoras, enumere tres acciones que podrían tomarse para reducir el riesgo de que alguien tropiece con los cables.

R: Atar los cables juntos con bridas para mantener los cables para un mejor control y fuera del pasillo.

Mover las computadoras a una ubicación donde las partes traseras de estas ya no enfrenten un pasillo, como contra una pared.

Reubicar el suministro eléctrico para que los cables no necesiten pasar por el pasillo.

Imagen 4:

P: Si debe caminar sobre una superficie resbaladiza, ¿qué puede hacer para reducir el riesgo de caerse?

R: Cambie su forma de andar para dar pasos más cortos con los dedos de los pies apuntando hacia los lados. Coloque todo su pie en el suelo al mismo tiempo y camine lentamente.

Imagen 5:

P: Enumere tres cuestiones relacionadas con los riesgos de resbalones, tropezones y caídas en la fotografía de arriba.

R: Hay mucho más de tres:

- El cable eléctrico de la sierra crea un peligro de tropiezo.
- La manguera en la esquina frontal derecha de la fotografía también crea un peligro de tropiezo.
- La mala limpieza dificulta que la organización tenga una cultura de seguridad de alto rendimiento que aliente a los empleados a preocuparse por su propia seguridad.

Lista de verificación de inspección de peligros

Listas de verificación de evaluación de riesgos de resbalones, tropezones y caídas

ÁREAS DE TRABAJO Y LIMPIEZA

¿Sus prácticas actuales de limpieza apoyan una cultura de seguridad de alto rendimiento?

Realice un recorrido por sus instalaciones, centrándose en la prevención de resbalones, tropiezos y caídas. Realice una evaluación exhaustiva de las prácticas de limpieza de su organización.

¿Existen expectativas claras sobre los estándares de limpieza, se responsabiliza a los empleados de cumplir con esas expectativas?

¿Los gerentes proporcionan retroalimentación positiva al personal por mantener áreas de trabajo ordenadas?

¿Tiene corredores y pasillos claramente identificados?

¿Se mantienen los pasillos libres de materiales almacenados u otras obstrucciones?

¿Se mantienen todas las salidas y vías de salida despejadas en todo momento?

¿Está su área de trabajo inmediata libre de peligros de tropiezo (mangueras, herramientas, cajas, etc.)? Si no es así, ¿se pueden almacenar estos elementos fuera del suelo o en un área de poco tráfico?

¿Ha proporcionado capacitación al personal sobre temas de prevención de resbalones, tropiezos y caídas, como las expectativas de limpieza, la velocidad adecuada al caminar y la identificación de riesgos?

¿La dirección mide la efectividad de los esfuerzos de prevención de resbalones, tropiezos y caídas?

Evaluación de peligros de resbalones, tropiezos y caídas - Listas de verificación

CABLES

- ¿Los pasillos están libres de cables?

- Si no, ¿se pueden mover o cubrir los cables para reducir el riesgo de tropiezos?

- ¿Podría el suministro eléctrico o la manguera colgarse del techo para reducir el riesgo de tropiezos y caídas?

- ¿Las mangueras y los cables están enrollados cuando no se utilizan?

- ¿Se ha considerado la instalación de un enrollador de manguera o de cable cuando sea apropiado? ¿Se ha considerado una manguera de auto retracción cuando sea apropiado?

- ¿Hay cables de computadora colgando en los pasillos que necesiten ser sujetados?

- ¿Hay áreas donde su organización podría instalar cableado permanente para eliminar el uso de cables de extensión u otros cables?
- ¿En lugares donde los cables deben cruzar un pasillo, están los cables cubiertos y asegurados?
- ¿Hay cables dañados o enchufes de tierra faltantes? Si es así, deben repararse o reemplazarse.
- ¿La dirección mide la efectividad de los esfuerzos de prevención de resbalones, tropiezos y caídas?
- ¿Sabe cada empleado que necesita tomar medidas inmediatas si descubre un derrame?

CAMINAR Y PELIGROS DE RESBALONES

- ¿Están disponibles fácilmente kits de respuesta a derrames? ¿Contienen los kits de derrames suministros apropiados para el tipo de contaminación que es probable que se derrame?
- ¿El equipo de limpieza de pisos, como trapeadores y cubos de trapear, está disponible y accesible?
- ¿Están disponibles y se utilizan señales de piso mojado?
- ¿Se retiran las señales de piso mojado cuando el piso está seco?
- ¿Hay áreas en sus instalaciones donde la contaminación superficial (como agua, aceite, aserrín, etc.) regularmente entra en contacto con el piso? Si es así, ¿ha tomado su organización medidas para reducir o eliminar esta contaminación, de llegar al piso?

Evaluación de peligros de resbalones, tropiezos y caídas - Listas de verificación

CAMINAR Y PELIGROS DE RESBALONES (continuación)

- ¿Hay algunas superficies de piso en sus instalaciones donde hay un alto riesgo de resbalones, tropiezos o caídas? ¿Qué se está haciendo para reducir los resbalones, tropiezos y caídas en estas áreas? Por ejemplo, algunas áreas de alto riesgo pueden incluir áreas de entrada, de transición, escaleras, así como áreas cerca de lavabos, máquinas de hielo y fuentes de agua.
- Si la superficie del piso en un área de trabajo necesita ser reemplazada, ¿ha explorado su organización tipos de superficies de piso que minimizarán el riesgo de lesiones por resbalones, tropiezos y caídas según las actividades que ocurren en el área?
- Si no es factible instalar un nuevo piso, ¿se han considerado otras opciones como tratamientos de piso y tapetes o alfombras para áreas de alto riesgo?
- Si su organización está utilizando tapetes, ¿están en buen estado con los bordes planos y se les impide deslizarse en el piso?
- ¿Se han evaluado las áreas de transición? ¿Están adecuadamente protegidas las áreas de transición? ¿La iluminación es buena en las áreas de transición?
- ¿Tiene un registro o programación de limpieza?
- ¿Se ha capacitado al personal adecuado sobre cómo usar los productos de limpieza? ¿Se ha capacitado al personal sobre los procedimientos de limpieza? ¿Se han auditado las prácticas de limpieza y se ha proporcionado retroalimentación a los empleados?
- ¿Se han evaluado los productos de limpieza para asegurarse de que sean efectivos contra los contaminantes típicos en el área de trabajo?

- ¿La limpieza rutinaria (por ejemplo, trapear) de las áreas está programada en un momento para minimizar el riesgo para otros trabajadores?
- En la entrada al edificio, ¿ha considerado proporcionar una alfombra diseñada para quitar el barro u otros desechos del calzado de una persona antes de que se rastree el material en la instalación?
- ¿En los meses de invierno, tiene un plan para minimizar los peligros de resbalones y caídas cuando se rastrea agua o nieve en el edificio?
 - Si tiene pisos con una superficie dura como azulejos, piedra o linóleo, ¿ha considerado proporcionar cubiertas de paraguas en las entradas para reducir la cantidad de agua que entra en contacto con el piso?
 - Si tiene una superficie dura y está mojado afuera, ¿una persona que entra al edificio deja huellas húmedas en el piso después de caminar sobre las alfombras de entrada?

Evaluación de peligros de resbalones, tropiezos y caídas - Listas de verificación

CALZADO

- ¿Tiene una política que define el calzado apropiado? En caso afirmativo, ¿se responsabiliza al personal por seguir la política?
- ¿Su organización ha capacitado a los empleados sobre la importancia de usar calzado adecuado como una forma de reducir el riesgo de lesiones por resbalones, tropiezos y caídas? ¿Se ha capacitado al personal sobre cuándo reemplazar el calzado?

- ¿Realiza inspecciones de calzado? ¿Qué hace si encuentra a un empleado que no cumple con su política?
- ¿Su organización ha considerado opciones para que los empleados usen calzado antideslizante, por ejemplo, ayudando al personal a comprar el calzado a través de una deducción de nómina?
- ¿Se necesita calzado especializado (cubre zapatos para proporcionar tracción en hielo y nieve o zapatos diseñados para una tarea específica como jardinería)?

ESTACIONAMIENTO Y TERRENOS

- ¿Ha inspeccionado sus terrenos y estacionamiento en busca de peligros de resbalones, tropiezos y caídas?
- ¿Son visibles los bordes de bordillos y topes?
- ¿Están bien iluminados sus estacionamientos, especialmente durante los meses de invierno?
- ¿Tiene un plan para las inclemencias del tiempo? ¿Revisa este plan en otoño antes de la llegada del clima frío para asegurarse de que los miembros clave del personal comprendan sus responsabilidades, como quién limpiará los pasillos principales o aplicará descongelante?
- ¿Están disponibles fácilmente los suministros para mal tiempo, durante el clima invernal?
- ¿Ha inspeccionado aceras y áreas de estacionamiento en busca de segmentos que estén parcialmente elevados debido a raíces de árboles u otros daños? Si se encuentran secciones de acera elevadas, ¿se rectifican o reparan estas áreas de inmediato?
- Si tiene árboles creciendo cerca de las aceras, ¿ha considerado quitar o trasplantar estos árboles para evitar que las raíces causen daños a la acera?

- ¿Su organización tiene topes para neumáticos en ubicaciones donde no sirven un propósito importante? ¿Los topes para neumáticos sobresalen más allá de las ruedas de un vehículo estacionado creando un peligro de tropiezo para los peatones que caminan entre los autos?

Evaluación de peligros de resbalones, tropiezos y caídas - Listas de verificación

ESCALERAS

- ¿Las escaleras en sus instalaciones cumplen con los requisitos de BESAFE?
- ¿Ha capacitado al personal para usar los pasamanos y para llevar materiales de manera segura en las escaleras, cuando sea necesario?
- ¿Las escaleras tienen pasamanos y se utilizan?
- ¿Los escalones y los bordes de las escaleras están en buen estado?
- ¿Ha considerado pintar los bordes de los escalones para aumentar su visibilidad?
- ¿Es adecuada la iluminación en las escaleras?
- ¿Qué hace si nota a alguien usando la escalera de manera insegura, como llevando demasiado peso por una escalera o subiendo más de un escalón a la vez?

ESCALERAS

- ¿El personal utiliza una escalera cuando es necesario en lugar de una silla, cubo u otro artículo?
- ¿Tiene disponibles las escaleras apropiadas para el trabajo dado?
- ¿Está capacitado el personal en cómo usar e inspeccionar las escaleras? Esto incluiría la relación de configuración de cuatro a uno.

- ¿Están bien mantenidas las escaleras?
- ¿Se ha capacitado al personal adecuado en las reglas más detalladas de BESAFE que rigen la seguridad de las escaleras?

ENTRENAMIENTO

- ¿Se ha capacitado al personal en reglas como "no correr" y "mirar hacia dónde vas y ve hacia dónde estás mirando"?
- ¿Se ha capacitado al personal en cómo llevar una caja ligeramente hacia un lado del cuerpo para mantener una mejor visibilidad?
- ¿Se ha capacitado al personal en los beneficios de cambiar la marcha y los movimientos del tobillo al caminar sobre superficies resbaladizas?

Guía de Equipo de Trabajo

Contenido

INTRODUCCIÓN 4

EQUIPO PARA TRABAJAR EN ALTURA 6

ESCALERAS..... 6

Uso de escaleras / escaleras de mano 6

Revisiones e inspecciones de escaleras / escaleras de mano 6

Plataformas	9
Torres de acceso / Torres de acceso móviles	10
Torres de andamios	11
Plataformas móviles de trabajo elevadas	12
Alquiler o arrendamiento de equipos de trabajo	12
TRABAJO EN TECHOS	14
Techos frágiles	14
Medidas colectivas	15
Arnés / líneas de caída / puntos de anclaje	16
Anclajes y puntos de anclaje	16
Puntos de anclaje correctos e incorrectos	16
Certificado de prueba después de la instalación	17
TRABAJO EN ALTURA / ARRESTO DE CAÍDAS / RETENCIÓN	18
EQUIPO ELÉCTRICO	23
Equipo de prueba	23
Procedimiento para demostrar sistemas LV muertos	26
Equipo de aislamiento eléctrico y mecánico	29

EQUIPO DE ELEVACIÓN	32
Principales tipos de grilletes	35
Principales tipos de eslingas	37
El levantamiento	38
TRABAJO DE REFRIGERACIÓN	39
AYUDAS PARA LA MANIPULACIÓN MANUAL	42
HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS	44
CONTROL DE DERRAMES AMBIENTALES	45

INTRODUCCIÓN

Esta guía ha sido producida para ayudar al personal de la compañía a seleccionar el equipo de trabajo apropiado que les permitirá realizar su trabajo de forma segura. Para definir los principios de las “Reglas BE Safe” de la Compañía y la práctica de “Take Five” para realizar la tarea de manera segura. Este documento debe revisarse regularmente para asegurar que se incluya el último equipo, cuando corresponda.

Esta guía complementa los catálogos de otra compañía, los cuales ya están disponibles:

Imagen 1: Equipos de Protección Individual y Ropa de Trabajo (catálogo JCL Arco)

Imagen 2: Catálogo de aprendizaje y desarrollo.

Johnson Controls practica y promueve el proceso de evaluación de riesgos de último minuto "Take Five", declara que todos los empleados deben seguir este proceso antes de completar su tarea y asegurarse de que tengan una evaluación de riesgos adecuada y todos los peligros hayan sido controlados.

Las copias de las Evaluaciones de Riesgos Estándar y los Sistemas de Trabajo Seguros se pueden encontrar en el sitio SharePoint de EHS (Salud, Seguridad y Medio Ambiente).

EQUIPO PARA TRABAJAR EN ALTURAS

Escaleras

Esta guía ayuda a identificar cuál escalera es la mejor según sus necesidades. Una escalera o escalera de mano solo se debería utilizar si otros medios de acceso (como plataformas de trabajo) no son razonablemente prácticos.

Uso de escalera/escalera de mano

Es bien sabido, que el propósito previsto de una escalera es el acceso, ser capaz de trabajar desde una escalera tiene sus propios riesgos que deben tomarse en cuenta a través del proceso de evaluación de riesgos y reduciendo los riesgos en la medida de lo razonablemente practicable.

Recuerde, el usuario debería considerar alternativas como plataformas de trabajo antes de optar por usar una escalera. Una actividad que dure más de media hora o más de lo que se considera "labores ligeras" debería realizarse utilizando otro equipo de trabajo, tales como un pódium/torre/PEMP (Plataforma Elevadora Móvil de Personal).

Tenga en mente que si la escalera está propiamente asegurada en la parte de arriba, no se deslizará ni hacia los lados ni hacia abajo, lo que provocará lesiones o la muerte; una segunda

persona que "pise" la escalera sólo evitará que se deslice del punto de apoyo y puede que no impida que se mueva o caiga hacia los lados.

Al subir o trabajar desde una escalera o escalera de mano, se deben mantener 3 puntos de contacto.

¿Cuándo es que una escalera es el equipo más apropiado?

Las escaleras pueden utilizarse para trabajar en altura cuando una evaluación de riesgos ha demostrado que no está justificado el uso de equipos que ofrecen un mayor nivel de protección contra caídas, debido al bajo riesgo y a la corta duración de uso; o existen características del lugar de trabajo que no pueden ser modificadas. Una corta duración no es el factor decisivo para establecer si el uso de escalera es aceptable o no, primero tiene que considerar el riesgo. Como guía, si su tarea requiere permanecer en una escalera inclinada o de tijera durante más de 30 minutos seguidos, es recomendable que considere un equipo alternativo. Solo debería usar escaleras en situaciones en las que puedan usarse de forma segura, por ejemplo, donde la escalera esté nivelada y estable; donde sea razonablemente posible hacerlo, se podrá asegurar la escalera.

Controles e inspecciones de escaleras/escaleras de mano

Las escaleras y escalones deben estar inscritos en un registro y tener al menos una inspección formal registrada por año. Esto incluye todos los aspectos de su construcción, desde los pies de apoyo en la base de la escalera, subiendo, inspeccionando cada peldaño y los laterales en busca de aflojamiento y daños, incluyendo cualquier accesorio como soportes, guías y ganchos, además de cualquier punto de pivote o bisagra. Una vez la escalera haya sido inspeccionada, debería “marcarse” con frecuencia usando una “etiqueta de escalera” o alguna otra cosa para mostrar

cuándo fue la última vez que se inspeccionó, quién la inspeccionó y para cuándo está pendiente la próxima inspección, las etiquetas de escalera deben colocarse usando sujetas cables.

El usuario siempre debe revisar la escalera y sus componentes antes de cada uso.

Las escaleras que fallan su inspección no deben utilizarse.

Comprobaciones previas al uso:

Cualquiera que NO sea competente para realizar estas “comprobaciones de usuario” NO es competente para usar una escalera.

- La primera comprobación es la aptitud de la escalera.
- ¿La escalera es el equipo correcto a usar? ¿Puede usar una plataforma o pódium?
- ¿Es lo suficientemente larga?
- ¿Necesita ser no conductora?
- ¿Hay el suficiente espacio para un uso correcto?
- ¿El piso es apropiado? ¿Se necesitan otros soportes terrestres?

Una vez haya hecho su elección de escalera, debe revisar su estatus, por ejemplo, revisar la “etiqueta de la escalera”. Luego realice la construcción suficiente y las comprobaciones visuales para verificar por sí mismo que la escalera es segura para usar.

Clasificación de escaleras:

Las escaleras y escaleras de mano están manufacturadas en 3 niveles o clasificaciones según su fuerza y durabilidad. Los tres niveles caen bajo el alcance del BS 2037, el estándar británico para las escaleras de aluminio, y muestran el sello de calidad británico Kitemark. Estas se producen y clasifican según el tipo de trabajo para el cual serán utilizadas.

Clase 3 Escaleras domésticas: No para usarse en un lugar de trabajo.

Producidas meramente para el mercado de mantenimiento del hogar de bricolaje, estas son las escaleras más ligeras y débiles que puede comprar y están previstas para un uso muy ocasional en casa, no se permite utilizarlas en el trabajo. Las compañías de seguros a menudo afirman que el usar escalones o escaleras domésticas para un trabajo comercial, invalida los reclamos por lesión personal. Tienen una capacidad de carga de 95 kg o 15 piedras. Estas escaleras están fabricadas con aluminio muy delgado y están diseñadas para ser ligeras y económicas.

Escaleras comerciales EN131: escaleras de clase 2 reemplazadas

Esta clasificación es producida de un calibre de aluminio más fuerte para resistir el uso diario, por parte de un comerciante o un usuario doméstico habitual. EN131 es el amplio estándar europeo para escaleras de aluminio y esta clasificación representa el nivel de escaleras de aluminio disponibles actualmente. Tienen una capacidad de carga máxima de 150 kg o 23.5 piedras y son adecuadas para su uso en el hogar o en el lugar de trabajo.

Clase 1 Escaleras industriales

Las escaleras más pesadas son conocidas como clase 1, representan la máxima calidad y resistencia a un costo realista. Normalmente reservadas para trabajos industriales pesados, las escaleras y escalones de Clase 1 están diseñadas y construidas para trabajos pesados en sitios o aplicaciones industriales. Están disponibles en una gama mucho más amplia de tamaños que las otras dos clasificaciones, así como con la opción de operación con cuerda. Adecuadas para su uso en cualquier lugar: hogar, lugar de trabajo, fábrica o sitio de construcción, tienen una capacidad de carga máxima de 175 kg o 27.5 piedras.

Recuerde: la "Carga de Trabajo Seguro" incluye tanto al individuo como a sus herramientas y equipos.

Varios fabricantes/empresas de alquiler, tipos y tamaños elegidos según los requisitos.

Escaleras con extensión de Aluminio: Escaleras extensibles de doble y triple sección de servicio comercial para uso frecuente en trabajos ligeros comerciales.

Base de Anclaje: Diseñada para actuar como pie de anclaje para escaleras, algunas tienen material en la base con un diseño antideslizante para superficies sólidas y aceitosas, mientras que otras tienen pasadores sobresalientes para su uso en grava y otras superficies.

Accesorio de Plataforma para Peldaños: ¡Párese con comodidad, no sobre estrechos peldaños de escalera! Estas plataformas ofrecen mucho más confort y seguridad. Una plataforma robusta de acero con superficie de goma antideslizante hace que el trabajo en la escalera sea más seguro y cómodo. También sirve como una bandeja de herramientas muy útil, cuando se coloca a nivel de la cintura, en lugar de a nivel de los pies.

Sujeción de Escalera: Asegure su escalera y prevenga que se deslice.

Utilice un ojo de anclaje para asegurar la escalera a la pared (puede ser necesario permiso), coloque la escalera en la posición deseada. Perfore un agujero para su ojo de anclaje, inserte y apriete el ojo de anclaje. Asegure su escalera con una correa.

Bolsa de Herramientas: necesitamos considerar una forma segura de transportar herramientas por las escaleras.

Podios

Usualmente, estos se consideran como pequeñas estructuras autónomas que parecen una pequeña torre. Están diseñados para ser autónomos y más estables que las escaleras y escaleras de mano. Proporcionando una plataforma más firme y con protección inherente contra caídas, como parte de su diseño y construcción; pasamanos, barandillas intermedias y rodapiés para evitar que el equipo se caiga y las personas se resbalen por el borde. En la mayoría de los casos, estos se suministran pre-instalados y permiten cierto ajuste de altura. Cuando la instalación del podio no requiere el montaje de piezas separadas, no se requiere un certificado PASMA. Sin embargo, se debe proporcionar capacitación local y registrar adecuadamente en una hoja de asistencia a la capacitación para demostrar que el usuario es competente.

Los podios son mejores medios de acceso a los que deberíamos acceder en lugar de una escalera.

Varios fabricantes/empresas de alquiler, tipos y tamaños elegidos según los requisitos.

Plataforma de Trabajo Midi

Proporciona al usuario un pasamanos alto que incorpora una "puerta" de cadena con clip, la cual completa el sistema completo de barandillas perimetrales.

Se pliega para almacenamiento y transporte.

Smart Pod

Barandilla completamente protegida y plataforma de acceso con puerta, ideal para trabajos rápidos en el sitio, y aún así, cumple totalmente con la legislación sobre trabajo en altura.

Se pliega para facilitar el almacenamiento.

Plataforma de Trabajo Telescópica

Plataforma de acceso estable, ideal para su uso en el sitio. Diseñada específicamente para proporcionar una plataforma de trabajo segura, de altura variable para una sola persona.

Ruedas para facilitar el transporte.

Estabilizadores con bloqueo integrado.

Escalón Podio Telescópico

Componentes resistentes de tubo de andamio brindan durabilidad en el sitio, al mismo tiempo que son lo suficientemente ligeros para ser operados por un solo usuario. Se pliega para el transporte y pasa por puertas estándar.

Cuatro ruedas con bloqueo. Está disponible un paquete opcional de placa base antideslizante; ayuda a prevenir el "surfing" cuando está en uso.

Accesos / Torres de acceso móviles

Varios fabricantes/empresas de alquiler, tipos y tamaños elegidos según los requisitos.

Telepod

Es un sistema de plataforma móvil telescópica fácil de transportar, almacenar y montar. Permite tres alturas de plataforma ajustables diferentes.

Se adapta fácilmente en la parte trasera de un coche familiar o una furgoneta.

Adecuado para trabajar durante períodos más largos (más de 30 minutos).

Entrada a la plataforma en ambos lados debido a las puertas de seguridad. El podio cerrado se puede mover fácilmente, gracias a las ruedas de transporte plegables y al pasamanos extensible.

Teletower

Puede ser utilizado como una torre o un podio, ofrece 7 opciones de altura de trabajo desde 0.33 m hasta 2 m. Puede ser montado en menos de 3 minutos, por una sola persona. Se pliega completamente para facilitar su transporte y cabe fácilmente en una furgoneta pequeña o un coche familiar.

Power Tower Nano

Plataforma de acceso motorizada, que permite al operador alcanzar una altura de trabajo de hasta 5.1 m de forma simple y sin esfuerzo, desde una huella de trabajo compacta. Los resistentes rodillos Auto-Lock proporcionan una base segura.

Escritorio Surfer

Simplemente mueva la unidad a la posición deseada y bloquee los cuatro (4) rodillos exteriores (del escritorio).

Utilice el cabrestante para ajustar la plataforma a la altura deseada sobre el escritorio.

Suba y colóquese en la plataforma cerrando las cadenas detrás de usted. Realice su trabajo de manera segura sobre el escritorio.

Torres de Andamio

Capacitación: Los cursos están disponibles para el personal que será el responsable del montaje, desmontaje, desmontaje e inspección de torres de acceso móviles. Asociación de Proveedores y

Fabricantes de Accesos Prefabricados (PASMA). El certificado y la tarjeta fotográfica son válidos por 5 años.

Cuando la torre mide más de 2 m de altura, requerirá una inspección hecha por una persona competente y una revisión semanal o luego de que se ha expuesto a condiciones climáticas extremas que posiblemente puedan comprometer la estructura.

La altura de una torre depende de muchos factores, como el tamaño de su piso, la carga total en la torre, el uso de estabilizadores externos y si está asegurada a otra estructura como un edificio. Sin embargo, como regla de oro, se pueden seguir las siguientes pautas:

Lineamientos respecto al tamaño mínimo de la superficie del suelo de una torre y su altura construida.

Torre estática utilizada internamente 4:1 Torre estática utilizada externamente 3.5:1

Torre móvil utilizada internamente 3.5:1 Torre móvil utilizada externamente 3:1

Esto depende de un número de factores que son fundamentales para la estabilidad:

Superficie del suelo, instalación vertical, carga de torre, equipo adjunto, uso de aparejadores externos, por nombrar algunos.

También hay una serie de plataformas especializadas que requieren montaje en el sitio, estas también requieren capacitación de PASMA para garantizar la instalación y desmontaje adecuados.

Tamaño completo (muestra estabilizadores de torre no conductores adjuntos)

Diseñado para el profesional del oficio y centrado en sus necesidades: tiempo de ensamblaje rápido, seguridad, durabilidad y ergonomía. Fabricado con tubo de aluminio estriado de 50 mm de grosor para reducir el deslizamiento, equipado con espigas estriadas de servicio pesado para obtener la máxima resistencia y facilidad de montaje de la torre.

Tamaño Medio (patas de extensión del estabilizador)

Puede ser ensamblado rápidamente y de forma segura, construcción de aluminio completa con ruedas con bloqueo y estabilizadores, donde sea necesario.

Unidad de Mantenimiento de Bajo Nivel Minifold

Unidad de mantenimiento de bajo nivel, ligera y robusta, con un sistema de plegado fácil, ideal para uso de una sola persona. Paquete opcional de barandilla disponible para trabajos ligeramente más altos. Seis niveles de plataforma opcionales. Completo con una tabla de plataforma antideslizante. Construcción robusta de tubo de 50 mm.

Cuatro ruedas con bloqueo.

Plataformas de trabajo elevadas móviles

Hay un número de diferentes tipos de equipos que entran dentro de la descripción general de una Plataforma Elevadora Móvil de Personal (MEWP). Esto incluye ambos nombres de fabricantes como "Genie Lift", otros nombres como "Cherry Picker" y "Scissor Lift", sin embargo, la mayoría se clasifican en seis grupos principales:

Elevador de Brazo Autopropulsado, Elevador de Mástil, Plataforma de Tijera, Plataforma Empujada, Montajes de Remolque y Plataforma sobre Orugas.

El operador del MEWP debe ser competente y tener un certificado de capacitación o una tarjeta dada por la Federación Internacional de Acceso Motorizado (IPAF) para la clase de vehículo a utilizar. La capacitación del IPAF incluye el conocimiento necesario para realizar revisiones mecánicas y visuales del equipo que deberían hacerse antes de utilizarse. Cuando se emite una licencia o tarjeta de clase de equipo, se prohíbe cualquier uso del equipo en otra clase, sin instrucción y certificación adicionales.

Se permite cambiar de equipo dentro de una clase, siempre y cuando el usuario haya completado un curso breve sobre la familiarización con los controles, ya que los aspectos básicos son los mismos en todo momento. Quienes operen una PEMP deben considerarse médicamente aptos para hacerlo.

Alquilar o contratar un equipo de trabajo

Cuando se contrata o renta el equipo de trabajo especializado, debería ser de las "tiendas de alquiler" en la lista de proveedores aprobados de JCI.

La responsabilidad legal de que los empleados usen el equipo recae en el empleador (administrador), sin embargo, también es la responsabilidad de la empresa de alquiler/contratación asegurarse de que el equipo dado sea útil y seguro para utilizar, y que cumple plenamente con la Legislación Europea.

Se debería obtener una copia de la última inspección o lista de verificación de la "tienda de alquiler", o cualquier otro documento que muestre que el equipo es "apto para el propósito" o "seguro para su uso". Esta documentación no excluye que la persona que alquila el equipo realice una inspección detallada, para verificar su seguridad, y que sea "apto para el propósito", antes de su primer uso.

Trabajo de techo

Siempre se debería intentar reducir el trabajo en alturas, cuando sea posible.

La norma de Trabajo en Altura de la JCI establece que "Cualquier trabajo (incluido el acceso) dentro de 3 metros del borde de un techo desprotegido u otra elevación estructural o excavación, con un potencial de caída que resulte en una lesión, debe tener un sistema de trabajo seguro y operar bajo el permiso un sistema de permisos de trabajo". Cuando se requiera que los empleados trabajen en un techo expuesto, deben emplearse medios adecuados para prevenir una caída. Cuando esto no sea físicamente posible, la gravedad de cualquier caída debe minimizarse, al utilizar equipo de arresto de caídas.

Las estructuras de ingeniería, tales como barandas o barreras, deberían ser consideradas primero, ya que protegen todo en el techo, siempre y cuando la altura de la barrera sea de aproximadamente 950 mm y cualquier espacio no supere los 470 mm.

El equipo anticaídas no las previene, pero puede reducir la severidad de una.

Se prefieren las ataduras que previenen caídas. Estas se utilizan tanto en conjunto con un arnés, como con un punto de anclaje seguro o un cable. De manera similar, las redes de seguridad y los colchones de aire no previenen las caídas, pero pueden limitar las consecuencias de una.

Techos frágiles

Superficies y materiales frágiles no van a soportar de manera segura el peso de una persona y los materiales que pueda estar cargando.

Todos los techos deberían asumirse y tratarse como frágiles, hasta que una persona competente haya confirmado que no lo son. Específicamente, los más probables a ser frágiles son los siguientes:

Láminas de cemento de fibra: láminas no reforzadas, independientemente del tipo de perfil; luces de techo - especialmente aquellas en el plano del techo que pueden ser difíciles de ver en ciertas condiciones de luz o cuando están ocultas por pintura;

Paneles de revestimiento - en techos construidos con láminas;

Láminas metálicas - donde estén corroídas;

Vidrio - incluyendo el vidrio alambrado;

Tablero contrachapado - o material similar donde esté podrido;

Otros - incluyendo paneles de lana de madera, pizarras y tejas.

Antes de que el trabajo comience:

Desarrolle un sistema seguro de trabajo, al asegurar que todos los factores son considerados y producir una evaluación de riesgos (BE Safe - Take Five). Asegure que el trabajo esté propiamente planeado, que todos los involucrados entiendan los riesgos y el trabajo que está involucrado. Pregunte a los clientes/dueño del edificio, si la superficie es frágil, antes de trabajar.

Los pasos jerárquicos a tomar en cuenta al manejar un riesgo son:

Evasión: Planee y organice el trabajo para mantener a las personas lejos de las superficies frágiles, tanto como sea posible, por ejemplo, al trabajar debajo de la superficie, en una plataforma de trabajo elevadora móvil u otra plataforma adecuada.

Control: Trabajar en o cerca de superficies frágiles requiere una combinación de andamios, tabloneros de arrastre, barandas de protección, restricción de caídas, arresto de caídas y redes de seguridad colgadas debajo y cerca del techo.

Comunicación: Deben colocarse señales de advertencia cerca de cualquier superficie frágil. Los que realicen el trabajo deben de estar capacitados, ser competentes y estar instruidos en el uso de las precauciones requeridas.

Cooperación: Los contratistas deberían trabajar de cerca con el cliente y acordar las disposiciones para la gestión de la obra.

Plan de rescate: Es un requerimiento tener un rescate adecuado y suficientemente planeado, antes de comenzar cualquier trabajo en un techo frágil.

El plan de rescate debe estipular que todo el personal involucrado esté capacitado y sea competente para usar equipo de rescate. Los puntos de anclaje deben ser identificados cuando sea necesario. Se deben incluir las limitaciones del plan por clima adverso, como los fuertes vientos.

Medidas colectivas

Camina seguro: Cubiertas a Prueba de Caídas

Las cubiertas a prueba de caídas "Walk Safe" pueden ser utilizadas junto a pasillos, en techos frágiles planos o inclinados, o junto a lucernarios; para prevenir que el trabajador caiga a través del material frágil del techo.

Una tabla roja en la parte superior, además de la señalización apropiada, enfatiza el hecho de que son un producto seguro.

Sistemas de protección temporal

El sistema de protección temporal de bordes es un conjunto de componentes destinados a proteger a los trabajadores de la posibilidad de caídas, a un nivel inferior, desde cualquier borde expuesto o con los lados abiertos. Aquellos que instalan el sistema de protección temporal de bordes, también deben estar protegidos de caídas, al usar los medios correctos del sistema de detención de caídas.

En el pasado, se utilizaron componentes de andamios "tubo y abrazadera", complementados con redes de seguridad, cercas y cables tensados. En años recientes, los componentes fabricados a medida son producidos o ensamblados por empresas especializadas en trabajo en altura (WAH, por sus siglas en inglés). En general, un sistema de protección temporal de bordes debería estar compuesto por los siguientes componentes: Barandal principal; Elemento de barandilla superior;

Barandilla intermedia (elemento de barandilla intermedio entre la barandilla principal y la superficie de trabajo); Protección intermedia (barreras de protección formadas entre la barandilla principal y la superficie de trabajo, por ejemplo, estructuras de vallado o redes de seguridad); y tablero para los pies (elemento de borde inferior en la superficie de trabajo). La barandilla principal o superior debe estar al menos a 1 m por encima de la superficie de trabajo.

Arnés / líneas de caída / puntos de anclaje

Se requiere un arnés personal para permitir que las ataduras y las líneas de detención de caídas estén unidas entre quien usa el arnés y el punto de anclaje. Los puntos de anclaje requieren una

revisión anual, una certificación y deben ser sacados de servicio en caso de fallar una revisión o tener su certificado expirado. La HSE emite una hoja de orientación INDG367 para controles de usuario y para inspeccionar un arnés antes de su uso; esto no sustituye la formación formal en el uso e inspección de cualquier arnés. La formación formal en arneses/arresto de caídas incluye la selección de arneses, inspección y, si la persona cae y queda suspendida, los procedimientos seguros y el equipo necesario para el rescate.

No es aceptable depender de los servicios de emergencia para un rescate.

Anclas y puntos de anclaje

Antes de su uso, se deben evaluar la idoneidad y seguridad de los puntos de anclaje.

El equipo de prevención de caídas debe anclarse de manera segura cuando se usa. Cuando sea posible, las anclas y puntos de anclaje deberían posicionarse siempre bajo el usuario. Esto para asegurar que la línea de vida o el cordón de seguridad están tensos o tienen la menor holgura posible. La posición de los anclajes y puntos de anclaje no debe reposar sobre bordes afilados, superficies ásperas o calientes, ya que es probable que se dañen, especialmente aquellos hechos de textiles que podrían fallar bajo carga.

Sujeción del sistema para la prevención de caídas personales

El sistema de prevención de caídas personales puede estar sujeto a uno de los siguientes:

- Una estructura permanente o características adecuadas de un edificio (por ejemplo, un perno de argolla soldado o un agujero perforado en una viga de acero) ; o
- Un dispositivo de anclaje que sea específicamente diseñado (por ejemplo, un perno de argolla instalado permanente o temporalmente a un edificio o estructura) ; o

- Una característica del edificio o estructura (por ejemplo, una columna estructural alrededor de la cual se puede colocar un cordón de seguridad o una eslinga de anclaje).

Puntos de anclaje correctos e incorrectos

Los sistemas de prevención de caídas personales no deberían estar conectados o amarrados a ningún punto de anclaje impropio o inadecuado. Estos podrían fallar en ofrecer la protección prevista, y puede resultar en tragedias. Cuando una persona competente evalúe las características estructurales o del equipo que se utilizará como puntos de anclaje, evite esquinas o bordes que puedan cortar, rozar o desgastar los componentes de prevención de caídas.

Las siguientes áreas nunca deberían utilizarse como puntos de anclaje, a menos que se determine que los requisitos estructurales mínimos son seguros y los apruebe una persona competente:

- Barandillas estándar;
- Barandas estándar o de balcón;
- Escaleras o peldaños;
- Andamios;
- Accesorios de iluminación;
- Conductos o fontanería;
- Conductos de aire o salidas de tuberías;
- Abrazaderas en C;
- Arneses de cableado;

- Barras de refuerzo (excepto para posicionamiento durante el encofrado);
- Otro cordón de seguridad;
- Salidas de techo, respiraderos, ventiladores o chimeneas;
- Antenas de televisión;
- Cualquier punto que no cumpla con los requisitos estructurales.

Certificado de prueba después de la instalación

El instalador debe proporcionar un certificado de prueba, indicando que los dispositivos de anclaje (por ejemplo, perno de argolla) han sido instalados y probados según la norma SS 570:2011 Equipo de protección personal, para protección contra caídas desde altura. Dispositivos de anclaje de punto único y sistemas de línea de vida horizontal flexible.

Este certificado también debe incluir una advertencia en contra del uso incorrecto del dispositivo de anclaje y enfatizar la necesidad de inspeccionar el dispositivo de anclaje antes de cada ocasión de uso.

Sistemas de línea de vida: Fijos para permitir que el operario adjunte un sistema de sujeción y de detención de caídas.

Eslingas de Anclaje: Diseñadas para envolver una característica de una estructura (por ejemplo, una viga de acero). Solo se utilizarán eslingas diseñadas y aprobadas para este propósito.

Sistemas de Anclaje de Peso Muerto: Temporalmente removibles para permitir que el operario adjunte un sistema de sujeción y de detención de caídas.

Abrazadera de Anclaje para Vigas: Diseñada para ser fijada a una variedad de perfiles de estructuras de acero, el equipo de protección contra caídas se conecta al ojo de fijación de acero.

TRABAJO EN ALTURA / ARRESTO DE CAÍDAS / RESTRICCIÓN

Técnica de Restricción

Para controlar el movimiento de una persona mediante una combinación de un arnés y un cordón de absorción de energía que físicamente evitará que la persona alcance una posición en la que haya riesgo de caída libre.

También puede referirse como sistema de posicionamiento en el trabajo, se pueden usar cordones estándar, pero su longitud es tal, que no permite que la persona acceda al borde de la caída.

Caída Restringida

Una caída o la detención de una caída, donde la persona que sufre la caída está parcialmente restringida por un dispositivo de restricción como una correa de poste o está deslizándose por una pendiente, en la que normalmente es posible caminar sin la ayuda de un pasamanos o línea de mano.

Caída Libre Limitada

Una caída o la detención de una caída, en donde la distancia de caída, antes de que el sistema tome la carga, y la distancia máxima de cualquier componente de caída libre no exceda los 600 mm.

Arresto de Caída Libre

Una caída o la detención de una caída donde la distancia de caída, antes de que el sistema de arresto de caída comience a cargar, es superior a 600 mm, ya sea verticalmente o en una pendiente en la que no es posible caminar sin la ayuda de un pasamanos o una línea de mano.

La distancia máxima de caída libre permitida es de 2 m, con un cordón de absorción de choque.

Se requiere un plan de rescate.

Arnés

Existen varios tipos de unidades de arneses en el mercado, los operarios deben recibir capacitación en autoinspección y uso.

La variación puede estar en los puntos de sujeción en el arnés, en los que se sujetan los cordones a los anillos "D". Las unidades pueden suministrarse con 1, 3 y 5 unidades de anillos "D".

El anillo "D" de un solo punto (punto alto del hombro) comúnmente se encuentra en todos los arneses de arresto de caída. Las unidades de anillo "D" de 3 y 5 puntos permiten la sujeción de un punto de cordón de posicionamiento de trabajo.

Un punto, Dos puntos, Tres puntos, Cuatro puntos, Multipunto

Cordón Fijo con Unidad Absorbente de Impacto

Normalmente es suministrado con una longitud de 2 m.

Esta unidad está diseñada para que, en caso de una caída, la unidad absorbente de impacto se despliegue.

Con esto en mente, si los operadores están trabajando cerca de un borde y podrían caerse / salirse, se requeriría un plan de rescate.

Distancia para desplegar

Cordón Fijo (Posicionamiento en el Trabajo)

Suministrado en diferentes longitudes.

Puede ser usado como posicionamiento en el trabajo (restringiendo la distancia de desplazamiento que el operador puede tener).

Cordones Ajustables (Posicionamiento en el Trabajo)

Suministrados en diferentes longitudes, pueden ser ajustados por el operador. Permitiendo así al operador establecer un sistema de posicionamiento en el trabajo. Cordón de posicionamiento en el trabajo con cuerda.

Cordón de Caída con Dos Colas y Unidad Absorbente de Impacto

Permite al operador trasladarse de una posición a otra, evitando así que se desabroche en áreas de peligro.

Cuerda de Vida Autoretráctil

Una cuerda de vida autoretraíble (SRL), también conocida como "cuerda de vida autoretraíble" o "yo-yo", implica el uso de un carrete con resorte para recoger cualquier exceso de longitud de cuerda de vida, asegurando la longitud más corta posible entre el usuario y el carrete. En caso de una caída, la SRL se despliega rápidamente en el carrete y se activa un mecanismo de frenado, para detener la caída del usuario.

Estas unidades permiten al operador moverse hasta un límite máximo, con la unidad autoretráctil, según sea necesario, reduciendo así el potencial problema de riesgo de tropiezos.

Cordón para Escaleras

Cordón para escaleras de 0.5 m, adecuado para restricción o posicionamiento en el trabajo en una escalera.

Mosquetón de acero de rosca para sujeción al anillo "D" frontal del arnés.

Gancho de aluminio de doble acción grande para sujeción al punto de anclaje.

No apto para el arresto de caídas.

Correas de Seguridad contra el Trauma de Suspensión

Las Correas de Seguridad contra el Trauma de Suspensión están diseñadas para prevenir el trauma de suspensión, mientras un trabajador espera rescate. Permite al trabajador que está suspendido, ponerse de pie en su arnés y aliviar la presión que se ejerce sobre las arterias y venas alrededor de la parte superior de las piernas. El diseño de bucle continuo permite que ambos lados del arnés alivien la presión que se ejerce sobre las piernas.

Equipo Eléctrico

Equipo de prueba

Todos los lugares de trabajo contienen equipo eléctrico en forma de paneles, motores, circuitos de control, cables, interruptores, etc. Están físicamente protegidos y necesitan mantenerse en una condición segura, para prevenir el contacto accidental con partes “encendidas”.

Sin embargo, algunos errores ocurren de vez en cuando, y necesitan identificarse y repararse.

Las leyes esperan que el equipo eléctrico esté adecuadamente aislado y con cualquier residuo de energía expulsado, antes de abrir las piezas para realizar la localización de fallos.

Existen muchos medidores disponibles que están específicamente diseñados para este propósito, al enviar un voltaje seguro alrededor de un circuito aislado, para identificar fallas.

El reglamento sobre electricidad en el trabajo del año 1989 requería que aquellos en control de una parte o de todo el sistema eléctrico, confirmen que es seguro de utilizar y que se mantiene en un estado fiable. Las características más importantes requieren que el equipo esté propiamente construido, mantenido y utilizado, de tal manera que prevenga el peligro, estipula la filosofía de trabajo en vivo, detalla los procedimientos para garantizar que el trabajo se realice de manera segura y describe la competencia de quienes llevan a cabo el trabajo.

La nota de orientación HSE GS38 establece, en términos claros y concisos, las características que cualquier instrumento y medidores deberían tener si son utilizados para hacer pruebas eléctricas, de acuerdo con BS 7671. Para cumplir con el reglamento sobre electricidad en el trabajo del Reino Unido en 1989 y requisitos similares en Irlanda, es importante que cualquier persona competente haga pruebas eléctricas de forma segura, estas notas de orientación llaman la atención a los riesgos de usar instrumentos de prueba que no cumplen el estándar GS38.

Cables de prueba: deben tener una longitud mínima de puntos de prueba expuestos (es decir, 4 mm), protecciones para los dedos, estar adecuadamente aislados y coloreados y estar equipados con un fusible de alta capacidad de ruptura.

Muestra: Kit de Cables de Prueba Silvertronic GS38 (Parte 131564) Aprobado 600V-1000V.

Cables de prueba que cumplen con GS38, de alta calidad, suministrados con sondas de prueba, pinzas cocodrilo y estuche para transportar. Terminados con un conector banana estándar de la industria de 4 mm, estos cables de prueba pueden ser utilizados con una amplia variedad de equipos de prueba eléctrica con el mismo conector. Los cables son especialmente adecuados para mediciones con multímetros digitales o cualquier otra aplicación donde se requiera cumplimiento completo con GS38.

GS38 también identifica 3 categorías de instrumentos de prueba, concretamente aquellos en los que:

El sistema personal de prevención de caídas puede estar conectado a uno de los siguientes:

- realizar pruebas para detectar la presencia de voltaje (detección de voltaje),
- medir voltajes,
- medir corriente y resistencia (así como, en algunos casos, inductancia y capacitancia).

A continuación, se muestra un detector de voltaje de 2 polos típico: la restricción en este tipo de instrumento es en la indicación de voltaje, ya que solo debe ser energizado para una conexión momentánea, ya que no está destinado para una conexión continua. Debe contar con una unidad de prueba suplementaria que se debe usar para la verificación del funcionamiento del instrumento antes de su uso y además después de su uso, para garantizar la continuidad de operación.

Indicador de voltaje

Unidad de prueba

Los multímetros digitales que miden una gama de parámetros: corriente, voltaje, impedancia, capacitancia, etc., también se usan para asistir en la búsqueda de fallos, mantenimiento y operaciones de medición, sin embargo, estas a menudo no están acompañadas de una unidad de probación y, por lo tanto, no deberían usarse para pruebas de circuitos. Es imprescindible que se sepa que los instrumentos funcionan correctamente antes de su uso y después, de ahí el requisito de utilizar una unidad de prueba motorizada.

DMM de mano

DMM de banco

Otros equipos incluyen pinzas amperimétricas que pueden conectarse a un DMM o ser un instrumento independiente.

Pinzas amperimétricas para DMM.

El equipo recomendado para probar "muerto" y "vivo" se menciona a continuación y debe especificarse al comprar este tipo de equipo:

- Lámparas de prueba de voltaje Fluke T100.
- Unidad de comprobación Martindale.
- Multímetro Fluke 175.

Sin embargo, al comprar lámparas de prueba de voltaje, también se debe especificar que tengan sondas retráctiles de resorte con un fusible o fusibles de alta capacidad de ruptura o un fusible con una corriente nominal baja (que no exceda los 500 mA) o una resistencia limitadora de corriente y un fusible. Todos los principales fabricantes suministran este tipo de cables.

Estos medidores, actualmente en uso, se muestran a continuación y hemos identificado aquellos que son “satisfactorios” para que podamos continuar utilizándolos hasta el momento en que sea necesario reemplazarlos con los medidores especificados anteriormente.

Fluke 175 - (Satisfactorio)

- Es capaz de proporcionar voltaje para los propósitos de ambos, tanto de la localización de fallos básicos, como dentro del proceso de aislamiento seguro. También se puede utilizar para pruebas de continuidad durante la búsqueda de fallas, mientras está "muerto".

Fluke 73 – (Satisfactorio)

- Es capaz de comprobar voltaje con fines tanto de la localización de fallos básicos como dentro del proceso de aislamiento seguro. También puede usarse para pruebas de continuidad durante la búsqueda de fallas, mientras está "muerto".

Fluke 77 (todos los modelos) – (Satisfactorio)

- Es capaz de comprobar voltaje con fines tanto de la localización de fallos básicos como dentro del proceso de aislamiento seguro. También puede usarse para pruebas de continuidad durante la búsqueda de fallas, mientras está "muerto".

Fluke 902 – (Satisfactorio)

- Es capaz de comprobar voltaje con fines tanto de la localización de fallos básicos como dentro del proceso de aislamiento seguro. También puede usarse para pruebas de continuidad durante la búsqueda de fallas, mientras está "muerto". Está el beneficio adicional de poder medir corriente, cuando se usan las mordazas.

Megger MIT220 – (Satisfactorio bajo ciertas condiciones)

- Este es solo un medidor de resistencia de aislamiento y continuidad (aunque muy bueno), por lo tanto, es ideal para la búsqueda de fallas, mientras los circuitos están "muertos". No tiene una escala de voltaje per se, sin embargo, si se detecta voltaje, aparecerá en la pantalla y, por lo tanto, debe usarse en conjunto con lámparas de prueba de voltaje.

Multímetro Fluke 117 (Kit Combo (Medidor / Pinza – RS616 – 1482)

- Esto comprobará el voltaje con fines tanto de la localización de fallos básicos como dentro del proceso de aislamiento seguro. También puede usarse para pruebas de continuidad durante la localización de fallos, mientras está "muerto".

Lámpara de voltaje T100 (RS 502 – 5694)

- Esto solo es adecuado para determinar si el sistema está "muerto" (sin voltaje presente) y debe usarse junto con una unidad de comprobación, no debe usarse para buscar fallas.

Unidad de comprobación Martindale (PD 690 – RS 410 – 0069)

- Adecuada para verificar que las lámparas de prueba estén funcionando correctamente antes y después de usarlas, como parte de la verificación de que el sistema está "muerto".

Procedimiento para probar sistemas de BT

Los siguientes pasos deben seguirse para revisar el funcionamiento de un indicador de baja tensión y comprobar si el sistema de BT está muerto. Esta instrucción ha sido escrita usando la recomendación establecida en la “Guía sobre procedimientos de aislamiento seguro para instalaciones de baja tensión” publicado por el Consejo de Seguridad Eléctrica.

Para trabajos de alta tensión y sanciones para realizar pruebas, consulte “Reglas para personas autorizadas (eléctricas)”.

Paso 1

Acción: Inspeccionar visualmente tanto el indicador de tensión como la unidad de prueba, para asegurarse de que no estén dañados y de que la unidad de prueba esté calibrada.

Paso 2

Acción: Probar el indicador de tensión utilizando la unidad de prueba aprobada, antes de llevar a cabo cualquier prueba en la instalación.

Paso 3

Acción: Probar la instalación en todos los puntos accesibles de aislamiento y en los lugares de trabajo, para demostrar que el sistema está muerto. Esto se realizará después de que el sistema haya sido desconectado.

Paso 4

Acción: Probar el indicador de tensión utilizando la unidad de prueba aprobada, después de la prueba para confirmar que el indicador sigue funcionando correctamente.

DETENER

- Si el indicador de tensión no funciona cuando se utiliza con la unidad de prueba, se debe marcar como no utilizable, retirarlo del uso y reemplazarlo.
- Luego, la comprobación de desconexión debe realizarse con otro indicador y unidad de prueba.

- No se debe continuar con el trabajo hasta que se haya demostrado que el sistema está muerto con un indicador de voltaje en funcionamiento.

	Tableros de Panel Clasificados de 50 V a 240 V					Tableros de Panel o Tableros de Interruptores Clasificados de 240 V a 600 V		
	Funciona miento del disyuntor (CB) o interruptor con fusible con cubiertas puestas	Operaci ón del interrupt or con fusible o CB con las cubierta s quitadas	Trabajo en piezas energiz adas, includ as pruebas de voltaje.	Retiro de cubiert as atornill adas (para expone r piezas desnud as y energiz adas)	Abrir cubie rtas con bisag ras (para expo ner pieza s desnu das y energ	Ope raci ón de inte rrup tor CB o fusi ble con cubi erta s	Oper ación del interr uptor con fusibl e o CB sin las cubie rtas	Trab ajo en piez as ener giza das, inclu idas prue bas de

**Ropa de
Protección y
Matriz de
Equipo de
Protección
Personal
(EPP)**

					izada s)	pue stas		volta je.
Ropa de trabajo estándar	0	0	1	1	1	0	1	2
Camiseta (manga corta) o Camisa (manga larga)	SI	SI		SI	SI	SI	SI	SI
Pantalones (largos)	SI	SI		SI	SI	SI	SI	SI
Ropa resistente al fuego								
Overol				SI	SI	SI	SI	SI

EPP							
Protección de la Cabeza Casco con forro FR para casco			SI	SI		SI	SI
Protección Ocular Gafas de Seguridad o Gafas Protectoras	SI	SI	SI	SI	SI	SI	
Protección Facial: - Protector Facial							SI
Guantes con Clasificación de Voltaje							SI
Herramientas con							SI

Clasificación de Voltaje							
---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--

Equipo de aislamiento eléctrico y mecánico

El Bloqueo y Etiquetado (Lock Out Tag Out) es donde se le da la responsabilidad al individuo de bloquear todas las fuentes apropiadas de energía, antes de realizar cualquier trabajo, utilizando sus propios candados personales y ponerles una etiqueta adecuada para hacerle saber a la gente que están trabajando en el equipo o sistema.

“Take five” Evaluación de riesgos de último minuto

Conozca el equipo, las fuentes de energía y use LOTO.

Varios tipos y tamaños de fabricantes elegidos según requisitos.

Estación portátil para candados y bloqueo

Estaciones compactas y duraderas son suministradas con un asa para facilitar la portabilidad y ranuras para montaje en pared.

Etiquetas de bloqueo

Disponibles en todos los principales proveedores de componentes eléctricos y de seguridad.

Cierre de seguridad con grillete

Sostiene hasta 6 candados.

Grillete de bloqueo no conductivo

Protección contra bloqueo resistente a productos químicos.

Bloqueo de interruptor disyuntor de un único polo

Bloquea la mayoría de las marcas principales de interruptores disyuntores. Diseño simple que se engancha al interruptor disyuntor.

Bloqueo de Interruptor disyuntor en miniatura - barra de amarre (TBLO)

Interruptores disyuntores de un único polo y múltiple. Proporciona una instalación rápida usando un botón pulsador, no se necesitan herramientas, rueda de pulgar para una aplicación rápida.

Kit de bloqueo de interruptor disyuntor en miniatura

Bloqueo de interruptores disyuntores, fácil de instalar con la ayuda de un botón pulsador, ¡no se necesitan herramientas!

Bloqueo de interruptor de Multipolo

Bloquea la mayoría de las marcas de interruptores de 2 y 3 polos.

Bloqueo de enchufe

Bloqueo de cualquier enchufe durante el mantenimiento y servicio de una máquina.

Dispositivo de bloqueo de cable

El diseño del cable permite el bloqueo múltiple de dispositivos.

Kit de válvula pequeña

Los kits de válvulas están disponibles como una solución flexible.

Caja de bloqueo

Sistema de control de llaves LOTO.

Bloqueos de Válvula de Compuerta

Bloqueo de válvulas de compuerta ascendente, previniendo manipulaciones.

Bloqueo de Válvula de Compuerta Ajustable

Bloquea diferentes tamaños de manijas de válvula.

Bloqueo Universal de Válvula de Bola

Bloquea válvulas en las posiciones de cerrado, abierto y regulado.

Bloqueo de Válvula de Bola

Evita el ajuste no deseado de válvulas de bola de cuarto de vuelta. Simplemente, aprieta el bloqueo e inserta el candado.

Bloqueo de Válvula de Gas Presurizado

Rodea la manija de la válvula de gas para proteger contra la apertura accidental de la válvula.

Bloqueo de Válvula de Mariposa

Asegura eficientemente su válvula de mariposa.

EQUIPO DE ELEVACIÓN

El equipo utilizado para tareas de suspensión está cubierto por el reglamento de operaciones de elevación y equipos de elevación (LOLER).

Esto impone obligaciones a los empleadores para garantizar que el equipo sea:

- Calificado para la tarea: suficientemente fuerte, estable y apto para la actividad.
- El nuevo equipo de elevación es examinado minuciosamente, antes de ponerlo en uso por primera vez.
- Seguro para operar: preservado, revisado periódicamente y por el usuario, debidamente marcado con carga de trabajo segura y controles debidamente etiquetados, las señales de advertencia/operación deben ser legibles, los dispositivos de seguridad, donde estén instalados, deben funcionar según lo previsto, el equipo posicionado o instalado para prevenir el riesgo de una lesión; por ejemplo, caídas del equipo o de la carga o golpes a personas.
- Asimismo, los accesorios utilizados para soportar la elevación deben ser suficientemente fuertes, también revisados periódicamente y utilizados en la manera para la cual fueron diseñados.
- Las revisiones son seguidas por un reporte escrito al empleador o usuario para tomar cualquier acción correctiva apropiada.
- Las operaciones de elevación son planeadas, evaluadas, supervisadas y realizadas de una manera segura y por personas competentes.
- Cuando se utiliza equipo para levantar personas, está diseñado, marcado y fijado para garantizar que sea seguro para tal fin.

El equipo de elevación incluye:

- Grúas: móviles y fijas o de puente.
- Montacargas (incluyendo carretillas manuales) y accesorios de elevación.
- Ascensores de pasajeros y de carga.

- Plataformas de trabajo elevadoras móviles (plataformas elevadoras de tijera y plataformas voladoras).
- Equipos de acceso suspendido como cunas, arneses y sillas de grumete.
- Esto incluye dispositivos de retroceso, amarres, equipos de sujeción y puntos de anclaje.
- Plataformas de inspección de vehículos - polipastos de motor.
- Cargadores frontales de tractores agrícolas y accesorios similares para la elevación de cargas.
- Grúas montadas en camiones, polipastos o plataformas elevadoras traseras.
- Sistemas automatizados de almacenamiento y recuperación.
- Polipastos para bañeras y equipos similares utilizados en hospitales y residencias de ancianos.
- Equipos de elevación especializados diseñados para tareas específicas - polipastos y pórticos.
- Accesorios de elevación como cadenas, eslingas, ganchos y pernos de argolla.

El equipo de elevación se clasifica como que requiere una inspección legal hecha por una persona competente. Esta puede ser cualquiera que posea las habilidades necesarias y haya obtenido una capacitación adecuada para realizar esta tarea; casi siempre es un representante de seguros. Cada pieza individual de equipo que esté registrada requiere una inspección anual. Sin embargo, cuando el equipo es considerado seguro para el uso de las personas, es decir, un arnés o dispositivo de sujeción como un cordón o correa, estos deben ser inspeccionados cada seis meses.

Plantas y Equipos - Elevador en Forma de A

El Elevador en Forma de A está designado y adaptado para el propósito, la carga de trabajo segura (SWL) es conocida y no se excede.

Equipo suministrado por una empresa de alquiler aprobada, con documentación de respaldo para pruebas y certificación con los correspondientes números de serie.

Equipo suministrado por otra parte (cliente), evidencia de pruebas y certificación que debe revisarse con los números de serie correspondientes.

Se pueden alquilar grúas / polipastos de suelo para levantar cargas.

Utilice este equipo solo para elevaciones verticales y úselo en un área nivelada capaz de soportar el peso combinado de la carga y el equipo.

Tenga en cuenta que la carga de trabajo segura (de sus siglas en inglés SWL) se reducirá o aumentará debido a la longitud del brazo de pluma.

Abrazaderas de Vigas / Carros de Viga

La abrazadera o carro está clasificada con la carga de trabajo segura requerida para el trabajo.

La abrazadera o carro es del tamaño correcto para el punto de suspensión, es decir, el tamaño de la brida de la viga.

El punto de suspensión es recto, nivelado y ofrece una altura libre adecuada.

Transpaleta con bomba

No se requiere inspección formal.

Requisitos: Inspección visual, buen estado de reparación.

Uso de Grúas para Levantar Cargas: alquilar una grúa (Grúa Alquilada) o contratar a un contratista para realizar la operación de elevación (Elevación por Contrato).

Johnson Controls siempre debe organizar una "Elevación por Contrato".

Plan de elevación apropiado y completo (básico, estándar o complejo).

Persona designada competente y disponible para gestionar la operación de elevación.

Certificado de inspección estatutaria actual para todo el equipo de elevación y accesorios.

El equipo de elevación muestra su carga de trabajo segura.

Se consideran los riesgos aéreos y se implementan controles para evitar estos riesgos.

Se debe considerar el uso de un guiador capacitado donde los operadores de equipos de elevación tengan vistas restringidas del área de trabajo.

Equipo de Elevación

Colocado sobre una superficie firme y nivelada con estabilizadores extendidos y bajados a la posición.


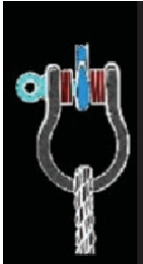
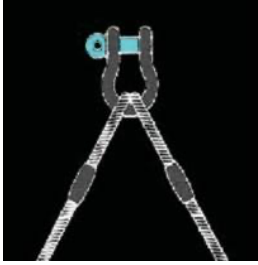
Principales tipos de Grilletes

Grillete de ojo / Grillete en D. Seleccionando el grillete adecuado

Recomendado: Tornillo de bloqueo, puede ser asegurado con alambre. Carga de trabajo segura (SWL) conocida.

No recomendado: Perno liso con pasador simple. SWL desconocida.

Recomendado: Perno roscado con pasador de chaveta. SWL conocida.

Uso correcto de los grilletes		Equilibrar la Carga
		
<p>Incorrecto</p>	<p>Correcto</p>	
<p>(Balanceado y seguro)</p> <p>Adjunte el grillete correctamente.</p>		<p>Máximo 120 grados</p> <p>Cuando una eslinga se inserta en el grillete en D o en el grillete de ojo, debe estar en el centro del grillete para una elevación vertical.</p>

<p>El pasador debe entrar en el gancho de elevación y las eslingas de carga deben colocarse en la parte en D del grillete.</p> <p>Si se adjunta incorrectamente, el grillete se inclinará, causando distorsión y una elevación desigual.</p>	<p>Si es una eslinga doble, el ángulo debe estar entre 0 y 90 grados.</p> <p>Si tiene que ser de más de 90, la SWL debe reducirse para permitir el estrés que se acumula tanto en el grillete como en las eslingas.</p> <p>Este ángulo nunca debe exceder los 120 grados.</p>
--	---

TRABAJO DE REFRIGERACIÓN

Los operarios de Johnson Controls requeridos para llevar a cabo actividades de trabajo con el siguiente equipo están entrenados en su uso con conciencia de F Gas, Manejo de Refrigerantes y, cuando sea necesario, Manejo de Amoniaco.

Se eligen varios tipos y tamaños de fabricantes para el requisito.

Bomba de Vacío

Diseñada para evacuar los sistemas listos para recargar.

Varios proveedores:

Nota: Si se utiliza en Amoniaco, se requieren partes que no sean de latón. Suministro eléctrico:
110v

Unidades de Recuperación

Diseñadas para recuperar refrigerantes en cilindros de recuperación o extraer refrigerante a otras partes del sistema.

Varios proveedores:

Nota: No apto para Amoniaco. Suministro eléctrico: 110v

Balanzas Electrónicas

Diseñadas para mostrar la cantidad de refrigerante descargado o recuperado de los cilindros de refrigerante. (Nota: usar bajo F gas para registrar).

Varios Proveedores.

Manifold de Carga

Varios Proveedores.

Suministrado con mangueras y manómetros.

Mangueras

Tanto para vacío como para carga / recuperación. Varios Proveedores y Longitudes.

Las mangueras deben ser suministradas con acoplamientos y accesorios adjuntos con certificados de prueba.

Nota: Las mangueras de refrigerante de amoníaco deben ser mangueras trenzadas con un revestimiento de PTFE.

Configuración de Eslingas – Elevación Recta

Las eslingas conectadas en una configuración de elevación recta se pueden usar hasta su Peso de Trabajo Seguro (SWL, por sus siglas en inglés) calificado, siempre que el ángulo de operación no exceda los 90 grados. Configuración de Eslingas – Elevación en Cesta.

Una elevación en cesta es cuando la eslinga se pasa alrededor de la carga y ambos extremos se colocan en el gancho de elevación. Este tipo de configuración aumenta significativamente el SWL de la eslinga porque se está "duplicando".

Configuración de Eslingas – Nudo de Estrangulamiento

Un nudo de estrangulamiento es cuando la eslinga se sujeta hacia atrás sobre sí misma para formar un nudo alrededor de la carga. A medida que se levanta la carga, el peso de la carga aprieta el nudo y ejerce presión sobre la carga misma, por lo que se debe tener cuidado para asegurarse de que la carga pueda soportar este tipo de presión. Cuando se aplica un nudo de estrangulamiento, se reducirá considerablemente el SWL de la eslinga, porque se está formando un ángulo estrecho (más de 90 grados) alrededor de la carga y esto induce un alto estrés en la eslinga en este punto particular.

Nudo de Estrangulamiento usando Grilletes

Si decides usar un grillete para formar un nudo de estrangulamiento en lugar de un gancho, debes asegurarte de que el grillete se aplique de manera correcta.

Principales Tipos de Eslingas

Los principales tipos de eslingas son: de Web / de Alambre / de Cadena / de Cuerda / Redonda

Eslinga de Web / Eslinga Redonda

Las eslingas planas de web son piezas simples y eficientes de equipo de elevación. Las eslingas de web están codificadas por colores para permitir que su Peso de Trabajo Seguro (SWL) se identifique fácilmente.

Colores de Seguridad	Elevación Recta	Elevación de Estrangulamiento	Elevación en Cesta	Elevación en Cesta
----------------------	-----------------	-------------------------------	--------------------	--------------------

Factor de Modo	1.0	0.8	2.0	1.4
----------------	-----	-----	-----	-----

Violeta	1000	800	2000	1400
---------	------	-----	------	------

Verde	2000	1600	4000	2800
-------	------	------	------	------

Amarillo	3000	2400	6000	4200
----------	------	------	------	------

Gris	4000	3200	8000	5600
------	------	------	------	------

Rojo	5000	4000	10000	7000
------	------	------	-------	------

Marrón	6000	4800	12000	8400
--------	------	------	-------	------

Azul	8000	6400	16000	11200
------	------	------	-------	-------

Naranja	10000	8000	20000	14000
---------	-------	------	-------	-------

Naranja	12000	9600	24000	16800
---------	-------	------	-------	-------

Eslingas de Alambre

Eslingas de Cadena

Hay cuatro tipos básicos de eslingas de cuerda / alambre:

- una pierna con un ojo empalmado en cada extremo;
- tipo sin fin, dos piernas con eslabón maestro;
- tres piernas con eslabón maestro; y
- cuatro piernas con eslabón maestro.

Todas pueden terminarse con ganchos, anillos, grilletes u ojos suaves. Etiquetadas con el peso de trabajo seguro, fecha de fabricación, diámetro y número de serie único.

Bloques de Cadena

Asegúrate de que los puntos de suspensión y anclaje sean adecuados para la carga total impuesta.

Verifica que la cadena de carga / cable de acero cuelgue libremente y no esté torcida o anudada.

Coloca el gancho sobre el centro de gravedad de la carga.

La Elevación

Cálculo de una Elevación:

Para asegurarte de no exceder el peso de trabajo seguro (SWL) y seleccionar el equipo apropiado, se debe realizar un cálculo simple.

1. Longitud de la Eslinga
2. Fuerza Aplicada a Cada Pierna
3. Ángulo de Carga

Longitud de la Cadena – Medición

- El "alcance" o "longitud" se mide desde la silla del gancho o anillo.
- En el caso de eslingas de varias piernas, se calcula sumando la longitud "a" y "b".

Calcula la Fuerza en cada Pierna de la Eslinga

Este método automáticamente toma en consideración el ángulo entre las piernas de la eslinga y proporciona una medida precisa de la fuerza. Divide L por $A = X$. La mitad del peso y multiplica por X: esta será la fuerza ejercida en cada pierna.

Longitud (L)

Altura (A)

Peso (P)

SWL se reduce dependiendo del ángulo y el efecto de estrangulamiento.

TRABAJOS DE REFRIGERACIÓN

Los operarios de Johnson Controls que requieren realizar actividades laborales con el siguiente equipo están capacitados en su uso, con conocimiento de apoyo en Gas F, Manejo de Refrigerantes y, cuando se requiere, Manejo de Amoníaco.

Tipos y tamaños de varios fabricantes elegidos según la necesidad.

Bomba de Vacío

Diseñada para evacuar los sistemas y dejarlos listos para recarga.

Varios proveedores:

Nota: Si se utiliza con amoníaco, las piezas no deben ser de latón.

Fuente de alimentación: 110v

Unidades de Recuperación

Diseñadas para recuperar refrigerantes a cilindros de recuperación o trasladar refrigerante a otras partes del sistema.

Varios proveedores:

Nota: No apto para amoníaco.

Fuente de alimentación: 110v

Balanzas Electrónicas

Diseñadas para mostrar la cantidad de refrigerante descargado o recuperado de los cilindros de refrigerante. (Nota: usar bajo Gas F para registrar).

Varios proveedores.

Manifold de Carga

Varios proveedores.

Suministrado con mangueras y manómetros.

Mangueras

Para vacío y carga / recuperación. Varios proveedores y longitudes.

Las mangueras deben ser suministradas con acoplamientos y accesorios adjuntos con certificados de prueba.

Nota: Las mangueras para refrigerante de amoníaco deben ser mangueras trenzadas con un revestimiento de PTFE.

Accesorios de Mangueras: operacionales

Safe-Spiral: Protectores de mangueras que proporcionan protección segura y económica para mangueras hidráulicas y neumáticas. Al reducir significativamente la posibilidad de fallos en las mangueras, se evita el tiempo de inactividad de las máquinas. En algunos casos, esta protección adicional extiende la vida útil del equipo. Las espirales protectoras Safeplast están hechas de HDPE de alta calidad; el polietileno se extruye en su forma final utilizando una tecnología desarrollada por la empresa. El método de producción de Safeplast da como resultado un producto final con bordes redondeados, no abrasivos, proporciona mayor resistencia y durabilidad.

Detector de Fugas

Varios proveedores:

Detector de fugas de diodo calentado aprobado por F-GAS. Detector para todos los refrigerantes CFC, HCFC y HFC. Funciona con batería.

(Drager PAC 7000)

Unidad de Monitoreo Personal de Amoníaco

Johnson Controls emite unidades de monitoreo personal como medida de control para ingenieros que trabajan en áreas donde puede haber amoníaco en el ambiente.

(Para aquellos que participan en la carga, trasvase o apertura de sistemas).

Evaluaciones de Riesgos y Sistemas de Trabajo Seguro han sido emitidos para estas actividades, disponibles en el SharePoint.

Las características del olor a amoníaco pueden ser detectadas a bajas concentraciones de aproximadamente 3-5 ppm (partes por millón) por algunas personas; la mayoría de las personas lo detectarán a niveles de 10 ppm.

Información de Datos de Seguridad describe:

- 25 ppm niveles de concentración, 8 horas de trabajo continuo por día sin efectos adversos.
- 35 ppm es el nivel máximo aceptable de concentración para trabajos continuos de 15 minutos (sin protección).
- 50 ppm el olor es muy distintivo. No permanecer más tiempo del necesario.

La unidad Drager de amoníaco está diseñada para acoplarse al overol del operario y mostrar los niveles de amoníaco en el área donde está operando, con dos niveles de alarma. La unidad monitorea niveles de 0 a 300 ppm.

BW Clip (2 Años) Detector de Gas de Oxígeno (O₂) 19.5/23.5% vol. Otros monitores disponibles

Unidad de Monitoreo Personal de Oxígeno

Deficiencia de Oxígeno: Causas Comunes

- El oxígeno se consume cuando los metales se oxidan.
- El oxígeno se consume durante la combustión, por ejemplo, por calentadores de espacio de propano, durante el corte o la soldadura, y por motores de combustión interna.
- El oxígeno es reemplazado por otros gases utilizados en procesos industriales, por ejemplo, gases de soldadura.
- El oxígeno es reemplazado por gases que se filtran, como los gases refrigerantes.
- Condiciones potenciales con nuestros técnicos de ingeniería.
- Trabajando en salas de plantas donde las fugas de gas refrigerante u otros gases podrían causar deficiencia de oxígeno.

Niveles de Oxígeno:

- 20.9% Aire normal, sin síntomas.

- 16% Aumento de la frecuencia cardíaca y respiratoria, algún deterioro en el juicio y la coordinación.
- 14% Fatiga, alteración emocional, deterioro en el juicio y la coordinación.
- 12% Juicio y coordinación muy pobres, náuseas y vómitos, respiración deteriorada, posible daño cardíaco.
- Menos del 10% Muerte.

Monitores de CO₂ disponibles: ejemplo Protégé ZM CO₂

- Vida útil de la unidad: 2 años, sin calibración. Otros monitores disponibles.

Unidad de Monitoreo Personal de Dióxido de Carbono

Dióxido de Carbono:

- Ampliamente utilizado en la industria alimentaria en la carbonatación de bebidas, en extintores de incendios como agente "inertizante" y en la industria química, además de como gas refrigerante.
- Su principal modo de acción es como asfixiante; a bajas concentraciones, el dióxido de carbono gaseoso parece tener poco efecto toxicológico.
- A concentraciones más altas, conduce a un aumento de la frecuencia respiratoria, taquicardia, arritmias cardíacas y conciencia deteriorada.
- Concentraciones >10% pueden causar convulsiones, coma y muerte.

AYUDAS PARA LA MANIPULACIÓN MANUAL

Es importante gestionar las cargas de manipulación manual; las ayudas favorecerán su control.

Reglas BESafe. Cada trabajo. Cada día.

- No intente levantar una carga que sea demasiado pesada, demasiado grande o incómoda en tamaño.
- Utilice equipos de elevación o un carrito (si transfieres el objeto a distancias).
- Utilice un segundo operario donde/cuando sea posible; ensaye el levantamiento antes de intentar el 'levantamiento real'.
- Verifique que no haya obstrucciones.
- Asegúrese de utilizar las técnicas correctas de levantamiento.

Equipos de Elevación Manual:

- Camión con ruedas (escaleras/peldaños)
- Carro para cilindros
- Carro plegable
- Elevador de carga

HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS

Los operarios de Johnson Controls que requieren realizar actividades laborales con herramientas eléctricas deben tener conocimiento y capacitación en su uso.

- Seleccione siempre la herramienta adecuada para el trabajo.
- Revise visualmente las herramientas en busca de daños y reporte cualquier defecto.
- Siempre verifique que el botón de encendido/apagado funcione antes de usar.
- Asegúrese de adoptar la postura correcta y sujetar la herramienta adecuadamente.
- Verifique que el cable no se dañe ni cause un peligro de tropiezo.
- Use protección ocular adecuada al utilizar herramientas eléctricas.
- No ajuste la herramienta a menos que la fuente de alimentación esté desconectada.
- Siempre verifique que las protecciones estén instaladas y se usen cuando sea apropiado.
- Siga siempre las instrucciones del fabricante.
- No utilice en áreas que contengan vapores inflamables a menos que esté diseñada para este propósito.
- Almacene de manera segura y asegúrelas cuando no estén en uso.

Equipos de Alquiler: Los equipos deben ser alquilados a proveedores aprobados y deben ser inspeccionados visualmente por el operario antes de su uso.

CONTROL DE DERRAMES AMBIENTALES

Nuestra visión: “Un mundo más cómodo, seguro y sostenible.” A través de nuestros productos, servicios, operaciones e implicación comunitaria, promovemos el uso eficiente de los recursos para beneficiar a todas las personas y al mundo.

Todos tenemos la responsabilidad de cuidar el medio ambiente y podemos reducir el impacto de nuestras operaciones y actividades mediante la planificación e implementación adecuada de "Almacenamiento", "Gestión de residuos" y planificación para los eventos imprevistos de derrames.

Es importante que tengamos los planes y el equipo listos cuando ocurran estos eventos imprevistos. Los siguientes elementos están disponibles para ayudar en los “Planes de Respuesta a Incidentes Ambientales”:

Kits universales para derrames de productos químicos / aceites.

Barreras de contención de derrames.

Almohadillas absorbentes para derrames.

Palets de almacenamiento con cubetos.

Tapas para desagües.

Chapter V

Data Analysis

Data analysis systematically offers a more comprehensive insight into processes, behaviors, and trends. As Geckoboard (2021) mentions, "It is the process of systematically applying statistical and/or logical techniques to describe and illustrate, condense and recap, and evaluate data." In this context, the data analysis will underscore the importance of different translation procedures. This chapter will analyze the data collected from translations of "Inspección, Prueba y Mantenimiento de Sistemas de Protección Contra Incendios a Base de Agua" from Spanish to English and " and Guides to Prevent Slips, Trips and Falls and Work Equipment" from English to Spanish. The analysis will concentrate on the occurrence of various translation procedures: transposition, modulation, omission, amplification, explicitation, literal translation, punctuation changes, compensation, and adaptation, all of which were detailed in the Theoretical Framework. Additionally, this chapter will present glossaries for the translations from Spanish to English and from English to Spanish, following the format outlined in the Methodological Framework.

5.1 Analysis and interpretation of the results

This section will present the analysis of both translated texts—one from Spanish to English and the other from English to Spanish—along with the interpretation of the results of these analyses.

5.1.1 *Text Analysis.*

The analysis of these texts will follow Newmark's (1988) methodology, with examining the text from the translator's perspective to grasp its intended meaning. This will be followed by

both general and close readings, ending in a comprehensive analysis based on the aspects outlined by Newmark: text style, text function, stylistic scale, formality, generality, and emotional tone. These elements which were detailed in the theoretical framework will be examined in the original text, also known as the source text.

Figure 4

Text Analysis	Text 1 (Spanish to English)	Text 2 (English to Spanish)
Text Style	Narrative, Descriptive	Narrative, Descriptive
Text Function	Informative, Industrial	Informative, Vocative
Stylistic Scale	Formal	Formal
Formality	Formal	Formal, Neutral
Generality or Difficulty	Educated, Opaquely technical	Educated, Simple
Emotional Tone	Factual	Factual, Intense
Type of Translation	Semantic	Semantic

Figure 4 shows the instrument that the researcher will use the text. Source: Researcher's own creation

5.1.2 Color Coding

Understanding the different methods used to translate text from one language to another is especially important. This study looks at nine specific translation methods, each method will be represented with a different color to make sure it is easy to tell them apart. This visual approach helps the researcher analyzing the translation and the methods used, to see how each method works and how well it conveys meaning between languages. The nine different

translation procedures and colors used for this investigation are the following: Transposition in hot pink, modulation in light green, explicitation in orange, compensation in light blue, omission in red, literal translation in light purple, equivalence in teal, adaptation in yellow, and amplification in green.

Figure 5

Transposition	Omission
Modulation	Literal Translation
Explicitation	Equivalence
Compensation	Amplification
Adaptation	

Color-coding. Source: Researcher's own creation

5.1.2.1 Color coding for the text from Spanish into English

Paragraph 1.

Origen y Desarrollo de la NFPA 25

La primera edición de **la** NFPA 25 era una recopilación de estipulaciones de inspección, prueba y mantenimiento que ayudaban a garantizar la operación exitosa de los sistemas **de** protección **contra** incendios a base de agua. **La** NFPA 25 se desarrolló como una adición a documentos existentes como **la** NFPA 13A, Práctica Recomendada para la Inspección, Prueba y Mantenimiento de Sistemas **de** Rociadores, y NFPA 14A, Práctica Recomendada para la Inspección, Prueba y Mantenimiento de Sistemas de Tuberías Verticales y Mangueras, que han

ayudado con éxito a las autoridades competentes y a los propietarios de edificios en las inspecciones regulares de sistemas de rociadores y tuberías verticales. Estos documentos fueron después retirados del sistema de normas de la NFPA. La NFPA 25 se convirtió en el principal documento regulador de sistemas de rociadores y sistemas afines, incluyendo tuberías subterráneas, bombas de incendio, tanques de almacenamiento, sistemas de pulverización de agua, y sistemas de rociadores de agua y espuma.

The first edition of NFPA 25 was a compilation of provisions of inspection, testing, and maintenance that helped to ensure the successful operation of water-based fire protection systems. NFPA 25 got developed as an extension to the pre-existing documents, such as NFPA 13A, Recommended Practice for the Inspection, Testing, and Maintenance of Sprinkler Systems, and NFPA 14A, Recommended Practice for the Inspection, Testing, and Maintenance of Standpipe and Hose Systems, which have successfully helped the competent authorities and building owners in regular inspections of sprinkler systems and vertical piping. These documents were later removed from the standard system of NFPA. NFPA 25 became the main document governing the sprinklers systems and related systems, including underground piping, fire pumps, storage tanks, water spray systems, and water and foam sprinkler systems.

Paragraph 2

Los cambios diferentes a los editoriales están indicados por una línea vertical al lado del párrafo, tabla o ilustración en la que ha ocurrido el cambio. Estas líneas se incluyen como ayuda al usuario para identificar los cambios de la edición anterior. Cuando se han suprimido uno o más párrafos completos, la supresión está indicada con una viñeta entre los párrafos que quedan.

La referencia entre corchetes [] después de una sección o párrafo indica material que ha sido extraído de otro documento de la NFPA. Como ayuda para el usuario, el Anexo D relaciona el título completo y edición de los documentos fuente de los extractos tanto obligatorios como no obligatorios. Los cambios editoriales del material extractado consisten en la revisión de las referencias de la división correspondiente de este documento o la inclusión del número del documento con el número de división cuando se hace mención del documento original. Las solicitudes de interpretación o revisiones del texto extractado deben enviarse al comité técnico correspondiente.

The changes different to the editorial ones, are pointed out by a vertical line next to the paragraph, chart, or picture in which the change was made. These lines are included as a support to the user to identify the changes to the past edition. When one or more complete paragraphs have been deleted, the deletion is indicated by a bullet between the remaining paragraphs.

The reference in brackets [] after a section or paragraph shows that it has been drawn from another NFPA document. As a support to the user, Annex D lists the complete title and edition of the source documents for both mandatory and nonmandatory extracts. The editorial changes to extracted material consist of revising references to an appropriate division in this document or the inclusion of the document number with the division number when the reference is to the original document. Requests for interpretations or revisions of extracted text should be sent to the appropriate technical committee.

Paragraph 3.

1.1 Alcance. Este documento establece los requisitos mínimos para la inspección, prueba y mantenimiento **periódico** de sistemas de protección de incendio a base de agua, incluyendo aplicaciones en tierra firme y marítimas. Los tipos de sistemas contemplados en esta norma incluyen, pero no se limitan a, rociadores, tuberías verticales y mangueras, pulverizadores fijos de agua, y de espuma **y** agua. Se incluyen los suministros de agua que son parte de estos sistemas, como las tuberías de servicio privado de incendios y sus accesorios, bombas de incendio y tanques **de** almacenamiento **de** agua, y **las** válvulas que controlan el flujo **del** sistema. El documento también trata **sobre** el manejo y reporte de desactivaciones. Esta norma se aplica a los sistemas de protección de incendios instalados correctamente de acuerdo **con** las prácticas generalmente aceptadas. Cuando el sistema no ha sido instalado de acuerdo **con** las prácticas generalmente aceptadas, la acción correctiva no está incluida en esta norma. La acción correctiva para comprobar el funcionamiento satisfactorio del sistema debe hacerse de acuerdo **con** la norma de instalación correspondiente.

1.1 Scope. This document establishes the **minimum requirements** for the inspection, testing, and maintenance of **water-based fire protection systems**, including **land based** and **marine applications**. The type of systems referred to in this standard include, but **are not** limited to, sprinklers, standpipes and hoses, **fixed water spray**, and **foam water**. It is included the **water supplies** which are part of these systems, **such** as **private fire service mains** and appurtenances, **fire pumps** and **water storage tanks**, and **valves that control system flow**. The document also addresses the handling and report of inactivation. This standard is applied to the **fire protection systems properly installed following the generally accepted practices**. When the system **has not** been installed **following the generally accepted practices**, the **remedial action** is not included in

this standard. The remedial action to ensure that the system is performing in a satisfactory manner must be done by following the appropriate installation standard.

Paragraph 4.

1.2 Objeto. El objeto de este documento es proporcionar los requisitos para garantizar un grado razonable de protección de la vida y propiedad contra incendios por medio de métodos mínimos de inspección, prueba y mantenimiento para sistemas de protección de incendios a base de agua. En casos donde se determine que la situación existente implica un riesgo determinado para la vida o propiedad, la autoridad competente puede exigir métodos de inspección, prueba y mantenimiento adicionales a los que requiere esta norma.

1.3 Aplicación. No es la intención de este documento limitar o restringir el uso de otros programas de inspección, prueba o mantenimiento que proporcionen un grado equivalente de integridad y funcionamiento al que está detallado en este documento. Se debe consultar a la autoridad competente y obtener aprobación de dicho programa alternativo.

1.2 Objective. The objective of this document is to provide the requirements to guarantee a reasonable level of protection to life and property against fires, by minimum inspection, testing, and maintenance methods for water-based fire protection systems. In cases in which it is determined that the existing situation implies a determined risk for life or property, the competent authority can demand additional inspection, testing, and maintenance to the ones that this standard requires.

1.3 Application. The intention of this document is not to limit or restrict the use of other inspection, testing, and maintenance programs that provide an equivalent level of integrity and

performance to which is detailed in this document. It must be consulted to the competent authority and get approval from said alternative program.

Paragraph 5.

3.2 Definiciones Oficiales de la NFPA.

3.2.1 * Aprobado. Aceptable para la autoridad competente.

3.2.2 * Autoridad Competente. La organización, oficina o persona responsable de aprobar un equipo, instalación o procedimiento.

3.2.3 * Listado. Equipo, materiales o servicios incluidos en una lista publicada por una organización aceptable a la autoridad competente y comprometida con la evaluación de productos o servicios, que mantiene inspección periódica de la producción de los equipos o materiales listados o evaluación periódica de los servicios, y cuyo listado indica que los equipos, materiales o servicios satisfacen las normas apropiadas o han sido probados y hallados apropiados para su uso específico.

3.2 Official definitions of the NFPA.

3.2.1* Approved. Acceptable to the responsible authority.

3.2.2* Responsible Authority. The organization, office, or person who is responsible of approving a team, installation, or procedure.

3.2.3* Listed. Equipment, materials, or services included in a list published by an acceptable organization to the responsible authority and concerned with evaluation of products or services,

which maintains periodic inspection of production of listed equipment or materials or periodic evaluation of services, and whose listing states that either the equipment, material, or service meets appropriate designated standards or has been tested and found suitable for a specified purpose.

Paragraph 6.

3.3.1 Instalación de Recepción de Alarma. Lugar donde se reciben las señales de alarma o supervisión. Esta puede incluir localizaciones propietarias o remotas, estación central, o departamentos de bomberos.

3.3.2* Equipo de Detección Automática. El equipo que detecta automáticamente calor, llamas, productos de combustión, gases inflamables, u otras condiciones que podrían producir incendio o explosión y causar otra activación automática del equipo de alarma y protección.

3.3.3 Detector Automático de Incendios. Dispositivo que detecta temperaturas anormalmente altas, velocidad de elevación de temperatura, partículas visibles o invisibles, radiación infrarroja o visible, o gases producidos por un incendio.

3.3.4 Operación Automática. Operación sin intervención humana. Esta operación incluye, pero no se limita, a calor, velocidad de aumento de temperatura, humo o cambio de presión.

3.3.1 Alarm reception installation. Place in which the signals from the alarm or supervision are received. This one can include proprietary or remote locations, central station, or fire departments.

3.3.2* Automatic Detection Equipment. Equipment that automatically detects heat, flames, combustion products, flammable gases, or other conditions likely to produce fire or an explosion and cause the automatic activation of the alarm and protection equipment.

3.3.3 Automatic Fire Detector. A device that detects unusually high temperature, rate of temperature rise, visible or invisible particles, infrared or visible radiation, or gases produced by a fire.

3.3.4 Automatic Operation. Operation with no human intervention. This operation includes, but it is not limited to, heat, speed in temperature rise, smoke, or pressure change.

Paragraph 7.

3.3.8 Desagüe.

3.3.8.1 Desagüe Principal. La conexión de desagüe principal localizada en la columna del sistema y utilizada también como conexión de prueba de flujo.

3.3.8.2 Desagüe Seccional. Desagüe localizado más allá de la válvula seccional de control que escurre solamente una parte del sistema (ej., un desagüe localizado más allá de una válvula de control de piso en un edificio de varios pisos).

3.3.9 Conexión del Cuerpo de Bomberos. Conexión a través de la cual el departamento de bomberos puede bombear agua suplementaria al sistema de rociadores, tubería vertical, u otro sistema que suministre agua para la extinción de incendios para complementar los suministros de agua existentes.

3.3.10 * Hidrante de Incendios. Conexión de válvula en una tubería de agua con objeto de proveer agua para mangueras de incendio u otros aparatos de protección de incendios.

3.3.8 Drain.

3.3.8.1 Main Drain. The primary drain connection located in the system column, which is also used as a flow test connection.

3.3.8.2 Sectional Drain. A drain located beyond the sectional control valve which only drains a part of the system (i.e. a drain located beyond a floor control valve in a multi-story building)

3.3.9 Fire Department Connection. Connection through which the fire department can pump supplementary water out to the sprinkler system, standpipe, or other system furnishing water for fire extinguishment to supplement existing water supplies.

3.3.10* Fire Hydrant. Valve connection in a water pipe with the purpose of providing water for the fire hose or other fire protection devices.

Paragraph 8.

3.3.16 Estación de Mangueras. Combinación de soporte, boquilla y conexión de manguera.

[14:1.4]

3.3.17 Aparatos de Almacenamiento de Mangueras.

3.3.17.1* Soporte Convencional de Clavija. Soporte de manguera donde la manguera se dobla verticalmente y se engancha sobre las clavijas.

3.3.17.2* Soporte Horizontal. Soporte de manguera donde la manguera se conecta a la válvula y luego se dobla superpuesta horizontalmente en la parte superior del soporte.

3.3.17.3* Carrete de Manguera. Dispositivo circular usado para almacenar la manguera.

3.3.17.4* Conjunto Semiautomático de Soporte de Manguera. Similar a un soporte «convencional» de clavija, excepto que después de abrir la válvula, un dispositivo de retención retiene la manguera y el agua hasta que se retira el último tramo de la manguera.

3.3.18 Desactivación. Cierre del sistema o parte de este

3.3.16 Hose Station. Combination of rack, nozzle, and hose connection. [14:1.4]

3.3.17 Hose Store Devices.

3.3.17.1* Conventional Pin Rack. Hose rack in which the hose bends vertically and it is attached over the pins.

3.3.17.2* Horizontal Rack. Hose rack in which the hose connects to the valve and then bends overlapping horizontally on top of the rack.

3.3.17.3* Hose Reel. Circular device used to store the hose.

3.3.17.4* Semiautomatic Hose Rack Assembly. Similar to a “conventional” pin rack or

hose reel except that, after the valve is opened, a retaining device holds the hose and the water until the last few feet are removed.

3.3.18 Deactivation. Seal of the system or a part of it.

Paragraph 9.

3.3.32 Rociadores.

3.3.32.1 Rociador Oculto. Rociador empotrado con placa de cubierta. [13:1.4]

3.3.32.2 Rociador Inoxidable. Rociador fabricado con material inoxidable, o con revestimientos o capas especiales, para uso en atmósferas que normalmente corroerían los rociadores. [13:1.4]

3.3.32.3 Rociador Seco. Rociador asegurado en un niple de extensión con un sello en la entrada para evitar que el agua entre al niple hasta que el rociador esté en operación. [13:1.4]

3.3.32.4 Rociador de Respuesta Rápida y Extinción Temprana (ESFR). Tipo de rociador de respuesta rápida que llena los criterios de 1.4.5.1(a)(1) de la NFPA 13-1999 y está listado por su capacidad de proporcionar extinción de incendio de riesgos específicos de alto reto. [13:1.4]

3.3.32.5 Rociador de Cubrimiento Extendido. Tipo de rociador de pulverización con áreas de cobertura máxima como se especifica en las Secciones 5.8 y 5.9 de NFPA 13-1999. [13:1.4]

3.3.32 Sprinklers

3.3.32.1 Concealed Sprinkler. A recessed sprinkler with cover plates. [13:1.4]

3.3.32.2 Corrosion Resistant Sprinkler. A sprinkler fabricated with corrosion resistant material, or with special coatings or plantings, to be used in an atmosphere that would normally corrode sprinklers. [13:1.4]

3.3.32.3 Dry Sprinkler. A sprinkler secured in an extension nipple that has a seal in the inlet end to prevent water from entering the nipple until the sprinkler operates. [13:1.4]

3.3.32.4 Early Suppression Fast Response (ESFR) Sprinkler. A type of fast response sprinkler that meets the criteria of 1.4.5.1(a)(1) of NFPA 13-1999 and it is listed for its capability to provide fire suppression of specific high challenge fire hazards. [13:1.4]

3.3.32.5 Extended Coverage Sprinkler. A type of spray sprinkler with maximum coverage areas as specified in Sections 5.8 and 5.9 of NFPA 13-1999. [13:1.4]

Paragraph 10.

3.3.36 Prueba. Procedimiento usado para determinar la condición de un sistema para lo que está destinado por medio de la realización de pruebas físicas periódicas del sistema de protección de incendios a base de agua tales como prueba de flujo de agua, prueba de bombas de incendio, prueba de alarmas, y prueba de desconexión de tuberías secas, de inundación, o válvulas de accionamiento previo. Estas pruebas se hacen después de la prueba de aceptación original a los intervalos especificados en el capítulo correspondiente de esta norma.

3.3.37 Agua Pulverizada. El uso de agua de manera que tenga un patrón, tamaño de partículas, velocidad y densidad predeterminados descargado de boquillas o dispositivos especialmente diseñados. Los sistemas fijos de agua pulverizada se aplican generalmente a problemas especiales de protección de incendios, ya que la protección puede estar específicamente diseñada para proveer control del incendio, extinción o protección de exposición. Está permitido que los

sistemas fijos de agua pulverizada sean independientes, o suplementarios de otras formas de protección.

3.3.36 Testing. A procedure used to determine the status of a system as intended by conducting periodic physical checks on water-based fire protection systems such as water-flow tests, fire pump tests, alarm tests, and trim tests of dry pipe, deluge, or pre-action valves. These tests follow up on the original acceptance test at intervals specified in the appropriate chapter of this standard.

3.3.37 Water Spray. The use of water in a form having a predetermined pattern, particle size, velocity, and density discharged from specially designed nozzles or devices. Water spray fixed systems are usually applied to special fire protection problems, since the protection can be specifically designed to provide for fire control, extinguishment, or exposure protection. Water spray fixed systems should be permitted to be independent of, or supplementary to, other forms of protection.

Paragraph 11.

3.5.1 * Válvula de Control. Válvula que controla el flujo hacia los sistemas de protección de incendio a base de agua. Las válvulas de control no incluyen válvulas de mangueras, válvulas de prueba de inspección, válvulas de desagüe, válvulas adecuadas para tubería seca, válvulas de accionamiento previo e inundación, válvulas de retención, o válvulas de seguridad.

3.5.2 Válvula de Inundación. Válvula de control de suministro de agua que funciona por accionamiento de un sistema de detección automática instalado en la misma área que las boquillas de rocío de agua. Cada válvula de control también debe poder operarse manualmente.

3.5.3 Válvula de Manguera. Válvula de control de una conexión individual de manguera.

[14:1.4]

3.5.4 Válvula de Control de Presión. Válvula de reducción de presión accionada por piloto diseñada para reducir la presión del agua corriente abajo hasta un valor específico en condiciones tanto de flujo (residual) como sin flujo (estática). [14:1.4]

3.5.1* Control Valve. A valve controlling flow to water-based fire protection systems. Control valves do not include hose valves, inspection's test valves, drain valves, trim valves for dry pipe, pre-action and deluge valves, check valves, or relief valves.

3.5.2 Deluge Valve. A water supply control valve intended to be operated by actuation of an automatic detection system that is installed in the same area as the water spray nozzles. Each control valve also should be capable of manual operation.

3.5.3 Hose Valve. The control valve to an individual hose connection. [14:1.4]

3.5.4 Pressure Control Valve. A pilot operated pressure reducing valve designed for the purpose of reducing the downstream water pressure to a specific value under both flowing (residual) and nonflowing (static) conditions. [14:1.4]

Paragraph 12.

3.6.4 * Sistema de Rociadores. Para fines de protección de incendios, es el sistema integrado de tuberías subterráneas y elevadas diseñado de acuerdo con las normas de ingeniería de protección de incendios. La instalación incluye uno o más suministros de agua. La parte del sistema de rociadores sobre la superficie es una red de tubería de diámetro especial o diseñada hidráulicamente instalada en un edificio, estructura o área, generalmente elevada, y a la cual están conectados los rociadores en un patrón sistemático. La válvula que controla cada columna del sistema está localizada en la columna o su tubería de alimentación. Cada columna del sistema de rociadores incluye un dispositivo para accionar una alarma cuando el sistema está en operación. El sistema generalmente es activado por el calor de un incendio y descarga agua sobre el área del incendio. [13:1.4]

3.6.4* Sprinkler System. For fire protection purposes, an integrated system of underground and overhead piping designed in accordance with fire protection engineering standards. The installation includes one or more automatic water supplies. The portion of the sprinkler system aboveground is a network of specially sized or hydraulically designed piping installed in a building, structure, or area, generally overhead, and to which sprinklers are attached in a systematic pattern. The valve controlling each system riser is located in the system riser or its supply piping. Each sprinkler system riser includes a device for actuating an alarm when the system is in operation. The system is usually activated by heat from a fire and discharges water over the fire area. [13:1.4]

Paragraph 13.

3.6.4.3 Sistema de Rociadores de Diluvio. Sistema que emplea rociadores abiertos conectados a una tubería conectada a su vez a un suministro de agua a través de una válvula que se abre por el

accionamiento de un sistema de detección instalado en las mismas áreas que los rociadores.

Cuando esta válvula se abre, el agua fluye dentro de la tubería y sale de todos los rociadores conectados a ella.

3.6.4.4 Sistema de Rociadores de Tubería Seca. Sistema que emplea rociadores automáticos conectados a una tubería que contiene aire o nitrógeno a presión, cuya descarga (por ej. por la abertura de un rociador) permite que la presión de agua abra una válvula conocida como válvula de tubería seca, y el agua entonces fluye a la tubería y sale por los rociadores. [13:1.4]

3.6.4.3 Deluge Sprinkler System. A sprinkler system employing open sprinklers that are attached to a piping system that is connected to a water supply through a valve that is opened by the operation of a detection system installed in the same areas as the sprinklers. When this valve opens, water flows into the piping system and discharges from all sprinklers attached thereto. [13:1.4]

3.6.4.4 Dry Pipe Sprinkler System. A sprinkler system employing automatic sprinklers that are attached to a piping system containing air or nitrogen under pressure, the release of which (as from the opening of a sprinkler) permits the water pressure to open a valve known as a dry pipe valve, and the water then flows into the piping system and out the opened sprinklers. [13:1.4]

Paragraph 14.

La NFPA no toma ninguna posición con respecto a la disponibilidad de ningún derecho reservado, establecido en conexión con ninguno de los artículos aquí mencionados o que son el

objeto de este documento, al igual que la NFPA **no** acepta responsabilidad por la infracción de ninguna patente como resultado del uso o dependencia de este documento. Se les informa a los usuarios de este documento, **que** la determinación de la validez de tales derechos patentados y el riesgo de **que sean** infringidos es enteramente su responsabilidad.

Los usuarios de este documento deberán consultar las leyes y regulaciones federales, estatales y locales. **La** NFPA no intenta, con la publicación de este documento, apurar ninguna acción que no esté en conformidad con **las** leyes vigentes, ni este documento ha sido elaborado con tal propósito.

The NFPA takes no position with respect to the availability of any copyright established in connection with any of the articles mentioned herein or which are the subject of this document, nor does the NFPA accept responsibility for the infringement of any patent as result of use or reliance on this document. Users of this document are advised that the determination of the validity of such patented rights and the risk of their infringement is entirely their responsibility.

Users of this document should consult federal, state and local laws and regulations. NFPA does not intend, by publishing this document, to expedite any action that is not in accordance with applicable laws, nor was this document prepared for that purpose.

Paragraph 15.

Los usuarios de este documento deben ser conscientes que este documento puede ser enmendado de vez en cuando a través **de** la expedición de Enmiendas Tentativas Interinas y que un documento oficial de la NFPA, en cualquier momento consiste en la edición actual del documento junto con cualquier Enmienda Interina Tentativa vigente. Con el fin de determinar si este documento es la edición actual o si ha sido enmendado a través de la expedición de

Enmiendas Tentativas Interinas, consulte las publicaciones apropiadas de la NFPA, tales como “The National Fire Codes Subscription Service”, visite la página web de la NFPA “www.nfpa.org” ó contacte la NFPA a la dirección listada anteriormente.

Una declaración oral o escrita, que no esté procesada de acuerdo a la Sección 6 de las Regulaciones que Gobiernan el Comité de Proyectos, no será considerada la posición oficial de la NFPA ni de ninguno de sus Comités y no será considerada, ni recomendada como una Interpretación Formal.

Translation of Paragraph 15.

Users of this document should be aware that this document may be amended from time to time, through the issuance of Interim Tentative Amendments and that an official NFPA document, at any time, consists of the current edition of the document along with any Interim Amendments Current attempt. In order to determine if this document is the current edition or if it has been amended through the issuance of Interim Tentative Amendments, you can consult the appropriate NFPA publications, such as “The National Fire Codes Subscription Service”, visit the NFPA website. "www.nfpa.org" or contact the NFPA at the address listed above.

An oral or written statement, which is not processed in accordance with Section 6 of the Regulations Governing the Project Committee, will not be considered the official position of the NFPA or any of its Committees and will not be considered, nor recommended as a Formal Interpretation.

5.1.2.2 Color coding for the text from English into Spanish

Paragraph 1.

Introduction

Same level slips, trips and falls are occupational hazards that can be found in almost every type of work setting. Many people are surprised to hear how serious falls can be. In Johnson Controls Building Efficiency – Europe the most of the accidents were with slips, trips and falls in FY 2015.

This guide is designed to help employees identify potential slip, trip, and fall hazards found in the workplace and at home and prevent these types of injuries from occurring. Preventing slips, trips, and falls requires a combination of hazard identification and correction, as well as personal responsibility. The information and tools in this guide can help you in all these areas.

Introducción

Los resbalones, tropezones y caídas son riesgos ocupacionales que se pueden encontrar en casi todos los entornos laborales. Muchas personas se sorprenden al escuchar lo graves que pueden llegar a ser las caídas. En Johnson Controls Building Efficiency- Europa, la mayoría de los accidentes se debieron a resbalones, tropezones y caídas durante el año fiscal 2015.

Esta guía está diseñada para ayudar a los empleados a identificar los riesgos potenciales de los resbalones, tropezones y caídas que se encuentran en el ambiente laboral y en casa, y prevenir que sucedan este tipo de lesiones. Prevenir resbalones, tropezones y caídas requiere una combinación de identificación y reducción de riesgo, así como responsabilidad personal. La información y herramientas en esta guía pueden ayudarte en todas estas áreas.

Paragraph 2.

Trips

A trip occurs when your foot strikes an object resulting in a loss of balance. In a trip, your momentum causes your body to continue forward. Common causes for trips include:

- Cords or clutter in walkways
- An obstructed view
- Taking a short cut instead of a proven path.
- Uneven stairs

As little as a 2cm rise in a walkway can cause a person to stub his toe, resulting in a trip and fall. The same thing can happen going up a flight of stairs. With only a slight difference in the height of subsequent steps, a person can trip and fall.

Tropezones

Un tropezón ocurre cuando tu pie choca contra un objeto, lo que resulta en una pérdida de equilibrio. En un tropezón, tu impulso hace que tu cuerpo continúe hacia adelante. Las causas comunes de los tropezones incluyen:

- Cables o desorden en los corredores.
- Obstrucción de la visión.
- Tomar un atajo en lugar de un camino establecido.
- Escaleras irregulares.

Así sea una elevación de 2 cm en un corredor, puede causar que una persona se golpee el dedo del pie, lo que resulta en un tropezón y caída. Lo mismo puede pasar subiendo unas escaleras. Con solo una ligera diferencia en la altura de los escalones siguientes, una persona puede tropezar y caer.

Paragraph 3.

An effective method for preventing trips on a temporary cord is to lay a rug or piece of carpet over it. As long as the carpet lies flat, the likelihood of tripping on the cord is greatly reduced.

If you are working in an area where hoses or extension cords are being used periodically, make sure they are rolled up and stored after each use. Cord reels and hose reels that automatically retract can be useful tools for keeping cords and hoses out of the way when they are not being used.

In some circumstances, a self-coiling hose can be as effective as a retractable hose reel. For a self-coiling hose to work well, it needs to allow workers to easily reach the locations in their work areas where compressed air is needed while keeping the hose off the ground when not in use.

Un método efectivo para prevenir tropezones en un cable temporal, es colocar una alfombra o un trozo de alfombra encima. Siempre que la alfombra esté plana, la probabilidad de tropezarse con un cable se reduce bastante.

Si usted está trabajando en un área en donde mangueras o cables de extensión se usan periódicamente, asegúrese de que estén enrollados y guardados luego de cada uso. Enrolladores de cables y mangueras que se retraen automáticamente, pueden ser herramientas útiles para mantener los cables y las mangueras fuera del camino cuando no se estén utilizando.

En algunas circunstancias, una manguera auto-enrollable puede ser tan efectiva como un enrollador de manguera retráctil. Para que una manguera auto-enrollable pueda funcionar bien, necesita permitir a los trabajadores alcanzar fácilmente los lugares de su trabajo donde se

necesita aire comprimido y, al mismo tiempo, mantener la manguera alejada del piso, cuando no esté en uso.

Paragraph 4.

Floor selection

Different types of flooring materials have different properties. A carpeted floor will provide more friction or traction than a highly polished marble floor. Hard, shiny flooring is almost always slippery when it is wet. It is important to select the right flooring for the types of contaminants that will be present in a work area. It would be inappropriate to place a polished marble floor in a kitchen area, for example.

Replacing flooring can be an expensive proposition. It is always advisable in new construction or in remodeling to assess what the best floor surface will be given the activities performed in the work area. In some cases, it can be worthwhile to try out a small section of a new floor to see how it responds to the contaminants in the specific work environment.

Selección del piso

Los diferentes tipos de materiales para pisos tienen distintas propiedades. Un piso alfombrado proveerá más fricción o tracción, que un suelo de mármol muy pulido. Casi siempre, los suelos duros y brillantes son resbaladizos cuando están mojados. Es importante seleccionar el suelo correcto para los tipos de contaminantes que están presentes en el lugar de trabajo. Sería inapropiado usar un suelo de mármol pulido en una zona de cocina, por ejemplo.

Reemplazar el suelo puede ser una propuesta costosa. Siempre es recomendable, en una nueva construcción o remodelación, valorar cuál será la mejor superficie de piso, dadas las actividades

que se realizan en el área de trabajo. En algunos casos, puede valer la pena probar una pequeña sección de un nuevo suelo para ver cómo responde a los contaminantes en el espacio laboral específico.

Paragraph 5.

A slightly different type of mat designed to absorb moisture can be placed inside of the door. A person's shoes should not leave footprints once she walks off the last mat. Mats can also be located in high-risk areas, such as near ice machines.

Many mats are designed with a slip-resistant backing to prevent the entire mat from sliding. While this type of backing can be helpful, mats and runners should be assessed to determine if additional measures are necessary to secure them to the floor.

Mats and runners need to be kept in good condition. As they wear, they may develop holes or tears, and their edges can curl up. They should be regularly inspected and replaced when they show signs of wear.

Un tipo ligeramente diferente de tapete, diseñado para absorber la humedad en el acceso, puede colocarse al lado de adentro de la puerta. Los zapatos de una persona no deben dejar huellas una vez que sale del tapete. Los tapetes también pueden ser colocados en áreas de alto riesgo, por ejemplo, cerca de las máquinas de hielo.

Muchos tipos de tapetes están diseñados con un respaldo antideslizante que prevé su deslizamiento. Mientras que este tipo de respaldo puede ser de ayuda, los tapetes y corredores deberían ser evaluados para determinar si se necesitan medidas adicionales para asegurarlos al piso.

Los tapetes y cubiertas se deben mantener en una buena condición. Con el uso, pueden desarrollar agujeros o rasgaduras, y sus bordes se pueden enrollar. Estos, deberían ser inspeccionados regularmente y reemplazados cuando muestren señales de desgaste.

Paragraph 6.

Transition areas

A transition area is any place where a person is moving from one walking surface to another. The most common transition areas in the workplace include:

- Entering a building, which often means transitioning from a concrete sidewalk to a wide variety of floor surfaces inside the building
- Moving from a carpeted surface to a noncarpeted surface, or viceversa
- Moving from even terrain to uneven terrain, or viceversa
- Moving through doorways or passageways

The transition area where a person enters a building is one of the most vulnerable. If the weather is rainy or snowy, the person will enter the building with wet shoes. If the floor surface is a hard floor like marble or tile, and the transition area does not have a mat or runner, the probability of a slip and fall is greatly increased.

Áreas de transición

Un área de transición es cualquier lugar en el que una persona está moviéndose de una superficie caminable a otra. En un lugar de trabajo, las áreas de transición más comunes son las siguientes:

- Al entrar a un edificio, lo que usualmente significa pasar de la acera de concreto a una amplia variedad de superficies de piso, dentro del edificio.

- Pasar de una superficie alfombrada a una no alfombrada o viceversa.
- Pasar de un terreno parejo a uno disparejo o viceversa.
- Moverse a través de puertas o pasillos.

El área de transición donde una persona entra a un edificio es una de las más vulnerables. Si el clima está lluvioso o nevoso, la persona entrará al edificio con los zapatos mojados. Si la superficie del piso es dura como el mármol o baldosa y el área de transición no tiene un tapete o corredor, la probabilidad de un tropezón y caída es altamente elevada.

Paragraph 7.

When a spill occurs, immediate action needs to be taken to eliminate the hazard. In most cases, employees should respond by cleaning up the spill. If the employee is working in a position, he cannot leave unattended (such as the only cashier in a fast food restaurant), the employee needs to isolate the hazard and notify other employees to clean it up quickly.

In many cases, the employee will first place a warning sign to indicate the presence of a spill and then get the mop or other spill clean-up equipment.

In a high traffic area, the employee might ask a second employee to stand by the spill to warn people of the hazard while the first employee gets the spill clean-up equipment.

Respuesta al derrame

Cuando un derrame ocurre, la acción inmediata que debe tomarse es eliminar el riesgo. En la mayoría de los casos, los empleados deben limpiar el derrame. Si el empleado está trabajando en una posición que no puede dejar desatendida (así como el único cajero en un restaurante de

comida rápida), el empleado necesita aislar el peligro y notificar a otros empleados para que lo limpien rápidamente.

En muchos casos, el empleado primero colocará una señal de advertencia para indicar la presencia de un derrame y luego tomará el trapeador u otro equipo de limpieza de derrames.

En un área por donde transitan muchas personas, el empleado podría pedirle a un segundo empleado que se pare junto al derrame para advertir a las personas sobre el peligro, mientras el primer empleado obtiene el equipo de limpieza de derrames.

Paragraph 8.

Choosing cleaning products carefully

Effective floor cleaning can greatly reduce the risk of slip and fall injuries. A regular schedule for cleaning should be established. In addition, it is often helpful to schedule periodic deep cleanings that are more thorough than the daily or weekly regular cleanings.

Businesses need to evaluate the chemicals they use for cleaning to ensure the chemicals are designed to remove the type of contaminants that are present on their floors. Manufacturers of cleaning agents will provide recommendations for how their chemical should be used. It is important for staff to follow these recommendations. In conducting an accident analysis at one health care facility, a manager discovered that adding too much of a chemical cleaner to the mop water was a contributing cause. The employee thought adding more chemical would result in a cleaner floor. The more concentrated cleaning solution reduced the amount of traction the floor provided, creating a significant slip hazard.

Escoger cuidadosamente los productos de limpieza

Una limpieza efectiva de suelo puede reducir considerablemente el riesgo de lesiones por resbalones y caídas. Se debería establecer un horario regular para la limpieza. Además, a menudo, es útil programar limpiezas profundas periódicas que sean más exhaustivas que las regulares diarias o semanales.

Los negocios deben evaluar los químicos que utilizan para limpiar, para asegurarse que los químicos están diseñados para remover el tipo de contaminantes que están presente en sus pisos.

Los fabricantes de agentes de limpieza brindarán recomendaciones sobre cómo se debe utilizar su químico. Seguir estas recomendaciones es importante para el personal. Al conducir un análisis de accidentes en un centro médico, un administrador descubrió que agregar mucho de un limpiador químico al agua del trapeador fue una causa contribuyente. El empleado pensó que añadir más químico resultaría en un piso más limpio. La solución de limpieza más concentrada redujo la cantidad de tracción que proporcionaba el piso, creando un importante riesgo de resbalones.

Paragraph 9.

Shoe replacement

It is important to replace footwear when it becomes worn or damaged. Since most slips occur when the heel slides forward, it is especially important to have traction on the heel of the shoe.

Footwear programs

There are a variety of ways to get employees to wear slip-resistant footwear.

Some companies require it, especially in the health care and hospitality industries, and other companies have found it cost-effective to purchase slip-resistant footwear for their employees. A

business can help employees purchase slip-resistant footwear by contributing half the cost of the footwear.

You can also make it easier for employees to obtain slip-resistant footwear by providing a payroll deduction option. Even if you choose not to purchase slip-resistant footwear for employees, managers can take other steps:

Reemplazo de zapato

Es importante reemplazar el calzado cuando se desgasta o se daña. Ya que la mayoría de los resbalones ocurre cuando el talón se desliza hacia adelante, es especialmente importante tener tracción en el talón del zapato.

Programas de calzado

Existe una variedad de maneras de hacer que los empleados usen calzado antideslizante.

Algunas compañías lo requieren, especialmente en las industrias de atención médica y hospitalaria, y otras empresas, las cuales han encontrado que es rentable comprar calzado antideslizante para sus empleados. Un negocio puede ayudar a los empleados a comprar calzado antideslizante, al contribuir con pagar la mitad del costo del calzado.

También puede hacer más sencillo para los empleados conseguir calzado antideslizante, al brindar una opción de deducción de nómina. Incluso si opta por no comprar calzado antideslizante para los empleados, los administradores pueden tomar otras medidas:

Paragraph 10.

- Educate employees on the importance of slip-resistant footwear

- Inform employees on when to replace footwear
- Conduct inspections of footwear
- Set clear guidelines on what types of footwear are acceptable in work environments

Parking lots and grounds

With so much focus being given to an operation's main facility, an area that is often overlooked until an accident occurs is the company's parking lot and adjacent grounds. Slips, trips, and falls can occur in this area any time of year, but the winter months tend to have the highest frequency of these injuries because of rain, ice, and snow. In addition, it may often be dark when employees arrive and leave during the winter, and reduced visibility can increase risk.

-Educar a los empleados sobre la importancia del calzado antideslizante.

-Informar a los empleados sobre cuándo reemplazar el calzado.

-Realizar inspecciones del calzado.

-Establecer normas claras sobre qué tipos de calzado son aceptables en los entornos laborales.

Estacionamientos y terrenos

Con tanto enfoque puesto en la instalación principal de una operación, un área que frecuentemente se pasa por alto, hasta que un accidente ocurre, es el estacionamiento de la compañía y los terrenos adyacentes. Los resbalones, tropezones y caídas en esta área pueden ocurrir en cualquier momento del año, pero los meses de invierno tienden a tener la mayor frecuencia de este tipo de lesiones por la lluvia, el hielo y la nieve. Además, puede que usualmente esté oscuro cuando los empleados llegan y se van durante el invierno, y la visibilidad reducida puede incrementar los riesgos.

Paragraph 11.

Bumpers and curbs

If your parking lot has tire bumpers, it's worth doing an assessment to see if the bumpers extend out beyond the edge of the car parked in that space. It is common for individuals to walk between the cars, and if the bumpers extend into this space, or no car is parked in the adjacent space, you have a prime opportunity for a tripping incident. Combine this with darkness, snow, leaves, or other obstructions, and it's easy for someone to trip and fall. Bumpers should never be wider than the average car. If they are too long, we recommend you shorten them.

Topes y cunetas

Si su parqueo tiene topes para llantas, vale la pena hacer una prueba para ver si los topes se extienden más allá del borde del automóvil estacionado en ese espacio. Es común que las personas caminen entre los automóviles y, si los topes se extienden hacia este espacio o si no hay ningún automóvil estacionado en el espacio adyacente, usted tiene una oportunidad ideal para un incidente de tropiezo. Combine esto con la oscuridad, la nieve, hojas u otras obstrucciones y es fácil para alguien tropezar y caer. Los topes nunca deben ser más anchos que un automóvil promedio. Si son muy largos, le recomendamos que los acorte.

Paragraph 12.

Bumpers and curbs tend to blend into the parking lot, especially if they are the same color as the parking lot. Making bumpers and curbs more visible is a good strategy for preventing trips and falls. This can be done by painting all bumpers and curbs a high visibility color.

In some cases, it may be possible to remove bumpers without risking damage to people or property. Evaluate whether or not the tire bumpers serve a purpose.

A low curb might be enough to prevent people from driving their vehicle too far forward onto the walkway. In most parking lots, tire bumpers are not needed in a parking space when two cars will be parked facing each other.

Los topes y cunetas tienden a mezclarse en el estacionamiento, especialmente si son del mismo color que el estacionamiento. Hacer los topes y cunetas más visibles es una buena estrategia para prevenir tropezones y caídas. Esto puede hacerse al pintar todos los topes y cunetas de un color de alta visibilidad.

En algunos casos, puede ser posible remover los topes sin arriesgarse a dañar personas o a la propiedad. Evalúe si los topes de las llantas tienen o no un propósito.

Una cuneta baja puede ser suficiente para prevenir que las personas manejen sus vehículos demasiado adelante en la calle. En la mayoría de los estacionamientos, los topes no son necesarios en un espacio de parqueo, cuando dos autos se estacionan uno frente al otro.

Paragraph 13.

Carrying items

When possible, employees should use the elevator and avoid carrying boxes or other large items on stairs. If items do need to be carried on stairs, workers should limit their loads, keeping a free hand with which to grip the handrail. To keep a hand free, employees may be able to make multiple trips instead of trying to carry all of the items in a single trip.

Maintenance

Stairs need to be maintained in good condition. The stair nosings are a critical component of the stairs. On carpeted stairs, these can become loose and on cement stairs **they** can become chipped or broken. Repair of damaged stairs needs **to** be a top priority for maintenance departments.

While good lighting is important in any area, it is especially important for stairways. Some companies have painted the edges of stairs and curbs with a bright yellow paint in order to increase the contrast of the steps with the surrounding areas

Cargar artículos

Cuando **sea** posible, **los** empleados deberían utilizar el ascensor y evitar cargar cajas o **artículos grandes** en **las** escaleras. Si **un artículo** necesita ser cargado en **las** escaleras, **los** trabajadores deberían limitar sus cargas, **manteniendo una mano libre** para poder sostenerse **del pasamanos**. Para mantener una mano libre, **puede que los empleados tengan que realizar varios viajes en lugar de intentar transportar todos los artículos en uno solo.**

Mantenimiento

Las escaleras **deben** mantenerse en **una** buena condición. **Los** bordes de **los** escalones **son un componente crítico** de las escaleras. En **escaleras alfombradas**, estos pueden **aflojarse** y en **escaleras de cemento** pueden **astillarse o romperse**. **La** reparación de **escaleras dañadas** **debe ser una prioridad principal** para **los** departamentos **de mantenimiento**.

Paragraph 14.

A few basic ladder safety tips

Use a ladder when **it** is needed. **It** is not uncommon for people **to** grab a chair, table, box, **or** bucket to stand on in order to reach something stored in a high place. Since none of these items is

designed for this use, it increases the risk an injury. The simple rule is: “If you can’t reach it without standing on something, get a ladder.”

Use the right ladder for the job. Cleaning a clogged gutter **would** work better with an extension ladder than a step ladder. Use a fiberglass ladder as opposed to an aluminum **ladder** when employees are working **in** proximity to electrical wiring. A worker needs **to** have access to a ladder **that is** tall enough to do the job safely, otherwise, **he** may be tempted to take an unsafe short cut and stand on the top step of the ladder.

Unos cuantos consejos básicos de seguridad de escalerillas

Utilice una escalerilla cuando se necesite. No es poco común que las personas agarren una silla, una mesa, una caja o un balde, sobre el que pararse para alcanzar algo almacenado en un lugar alto. Ya que ninguno de estos objetos está diseñado para este uso, el riesgo de una lesión aumenta. La regla simple es: “si no lo puede alcanzar sin pararse sobre algo, busque una escalerilla”.

Use el tipo correcto de escalerilla para el trabajo. Limpiar un canal obstruido funcionará mejor con una escalerilla de extensión que con una escalerilla de paso. Use una escalerilla de fibra de vidrio en lugar de una de aluminio, cuando los empleados estén trabajando cerca de cables eléctricos. Un trabajador necesita tener acceso a una escalerilla lo suficientemente alta como para hacer el trabajo de manera segura, de lo contrario, podría verse tentado a tomar un atajo inseguro y pararse en el último escalón de la escalerilla.

Paragraph 15.

USE LADDERS ONLY IN THE MANNER AND PURPOSE FOR WHICH THEY HAVE BEEN DESIGNED

- Dry hands, shoes and ladder rung/steps
- Second person to hold the bottom of the ladder
- 3-point grip on the ladder at all times
- Don't turn or lean away from the front of the ladder
- Climb slowly - keep your weight centered between side rails
- Stand below top two rungs of a stepladder
- Stand below top four rungs of an extension ladder
- Don't carry tools or other items in your hands
- Don't carry heavy or bulky items up or down a ladder
- Keep 3m away from all power lines

UTILICE LAS ESCALERILLAS SOLO DE LA MANERA Y PARA EL PROPÓSITO PARA EL CUAL HAN SIDO DISEÑADAS

- Manos, zapatos y peldaños/escalones de la escalerilla secos.
- Segunda persona para sostener la parte inferior de la escalerilla.
- Agarre de tres puntos en la escalerilla en todo momento.
- No girar o inclinarse lejos del frente de la escalerilla.

- Subir lentamente, mantenga su peso centrado entre los rieles laterales.
- Pararse debajo de los dos peldaños superiores de una escalera de tijera.
- Pararse debajo de los cuatro peldaños superiores de una escalera de extensión.
- No llevar herramientas u otros objetos en las manos.
- No llevar objetos pesados o voluminosos hacia arriba o hacia abajo en una escalera.
- Mantenerse a 3 m de distancia de todas las líneas eléctricas.

5.1.3 Glossary.

This section includes two glossaries, each containing a compilation of 25 words. One glossary provides translations from Spanish to English, and the other from English to Spanish. The researcher will select the most important vocabulary from both texts and provide the necessary definitions.

5.1.3.1 Glossary of terms from Spanish into English

The glossary for the text translated from Spanish into English primarily relied on technical vocabulary. As a result, the researcher had to investigate specific terms, keywords, and established phrases within the field that could not be translated literally or freely.

Figure 6

Source Word	Target Word	Grammatical Category	Definition
Normas	Standards	Noun	A rule that must be followed or to which behaviors, tasks, and activities must be adjusted.
Lesión	Injury	Noun	Harm or physical injury caused by an accident, such as a fall, trip, or slip.
Compensatoria	Compensatory	Adjective	That compensates or serves to compensate.
Sistemas a base de agua	Water Based Systems	Noun	Water-based systems use water as the main medium for operation, such as in heating, cooling, or fire suppression.
Inspección	Inspection	Noun	The act and effect of inspecting.
Prueba	Testing	Noun	The act and effect of testing and demonstrating how something works.
Mantenimiento	Maintenance	Noun	The set of operations and maintenance required to ensure that facilities, buildings, and industries continue to function properly.
Rociadores	Sprinklers	Noun	A device that sprays water for irrigation or fire suppression.
Tubería	Pipes	Noun	A conduit composed of tubes through which water, fuel, gases, and

			other substances are transported.
Bombas de incendio	Fire pump	Noun	A device that supplies water at high pressure for fire suppression systems.
Sistemas de mangueras	Hose systems	Noun	Networks of hoses used for transporting liquids.
Sistemas de pulverización de agua	Water spray systems	Noun	Systems that use water sprayed in a fine mist to control fires, cool equipment, or suppress dust.
Agua espumosa	Foam water	Noun	Mixture of water and foam concentrate used in firefighting to create foam for extinguishing fires more effectively.
Fuego	Fire		Chemical reaction that produces heat and light, typically accompanied by flames, burning, and the release of smoke and gases.
Tubería Vertical	Standpipe	Noun	Vertically installed in a building and is used to supply water to multiple levels for firefighting purposes.
Válvula	Valve	Noun	A mechanism that controls the flow of communication between two components of a machine or system.
Hidrante	Hydrant	Noun	Irrigation hydrant or liquid discharge tube with valve and nozzle.
Descargar	Discharge	Verb	Refers to the act of releasing or emitting something, such as liquid, gas, or electricity,

			from a container, system, or source.
Boquilla	Nozzle	Noun	A narrow attachment at the end of a tube that directs the flow of liquid or air in a specific direction.
Presión	Pressure	Noun	Pressure is the force applied over an area.
Supervisión	Supervision	Noun	The activity or actions a person undertakes to supervise and/or direct a group of people, aiming to maximize their effectiveness and mutual satisfaction.
Revisiones	Revisions	Noun	Action of reviewing, checking, and testing.
Componentes	Components	Noun	An element that joins with other parts to create a larger whole.
Prueba	Test	Noun	Method of evaluating something to assess its quality, performance, or suitability.
Seguridad	Safety	Noun	It refers to the condition of being protected from harm or danger.

Figure 6 shows the instrument that the researcher will use to create the glossary from English into Spanish. Source: Researcher's own creation.

5.1.3.2 Glossary of terms from English into Spanish

The English-to-Spanish text is written in simple words that a person unfamiliar with housekeeping and safety can understand. However, it contains some specific terms that might be challenging to comprehend and translate. Because of this, the translator had to carefully choose words that would be more suitable for this type of text.

Figure 7

Source Word	Target Word	Grammatical Category	Definition
Slips	Resbalones	Verb	Resbalar es perder tracción y deslizarse, lo que a menudo provoca una caída.
Trips	Tropezones	Verb	Cuando alguien se encuentra con un obstáculo inesperado y pierde momentáneamente el equilibrio.
Falls	Caídas	Verb	Una caída es cuando alguien o algo desciende de una posición más alta a una más baja de forma repentina e involuntaria.
Occupational hazards	Riesgos ocupacionales	Noun	Un suceso que amenaza la seguridad o el bienestar de las personas mientras realizan su trabajo.
Workplace	Ambiente laboral	Noun	Factores que afectan el desempeño laboral, como horarios, condiciones de seguridad, disposición del espacio y ambiente de trabajo.
Worker	Trabajador	Noun	Individuo que se dedica a realizar una labor por la cual se le paga.
Contamination	Contaminación	Noun	El proceso de contaminar algo con sustancias nocivas o no deseadas, o el estado de estar contaminado o envenenado.
Obstructed view	Obstrucción de la visión	Noun	Cualquier condición o situación que impide ver claramente, como niebla,

			humo, polvo, u objetos físicos bloqueando la vista.
Work areas	Áreas de trabajo	Noun	Es un lugar físico desde donde se puede trabajar.
Assessments	Evaluaciones	Noun	Procesos de examinar, valorar o medir el desempeño, características o calidad de algo o alguien.
Housekeeping	Gestión	Noun	Gestión de deberes y tareas involucradas en el funcionamiento de un negocio, particularmente la limpieza y el mantenimiento del orden.
Inspection	Inspección	Noun	Acción de examinar detenidamente algo para evaluar su condición, calidad o cumplimiento de normas o estándares.
Security	Seguridad	Noun	Se refiere a la condición de estar protegido de daño o peligro.
Cords	Cables	Noun	Cables or flexible elongated strands of material, such as electrical cords.
Contaminants	Residuo	Noun	Cualquier sustancia, material o producto que queda después de que se ha completado un proceso, se ha utilizado un producto o se ha generado un desecho.
Covers	Cubiertas	Noun	Son estructuras o capas que se colocan sobre algo para protegerlo o cubrirlo,
Transition	Transitable	Adjective	Algo que se puede transitar o recorrer,

			especialmente en referencia a caminos y pasillos
Cleaning	Limpieza	Noun	Proceso de eliminar la suciedad e impurezas de un objeto o un lugar, dejándolo en un estado limpio y ordenado.
Floor	Suelo	Noun	Capa superficial de la tierra.
Chemicals	Químicos	Noun	Sustancias con una composición definida que se obtienen a través de procesos químicos
Recommendations	Recomendaciones	Noun	Sugerencias o consejos que se dan para orientar o aconsejar sobre un tema.
Spills	Derrames	Noun	Cuando se vierte o deja caer un líquido de manera accidental, a menudo ensuciando una superficie.
Footwear	Calzado	Noun	Indumentaria para cubrir el pie
Surface	Superficie	Noun	Parte externa o externa de un objeto o área que está en contacto con el aire o con otro material.
Conditions	Condiciones	Noun	Circunstancias o factores que afectan a una situación particular.

Figure 7 shows the instrument that the researcher will use to create the glossary from English into Spanish. Source: Researcher's own creation.

Chapter VI

Conclusions and Recommendations

The conclusion and recommendations chapter is the concluding section of any investigation, thesis, or dissertation. Positioned after the data collection and analysis, this chapter aims to give readers a clear understanding of the findings and their significance. It helps readers grasp the importance of the research topic after they have completed reading the investigation, while also addressing the research question. This section offers the chance to discuss and connect the results with the research objectives. Conclusions and recommendations are crucial parts of an investigation as they guide future researchers, providing insights into expected outcomes and suggesting areas to avoid or improve for more effective future studies on the subject.

6.1 Purpose of the Conclusion

This conclusion aims to summarize the research on the impact of the most common translation procedures and methods. Additionally, it provides all results related to the specific objectives defined at the beginning of the investigation. This section also offers key recommendations for future research on this topic.

6.2 Conclusions

In this section, the researcher will present the three specific objectives established in the first chapter of the investigation, along with the conclusions drawn for each objective.

6.2.1 To translate the documents *Inspección, Prueba y Mantenimiento de Sistemas de Protección Contra Incendios a Base de Agua* from Spanish into English and *Guides to Prevent Slips, Trips and Falls and Work Equipment* from English to Spanish for ADT Security Services Company.

To achieve the first specific objective, the researcher referred to the second chapter of this investigation to understand the proper process for producing a successful translation without losing its meaning or sounding unnatural. The researcher focused on the close and general reading of the documents to conduct a thorough text analysis, which was crucial for understanding the main topics of both texts, comprehending the authors' intended purposes, and identifying potential challenges that can be encountered in the translation process.

As a way to maintain the natural flow of the texts, the researcher investigated various keywords, vocabulary, and established phrases. This was particularly important for the text originally written in Spanish, which targeted an educated audience with some technical knowledge, requiring the preservation of the original terminology. In contrast, the English text provided the researcher with more flexibility, as it used more accessible language that could be understood even by those unfamiliar with safety and work hazard topics.

6.2.2 To apply various translation techniques to the documents in order to achieve communicative texts.

After an in-depth investigation of the introductory chapters, the researcher determined that the best approach to achieving a successful and natural translation was to follow the procedures, techniques, and methods outlined in chapter two. These strategies were essential for conveying the message of both original texts while maintaining their style and purpose.

Additionally, they ensured the translations were appropriately adapted to the target language's cultural and grammatical norms. The techniques and procedures employed included transposition, modulation, explicitation, compensation, omission, literal translation, equivalence, adaptation, and amplification.

The translation process in this investigation revealed that these procedures and methods significantly contributed to the naturalness of the target texts, making them easily understandable for readers without encountering language barriers. The techniques that were most recurrent and effective in maintaining the text's natural flow and original message were literal translation, transposition, and modulation. These methods ensured that the text did not sound forced or unnatural to the target audience. Furthermore, when using the literal translation method, the format or formality of the documents was not lost.

It is also important to note that, in some instances, more than one procedure may be applied to the same sentence or phrase, this is because a sentence can undergo several changes to obtain a better result in the target language, changes such as omissions of words, explicitation of others, etc. Deciding which combination of techniques to use is a crucial task for the translator to achieve the best possible result.

6.2.3 To evaluate the effect of the translation techniques applied on the documents.

During the translation process for both texts, a variety of techniques were employed: transposition, modulation, explicitation, compensation, omission, literal translation, equivalence, adaptation, and amplification. These techniques were crucial in achieving a polished result. Without their application, the translated texts would have been incomplete, lacking naturalness

and grammatical accuracy in the target language, and failing to remain faithful to the source texts.

Transposition and modulation had the greatest positive impact in both translations. Transposition allows for the change of a word from one grammatical category in the source text to another in the target text, ensuring grammatical accuracy and fluidity. Modulation, on the other hand, enables the translator to convey the original idea using different words while preserving the meaning, thus enhancing the naturalness of the target texts. Literal translation had a significant impact on maintaining the structure and terminology of the texts. And finally, omissions helped to delete the unnecessary parts of the speech which were not needed in the translated version.

As a way to evaluate the effectiveness of these translation techniques and procedures, the researcher used a color-coding system. Each technique and procedure were assigned a distinct color, and the source and target texts were compared paragraph by paragraph. The researcher marked each instance where a technique or procedure was applied in the target text.

The analysis revealed that multiple techniques and procedures were often used within a single sentence in both texts. This complex approach resulted in translations that were both natural and faithful to the original texts, demonstrating the importance of employing a combination of techniques to achieve the best possible translation.

6.2.4 To create a glossary with the most relevant terminology found in both texts.

The development of the glossary aimed to highlight the 25 most significant terms in each translation. This step is crucial in the translation process as it ensures that the reader accurately understands the meaning of the key terms consistently used throughout the translated text. By

meticulously curating these terms, the translator guarantees that the core concepts are conveyed with precision and clarity.

For the translation from Spanish to English, the text was of industrial type, and it included specific technical vocabulary that required thorough research by the translator to ensure the target text was natural and acceptable to specialized readers. Many terms were already well-established in the target language, limiting the translator's creative **solutions**. Conversely, the translation from English to Spanish involved informal and simple phrasing with only a few specialized terms aimed at an educated audience. Here, the glossary highlighted the most important words in the text, along with certain safety terms and names of tools that might not be familiar to all readers.

Using both glossaries ensures that readers fully understand the terminology used in the target texts, as each glossary provides definitions and grammatical categories for the terms. These glossaries are valuable resources for future researchers working on similar translations, particularly in the fields of administrative and technological topics.

6.3 Restatement of the Research Question

The procedures and methods used to translate the documents “Inspección, Prueba y Mantenimiento de Sistemas de Protección Contra Incendios ” and "Guides to Prevent Slips, Trips and Falls and Work Equipment" both from ADT Security Services company, significantly aid the translator. They enable the adaptation of texts from one language to another, ensuring fidelity to the original text while making the translations natural for the readers.

These tools are invaluable for the translator when forming a vision for the translation. They allow for thorough analysis during and after the translation process, ensuring that any

changes made, result in a text that remains true to the original and that is accessible to the target audience.

In conclusion, this research achieved its objectives, supported by the findings in the translated texts and the information presented in previous chapters. This demonstrates the effectiveness of the methods and procedures employed. That being said, the research question “What is the effect of procedure and methods used to translate the documents *Inspección, Prueba y Mantenimiento de Sistemas de Protección Contra Incendios* from Spanish into English and *Guides to Prevent Slips, Trips and Falls and Work Equipment* from English into Spanish for ADT Security Services Company?” is answered as the investigation has demonstrated that the techniques, methods, and translation procedures enhance the outcome of a translation by ensuring both accuracy and naturality.

6.4 Recommendations

The researcher recommends that future scholars exploring related topics dedicate plenty of time to conducting broad preliminary research. This includes compiling a comprehensive literature review on all methods, techniques, and translation procedures that have emerged and been investigated over the years. Acquiring this foundational knowledge before starting the translation process will enable a smoother, faster, and higher-quality translation, minimizing the need to second-guess decisions during the process.

Additionally, future researchers are advised to read a variety of texts on the subject to be translated. This will help them gain a deeper understanding of the topic, identify key terminology and established phrases, as well as enhance their translation accuracy. Consulting specialized dictionaries and relevant websites can be invaluable in mastering the subject's terminology.

Moreover, the researcher encourages translators to embrace flexibility and creativity during the translation process. Understanding the significance of different methods and procedures will demonstrate that relying solely on literal translation can omit crucial aspects necessary for creating a natural and coherent text. By adapting and making thoughtful changes, translators can ensure that their work resonates well with readers and maintains its natural flow.

These recommendations aim to help future researchers feel more prepared and confident in their translation endeavors. By engaging in careful preliminary research, understanding the topic and methods, and anticipating potential challenges, they will be well-equipped to produce accurate and effective translations.

References

- Abdelaal, N. (2020). *Translation Theory*. In: *Translation between English and Arabic*. Palgrave Macmillan, Cham.
- Astuti, D. (2018). *Advanced Translation*. Tulungagung: Akademia Pustaka.
- Ayora, G. V. (1977). *Introducción a la Traductología*. Georgetown University.
- Baker, M. (2018). *In Other Words*. New York: Routledge.
- Baker, M., & Saldanha, G. (2020). *Routledge Encyclopedia of translation Studies*. New York: Routledge.
- Boase-Beier, J. (2020). *Translation and Style*. New York: Routledge.
- Boria, M., & Tomalin, M. (2020). *Translation and Multimodality: Beyond Words*. New York: Routledge.
- Bowker, L. (2023). *De-Mystifying Translation: Introducing Translation to Non-Translators*. New York: Routledge.
- Eliss, M. (2023, May 3). *Grammarly*. Retrieved from What Is a Glossary? Definition and Examples: <https://www.grammarly.com/blog/glossary/>
- Fleetwood, D. (2018, April 12). *Quantitative Research: What It Is, Practices & Methods*. Retrieved from Question Pro: <https://www.questionpro.com/blog/quantitative->

research/#:~:text=Quantitative%20research%20collects%20statistically%20significant,be%20depicted%20in%20numerical%20form.

Gapper, S. E. (2008). *Manual de Gestión Terminológica*. San Jose: Editorial Universidad Nacional.

Geckoboard, T. (2021, July 12). *How to Analyze Data: A Basic Guide*. Retrieved from Geckoboard blog: <https://www.geckoboard.com/blog/how-to-analyze-data/>

Ghazala, H. (2016). *Translating General Texts: A Textbook*.

Gil-Bardaji, A. (2009). *Procedures, Techniques, Strategies: Translation Process Operators*. Barcelona.

Grant, C., & Osanloo, A. (2014). *UNDERSTANDING, SELECTING, AND INTEGRATING A THEORETICAL FRAMEWORK IN DISSERTATION RESEARCH: CREATING THE BLUEPRINT FOR YOUR "HOUSE"*.

Gross, M. V. (2014). *Proceso y estrategias de traducción de un libro de autoayuda: el caso de Backwards in High Heels: The Impossible Art of Being Female, de Tania Kindersley y Sarah Vine*. San José.

Harding, S.-A., & Carbonell Cortés, O. (2018). *The Routledge Handbook of Translation and Culture*. New York: Routledge.

Hartono, R. (2020). *Translation Techniques and Methods: The Essential Reference for Translators*. Semarang: LPPM UNNES Press.

- Henríquez Saavedra, G. B., & Silva Mayén, A. J. (2022). *Las Técnicas y Estrategias de Traducción más Utilizadas para la Traducción de Textos Jurídicos*. El Salvador University.
- Hermans, T. (2019). *Translation In Systems: Descriptive and Systematic Approaches Explained*. New York: Routledge.
- Hermans, T. (2022). *Translation and History: A Textbook*. New York: Routledge.
- House, J., & Almana, A. (2024). *Linguistics for translators*. New York: Routledge.
- Jiménez, A. F. (2022). *Introducción a la Traducción*. New York: Routledge.
- Kamenická, R. (2007). *Defining explicitation in translation*.
- Lara, A. (24 de 05 de 2021). *León Hunter*. Obtenido de Blog de Traducción:
<https://www.leonhunter.com/origen-de-la-traduccion/>
- Lemos, J. M. (2013). *LA TRADUCCIÓN TÉCNICA: TÉCNICAS Y PROCESOS. CASO DE ESTUDIO: CAPÍTULO DEL LIBRO “MANAGING PETROLEUM RESOURCES” DEL AUTOR FAROUK AL-KASIM*. Quito: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR.
- Mayoral, R. (1999). *La Traducción de la Variación Lingüística* .
- Munday, J. (2001). *Introducing Translaiton Studies*. Abingdon: Routledge.
- Munday, J. (2016). *Introducing Translation Studies*. New York: Routledge.

Munday, J., Ramos Pinto, S., & Blakesley, J. (2022). *Introducing translation Studies*. New York: Routledge.

National Conference on Local Color Literature. (2024).

Newmark, P. (1988). *A Textbook of Translation*. Longman.

Newmark, P. (1988). *A textbook of Translation*. Longman.

Nicol, J. J. (2008). *Creating Vocative Texts*. Saskatoon.

Nida, E. A. (1974). *Toward a Science of Translating*. Leiden.

Orellana, M. (2005). *La Traducción del Inglés al Castellano: Guía para el Traductor*. Santiago: Universitaria.

Osman, A. (2017, October). *Definition of Translation*. Retrieved from Translation Journal: <https://translationjournal.net/October-2017/definition-of-translation.html>

Palacio, E. M. (2012). *Características y traducción de los documentos museográficos*. San José.

Papegaaij, B., & Schubert, K. (2019). *Text Coherence in Translation*. Dordrecht: Walter de Gruyter.

Petrilli, S. (2021). *Translation Translation*. Amsterdam: Editions Rodopi.

Pinchuck, I. (1977). *Scientific and Technical Translation*. London: Andre Deutsch Limited.

Repelita, F. (2018). *Translation Theory and Practice*.

Romanchuk, J. (2023, January 18). *Hubspot*. Retrieved from The Four Types of Research Design — Everything You Need to Know: <https://blog.hubspot.com/marketing/types-of->



ADT Security Services S.A.
San José, Pavas,
De Plaza Rohrmoser 75 metros Oeste,
entrada a Mano Izquierda, Oficentro 104
Segundo piso
Tel (506) 2295 65 00
www.adt.co.cr

San José Costa Rica, lunes 15 de julio de 2024

Sres. Universidad Internacional de las Américas:

Por este medio yo Maureen Quesada Campos cédula 304160944, quiero expresar mi agradecimiento con la señorita Alisa Jimena Mora Coronado cédula 1-1850-0623 por sus servicios gratuitos de traducción del manual Guides to Prevent Slips, Trips and Falls and Work Equipment, quedando muy satisfecha con la labor realizada por la misma.

Sin más me despido.




Ing. Maureen Quesada Campos
EHS Leader Costa Rica
Johnson Controls ADT-Lucas- Circuito GCOE

Empresa autorizada por la DSSP del Ministerio de Seguridad de Costa Rica

Original Spanish to English Translation:

NFPA 25

Inspección, Prueba
y Mantenimiento de
Sistemas de Protección
Contra Incendios
a Base de Agua

EDICION 2002

AVISO IMPORTANTE ACERCA DE ESTE DOCUMENTO

Los códigos de la NFPA, las normas, las prácticas recomendadas y las guías de las cuales este documento es solo uno de ellos, han sido desarrolladas a través de un proceso de desarrollo de normas por consenso y aprobado por el Instituto de Normas Nacional Americano (ANSI). Este proceso reúne voluntarios quienes representan varios puntos de vista e intereses para alcanzar consenso sobre incendios y otros temas de seguridad. Mientras que la NFPA administra el proceso y establece las reglas para promover equidad en el desarrollo del consenso, no hace pruebas independientemente, no evalúa ni verifica la veracidad de ninguna información, ni la sensatez de los juicios hechos en los códigos o normas.

La NFPA no se responsabiliza por ninguna lesión personal, a la propiedad, ni otros daños de cualquier naturaleza, ya sea especial, indirecto, como consecuencia de algo, o compensatorio, que resulte directa o indirectamente de esta publicación, de su uso, o de su confiabilidad. La NFPA no garantiza ni da garantías sobre la veracidad o la cantidad de la información aquí publicada.

Al expedir y hacer este documento disponible, la NFPA no asume la prestación de servicios profesionales u otros servicios para, o de parte de una entidad o persona. Cualquiera que use este documento debe basarse en su propio juicio, independiente, o como le sea apropiado, puede buscar la asesoría de un profesional competente para determinar ejercer cuidados razonables en una circunstancia dada.

La NFPA no tiene el poder, ni lo toma, de vigilar o imponer el cumplimiento con los contenidos de este documento. Cualquier certificación u otra constancia de cumplimiento con los requerimientos de este documento no se le debe atribuir a la NFPA y es únicamente la responsabilidad del certificador o de la persona haciendo la constancia.

Ver la carátula al final para mayor información.

Copyright © 2002 National Fire Protection Association. Todos los Derechos Reservados

NFPA 25

Norma para

Inspección, Prueba y Mantenimiento de Sistemas de Protección Contra Incendios a Base de Agua

Edición 2002

Esta edición de la NFPA 25, *Norma para Inspección, Prueba y Mantenimiento de Sistemas de Protección Contra Incendios a Base de Agua*, fue preparada por el Comité Técnico de Inspección, Prueba y Mantenimiento de Sistemas a Base de Agua y puesta en efecto por la NFPA en la Reunión Técnica de la Asociación realizada en noviembre 10-14 de 2001 en Dallas, Texas. Fue publicada por el Consejo de Normas el 11 de enero de 2002 con fecha efectiva de enero 31, 2002, y reemplaza todas las ediciones anteriores.

Esta edición de la NFPA 25 fue aprobada como Norma Nacional Americana el 31 de enero de 2002.

Origen y Desarrollo de la NFPA 25

La primera edición de la NFPA 25 era una recopilación de estipulaciones de inspección, prueba y mantenimiento que ayudaban a garantizar la operación exitosa de los sistemas de protección contra incendios a base de agua. La NFPA 25 se desarrolló como una adición a documentos existentes como la NFPA 13A, *Práctica Recomendada para la Inspección, Prueba y Mantenimiento de Sistemas de Rociadores*, y NFPA 14A, *Práctica Recomendada para la Inspección, Prueba y Mantenimiento de Sistemas de Tuberías Verticales y Mangueras*, que han ayudado con éxito a las autoridades competentes y a los propietarios de edificios en las inspecciones regulares de sistemas de rociadores y tuberías verticales. Estos documentos fueron después retirados del sistema de normas de la NFPA. La NFPA 25 se convirtió en el principal documento regulador de sistemas de rociadores y sistemas afines, incluyendo tuberías subterráneas, bombas de incendio, tanques de almacenamiento, sistemas de pulverización de agua, y sistemas de rociadores de agua y espuma.

Este documento suministra instrucciones para conducir las actividades de inspección, prueba y mantenimiento. También estipula la frecuencia con que se requieren estas actividades. Se proveen los requisitos para procedimientos de desactivación, procesos de notificación, y restauración de sistemas. Este tipo de información, cuando se incorpora a los programas de mantenimiento de los edificios, aumenta la experiencia favorable demostrada con todos los sistemas de protección de incendios a base de agua.

La segunda edición incluía varias mejoras que reflejaban la experiencia inicial con la norma. Se ha agregado un nuevo capítulo dedicado a las obstrucciones de tuberías lo mismo que a las acciones correctivas apropiadas.

La tercera edición perfeccionó los requisitos y frecuencias de prueba y proveía guías adicionales para programas de desactivación preplaneados. El alcance del documento se expandió para incluir los sistemas marítimos.

Esta cuarta edición sigue perfeccionando las frecuencias de prueba para dispositivos de flujo de agua y evaluación de datos de pruebas anuales de bombas de incendio. Esta edición también incluye información adicional sobre métodos de evaluación y prueba de corrosión microbiológica (MIC).

Comité Técnico sobre Inspección, Prueba y Mantenimiento de Sistemas a Base de Agua

Kenneth W. Linder, Presidente
Industrial Risk Insurers, CT [I]

Clement J. Adams, Chubb Group of Insurance Companies, PA [I]

Gary S. Andress, LMG Property Engineering, WI [I]

Michael J. Bosma, The Viking Corporation, MI [M]
Rep. National Fire Sprinkler Association

John K. Bouchard, Palmer & Cay, Inc., MA [I]

Eugene A. Cable, U. S. Department of Veterans Affairs, NY [U]

Walter A. Damon, Schirmer Engineering Corporation, IL [SE]

Rep. Technical Committee on Fire Pumps

Manuel J. DeLerno, S-P-D Industries Inc., IL [M]

Rep. Illinois Fire Protection Association

James M. Fantauzzi, North East Fire Protection Systems Inc., NY [M]

Rep. American Fire Sprinkler Association, Inc.

James M. Feld, Feld Engineering, CA [SE]

Patricia J. Fisher, Boston Properties, MA [U]

Gary Gagnon, Alcan, Inc., Canada [U]

John K. Gillette, III, Denton Fire Department, TX [E]

Rep. International Fire Code Institute

Christopher M. Goddard, AstraZeneca Inc., DE [U]

John T. Harris, National Foam, Inc., PA [M]

William C. Harris, Fairbanks Morse Pump, KS [M]

Stephen R. Hoover, Stephen R. Hoover Associates, IL [SE]

Larry Keeping, Vipong Fire Protection, Canada [IM]

Rep. Canadian Automatic Sprinkler Association

John Lake, Marion County Fire/Rescue, FL [E]

George E. Laverick, Underwriters Laboratories Inc., IL [RT]

Russell B. Leavitt, TVA, Fire & Life Safety, Inc., CA [U]

Rep. The Home Depot

Carl A. Maurice, Fairfax County Fire/Rescue

Department, VA [E]

Frank L. Moore, Moore Pump and Equipment, Inc., MS [IM]

John D. Munno, Constellation Energy Group, MD [U]

Rep. Edison Electric Institute

M. G. Myers, Myers Risk Services, Inc., PA [SE]

Richard Oliver, Oliver Sprinkler Company, Inc., PA [IM]

Rep. National Fire Sprinkler Association

Eric Packard, Local 669 JATC Education Fund, MD [L]

Rep. United Association of Journeymen and Apprentices of the Plumbing and Pipe Fitting Industry of the United States and Canada

John E. Saidi, University of California, CA [U]

J. William Sheppard, General Motors Corporation, MI [U]

Rep. NFPA Industrial Fire Protection Section

Terry L. Victor, Tyco/Grinnell Fire Protection, MD [M]

William E. Wilcox, FM Global, MA [I]

Suplentes

Kerry M. Bell, Underwriters Laboratories, Inc., IL [RT]

(Sup. de G. E. Laverick)

John A. Beukema, Reliable Automatic Sprinkler

Company, NY [M]

(Sup. de M. J. Bosma)

Russell P. Fleming, National Fire Sprinkler Association, NY [IM]

(Sup. de R. Oliver)

Larry J. Fronczak, Canadian Automatic Sprinkler

Association, Canada [IM]

(Sup. de L. Keeping)

Joseph B. Hankins, Jr., FM Global, MA [I]

(Sup. de W. E. Wilcox)

Ronald J. Huggins, American Fire Sprinkler Association,

Inc., TX [IM]

(Sup. de J. M. Fantauzzi)

Peter A. Larrimer, U. S. Department of Veteran Affairs, PA [U]

(Sup. de E. A. Cable)

Robert J. Pearce, Jr., Industrial Risk Insurers, CA [I]

(Sup. de K. W. Linder)

Gayle Pennel, Schirmer Engineering Corporation, IL [SE]

(Sup. de W. A. Damon)

Ronald Rispoli, Entergy Corporation, AR [U]

(Sup. de J. D. Munno)

Peter W. Thomas, Tyco Fire Products, RI [M]

(Sup. de T. L. Victor)

Ralph Tiede, LMG Property Engineering, NY [I]

(Sup. de G. S. Andress)

Donald Walton, TVA, Fire & Life Safety, Inc. CA [U]

(Sup. de R.B. Leavitt)

Barry J. Waterman, Acme Sprinkler Service Co., IL [M]

(Sup. de M. J. DeLerno)

Robert A. Woodard, CIGNA Loss Control, PA [I]

(Sup. de American Insurance Services Group Rep.)

Sin Voto

Rohit Khanna, U. S. Consumer Product Safety Commission, MD [C]

Thomas F. Norton, Norel Service Company, Inc., MA

Rep. National Fire Alarm Code Committee

David R. Hague, NFPA Staff Liaison

Alcance del Comité. Este Comité tendrá responsabilidad primaria de los documentos sobre inspección, prueba y mantenimiento de sistemas que utilizan agua como medio de extinción. Estos incluyen sistemas de rociadores, tubería y accesorios para servicio de incendios, bombas de incendio, tanques de almacenamiento de agua, sistemas de pulverización de agua, sistemas de espuma y agua, válvulas, y equipos relacionados. Este Comité desarrollará también procedimientos para realizar y reportar desactivaciones regulares del sistema.

Esta lista representa la membresía en el momento de votación de los Comités sobre el texto final de esta edición. Desde entonces, pueden haber ocurrido cambios en la membresía. La clave de las clasificaciones se encuentra al reverso del documento.

NOTA: El pertenecer a un Comité no constituye por sí mismo el endoso de la Asociación o de cualquier documento desarrollado por el Comité en el cual sirve el miembro.

Título Original:
NFPA 25 Inspection, Testing, and Maintenance of
Water-Based Fire Protection Systems
2002 Edition

Título en Español:
NFPA 25 Norma para Inspección, Prueba y Mantenimiento de Sistemas
de Protección Contra Incendios a Base de Agua
Edición 2002

Editado por:
Organización Iberoamericana de Protección Contra Incendios OPCI
Primera Edición en Español - OPCI 2002

Traducido por:
Stella de Narváez

Revisión Técnica:
Jaime Moncada P.

Diagramación e Impresión:
Stella Garcés

Todos los Derechos Reservados son de propiedad de NFPA

La NFPA no se hace responsable por la exactitud y veracidad de esta traducción.

**Organización Iberoamericana
de Protección Contra Incendios**

Calle 85 No. 21-22 Of. 601

Teléfonos: 611 0754 - 611 0981

Telefax: 616 3669 - Email: opci@unete.com

Bogotá, D.C. - Colombia

Contenido

Capítulo 1 Administración	25- 6	7.5 Registros	25- 24
1.1 Alcance	25- 6	Capítulo 8 Bombas de Incendio	25- 24
1.2 Objeto	25- 6	8.1 General	25- 24
1.3 Aplicación	25- 6	8.2 Inspección	25- 25
1.4 Unidades	25- 6	8.3 Pruebas	25- 26
Capítulo 2 Publicaciones Mencionadas	25- 6	8.4 Reportes	25- 28
2.1 General	25- 6	8.5 Mantenimiento	25- 28
2.2 Publicaciones NFPA	25- 6	Capítulo 9 Tanques de Almacenamiento	
2.3 Otras Publicaciones	25- 7	de Agua	25- 30
Capítulo 3 Definiciones	25- 7	9.1 General	25- 30
3.1 General	25- 7	9.2 Inspección	25- 30
3.2 Definiciones Oficiales de la NFPA	25- 7	9.3 Pruebas	25- 32
3.3 Definiciones Generales	25- 7	9.4 Mantenimiento	25- 32
3.4 Definiciones de Sistemas de Rociadores, de Diluvio, de Espuma y Agua y Sistemas de Pulverización de Espuma y Agua	25- 11	9.5 Registros	25- 32
3.5 Definiciones de Válvulas	25- 11	Capítulo 10 Sistemas Fijos de Pulverización	
3.6 Definiciones de Sistemas de Protección de Incendios a Base de Agua	25- 12	de Agua	25- 32
Capítulo 4 Requisitos Generales	25- 13	10.1 General	25- 32
4.1 Responsabilidad del Propietario u Ocupante	25- 13	10.2 Procedimientos de Inspección y Mantenimiento	25- 34
4.2 Desactivaciones	25- 13	10.3 Pruebas de Operación	25- 35
4.3 Registros	25- 13	10.4 Pruebas de Operación de Sistemas de Pulverización de Agua de Velocidad Ultrarrápidos	25- 36
4.4 Inspección	25- 14	10.5 Registros	25- 37
4.5 Pruebas	25- 14	Capítulo 11 Sistemas de Rociadores de Agua	
4.6 Mantenimiento	25- 14	de Espuma y Agua	25- 37
4.7 Seguridad	25- 14	11.1 General	25- 37
4.8 Seguridad Eléctrica	25- 14	11.2 Inspección	25- 39
4.9 Acción Correctiva	25- 14	11.3 Pruebas de Operación	25- 40
Capítulo 5 Sistemas de Rociadores	25- 14	11.4 Mantenimiento	25- 41
5.1 General	25- 14	Capítulo 12 Válvulas, Componentes de	
5.2 Inspección	25- 15	Válvulas, y Accesorios	25- 42
5.3 Pruebas	25- 16	12.1 General	25- 42
5.4 Mantenimiento	25- 18	12.2 Estipulaciones Generales	25- 42
Capítulo 6 Sistema de Columna y Mangueras	25- 19	12.3 Válvulas de Control de Sistemas de Protección Contra Incendio a Base de Agua	25- 42
6.1 General	25- 19	12.4 Válvulas de Sistemas	25- 44
6.2 Inspección	25- 19	12.5 Válvulas Reductoras de Presión y Válvulas de Seguridad	25- 47
6.3 Pruebas	25- 19	12.6 Equipos de Prevención de Reflujo	25- 48
6.4 Mantenimiento	25- 20	12.7 Conexiones del Cuerpo de Bomberos	25- 49
6.5 Registros	25- 20	Capítulo 13 Investigación de Obstrucciones	25- 49
Capítulo 7 Tuberías de Servicio Privado de		13.1 General	25- 49
Incendios	25- 22	13.2 Investigación y Prevención de Obstrucciones	25- 49
7.1 General	25- 22	13.3 Prevención de Obstrucción por Hielo	25- 50
7.2 Inspección	25- 22		
7.3 Pruebas	25- 23		
7.4 Mantenimiento	25- 24		

Capítulo 14 Desactivaciones	25- 50	Anexo B Formatos para Inspección, Prueba y Mantenimiento	25- 80
14.1 General	25- 50	Anexo C Posibles Causas de Problemas de las Bombas	25-112
14.2 Coordinador de Desactivación	25- 50	Anexo D Investigación de Obstrucciones	25-117
14.3 Sistema de Desactivación por Rotulación ...	25- 50	Anexo E Referencias de Información	25-125
14.4 Equipo Desactivado	25- 50	Índice	25-127
14.5 Programas de Desactivación Programados ..	25- 51		
14.6 Desactivaciones de Emergencia	25- 51		
14.7 Restauración de los Sistemas al Servicio	25- 51		
Anexo A Material Aclaratorio	25- 51		

NFPA 25

Norma para

Inspección, Prueba y Mantenimiento de Sistemas de Protección Contra Incendios a Base de Agua

Edición 2002

NOTA: El asterisco (*) después del número o letra indicadora de un párrafo indica que se puede encontrar material aclaratorio sobre el párrafo en el Anexo A.

Los cambios diferentes a los editoriales están indicados por una línea vertical al lado del párrafo, tabla o ilustración en la que ha ocurrido el cambio. Estas líneas se incluyen como ayuda al usuario para identificar los cambios de la edición anterior. Cuando se han suprimido uno o más párrafos completos, la supresión está indicada con una viñeta entre los párrafos que quedan.

La referencia entre corchetes [] después de una sección o párrafo indica material que ha sido extraído de otro documento de la NFPA. Como ayuda para el usuario, el Anexo D relaciona el título completo y edición de los documentos fuente de los extractos tanto obligatorios como no obligatorios. Los cambios editoriales del material extractado consisten en la revisión de las referencias de la división correspondiente de este documento o la inclusión del número del documento con el número de división cuando se hace mención del documento original. Las solicitudes de interpretación o revisiones del texto extractado deben enviarse al comité técnico correspondiente.

En el Capítulo 2 y Anexo D se puede encontrar información sobre publicaciones mencionadas.

Capítulo 1 Administración

1.1 Alcance. Este documento establece los requisitos mínimos para la inspección, prueba y mantenimiento periódico de sistemas de protección de incendio a base de agua, incluyendo aplicaciones en tierra firme y marítimas. Los tipos de sistemas contemplados en esta norma incluyen, pero no se limitan a, rociadores, tuberías verticales y mangueras, pulverizadores fijos de agua, y de espuma y agua. Se incluyen los suministros de agua que son parte de estos sistemas, como las tuberías de servicio privado de incendios y sus accesorios, bombas de incendio y tanques de almacenamiento de agua, y las válvulas que controlan el flujo del sistema. El documento también trata sobre el manejo y reporte de desactivaciones. Esta norma se aplica a los sistemas de protección de incendios instalados correctamente de acuerdo con las prácticas generalmente aceptadas. Cuando el sistema no ha sido instalado de acuerdo con las prácticas generalmente aceptadas, la acción correctiva no

está incluida en esta norma. La acción correctiva para comprobar el funcionamiento satisfactorio del sistema debe hacerse de acuerdo con la norma de instalación correspondiente.

1.1.1 Esta norma no se aplica a sistemas de rociadores diseñados e instalados de acuerdo con la NFPA 13D, *Norma para la Instalación de Sistemas de Rociadores en Viviendas Bifamiliares y Casas Prefabricadas*.

1.2* Objeto. El objeto de este documento es proporcionar los requisitos para garantizar un grado razonable de protección de la vida y propiedad contra incendios por medio de métodos mínimos de inspección, prueba y mantenimiento para sistemas de protección de incendios a base de agua. En casos donde se determine que la situación existente implica un riesgo determinado para la vida o propiedad, la autoridad competente puede exigir métodos de inspección, prueba y mantenimiento adicionales a los que requiere esta norma.

1.3* Aplicación. No es la intención de este documento limitar o restringir el uso de otros programas de inspección, prueba o mantenimiento que proporcionen un grado equivalente de integridad y funcionamiento al que está detallado en este documento. Se debe consultar a la autoridad competente y obtener aprobación de dicho programa alternativo.

1.4* Unidades. Las unidades métricas de medidas en esta norma están de acuerdo con el sistema métrico modernizado conocido como el Sistema Internacional de Unidades (International System of Units, [SI]).

1.4.1 Si un valor de medida dado en esta norma está seguido por un valor equivalente en otras unidades, debe considerarse como requisito el primero indicado. El valor equivalente dado debe considerarse como una aproximación.

1.4.2 Las unidades SI se han convertido multiplicando la cantidad por el factor de conversión y luego redondeando el resultado al número adecuado de dígitos significativos. Cuando existan dimensiones nominales o industriales, se ha reconocido la dimensión nominal en cada unidad.

Capítulo 2 Publicaciones Mencionadas

2.1 General. Los documentos o partes de ellos listados en este capítulo están mencionados en esta norma y deben considerarse parte de los requisitos de este documento.

2.2 Publicaciones NFPA. National Fire Protection Association, 1 Batterymarch Park, P.O. Box 9101, Quincy, MA 002269-9101.

NFPA 11, *Norma para Espumas de Baja Expansión*, edición 1998.

NFPA 13, *Norma para la Instalación de Sistemas de Rociadores*, edición 1999.

NFPA 13 D, *Norma para la Instalación de Sistemas de Rociadores en Viviendas Bi-familiares y Casas Prefabricadas*, edición 1999.

NFPA 15, *Norma para Sistemas Fijos de Pulverizadores de Agua para Protección de Incendios*, edición 2001.

NFPA 16, *Norma para la Instalación de Sistemas de Rociadores de Espuma-Agua y Pulverizadores de Espuma-Agua*, edición 1999.

NFPA 20, *Norma para la Instalación de Bombas Estacionarias para Protección de Incendios*, edición 1999.

NFPA 22, *Norma para Tanques de Agua para Protección Privada de Incendios*, edición 1998.

NFPA 72®, *Código Nacional de Alarmas de Incendio*®, edición 1999.

NFPA 110, *Norma para Sistemas de Energía de Emergencia y Reserva*, edición 2002.

NFPA 307, *Norma para la Construcción y Protección de Incendios en Terminales Marítimos, Muelles y Desembarcaderos*, edición 2000.

NFPA 409, *Norma sobre Hangares de Aviones*, edición 2001.

NFPA 1962, *Norma para el Cuidado, Uso y Prueba de Servicio de Mangueras de Incendio Incluyendo Acoples y Boquillas*, edición 1998.

2.3 Otras Publicaciones.

2.3.1 Publicaciones ASTM. American Society for Testing and Materials, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428-2959.

ASTM D 3359, *Métodos Estándar de Prueba para Medir la Adhesión por Prueba de Cinta*, 1997.

Capítulo 3 Definiciones

3.1 General. Las definiciones contenidas en este capítulo aplican a los términos usados en esta norma. Cuando no se incluyen los términos, debe aplicarse su uso común.

3.2 Definiciones Oficiales de la NFPA.

3.2.1* Aprobado. Aceptable para la autoridad competente.

3.2.2* Autoridad Competente. La organización, oficina o persona responsable de aprobar un equipo, instalación o procedimiento.

3.2.3* Listado. Equipo, materiales o servicios incluidos en una lista publicada por una organización aceptable a la autoridad competente y comprometida con la evaluación de productos o servicios, que mantiene inspección periódica de la producción de los equipos o materiales listados o evaluación periódica de los servicios, y cuyo listado indica que los equipos, materiales o servicios satisfacen las normas apropiadas o han sido probados y hallados apropiados para su uso específico.

3.2.4 Debe. Indica un requisito obligatorio.

3.2.5 Debería. Indica recomendación o algo que se aconseja pero no es requisito.

3.2.6 Norma. Documento cuyo texto principal contiene solamente estipulaciones obligatorias usando la palabra «debe» para indicar requisitos y que está en forma generalmente adecuada para consulta obligatoria por otra norma y código o para adopción como ley. Los requerimientos no obligatorios deben estar localizados en un apéndice o anexo, nota al pie de página, o nota en letra menuda y no deben considerarse parte de los requisitos de la norma.

3.3 Definiciones Generales.

3.3.1 Instalación de Recepción de Alarma. Lugar donde se reciben las señales de alarma o supervisión. Esta puede incluir localizaciones propietarias o remotas, estación central, o departamentos de bomberos.

3.3.2* Equipo de Detección Automática. El equipo que detecta automáticamente calor, llamas, productos de combustión, gases inflamables, u otras condiciones que podrían producir incendio o explosión y causar otra activación automática del equipo de alarma y protección.

3.3.3 Detector Automático de Incendios. Dispositivo que detecta temperaturas anormalmente altas, velocidad de elevación de temperatura, partículas visibles o invisibles, radiación infrarroja o visible, o gases producidos por un incendio.

3.3.4 Operación Automática. Operación sin intervención humana. Esta operación incluye, pero no se limita, a calor, velocidad de aumento de temperatura, humo o cambio de presión.

3.3.5 Clase de Servicio. Los sistemas de tubería vertical están agrupados en tres clases generales de servicio para el uso esperado en la extinción del incendio.

3.3.5.1 Clase I. El sistema de tubería vertical Clase I provee conexiones de mangueras de 65 mm (2½ pulg) o estaciones de mangueras de 65 mm (2½ pulg) alimentadas desde un tubo vertical o columna combinada para suministrar agua para el uso del Cuerpo de Bomberos y de las personas entrenadas en el manejo de chorros pesados de incendio. No se provee mangueras.

3.3.5.2 Clase II. El sistema de tubería vertical Clase II provee estaciones de mangueras de 40 mm (1½ pulg) para suministrar agua para uso principalmente de los ocupantes del edificio o del departamento de bomberos durante la respuesta inicial.

3.3.5.3 Clase III. El sistema de tubería vertical Clase III que provee conexiones de mangueras de 40 mm (1½ pulg) y 65 mm (2½ pulg) y estaciones de mangueras de 40 mm (1½ pulg) y 65 mm (2½ pulg) alimentadas desde un tubo vertical o columna combinada para suministrar agua para el uso de los ocupantes del edificio y un volumen mayor de agua para el uso por los bomberos y personas entrenadas en el manejo de chorros de incendio pesados.

3.3.6 Dispositivo de Descarga. Dispositivo diseñado para descargar agua o solución de espuma y agua en un patrón predeterminado, fijo o ajustable. Los ejemplos incluyen pero no se limitan, a rociadores, boquillas de pulverización y boquillas de mangueras.

3.3.7 Conjunto de Válvulas de Retención Dobles (DCVA). Este conjunto consiste de dos válvulas de retención cargadas internamente, ya sea de resorte o contrapesadas internamente, instaladas como una unidad entre dos válvulas de cierre herméticas de asentamiento elástico como conjunto y conexiones con grifos de prueba de asentamiento elástico debidamente localizados.

3.3.8 Desagüe.

3.3.8.1 Desagüe Principal. La conexión de desagüe principal localizada en la columna del sistema y utilizada también como conexión de prueba de flujo.

3.3.8.2 Desagüe Seccional. Desagüe localizado más allá de la válvula seccional de control que escurre solamente una parte del sistema (ej., un desagüe localizado más allá de una válvula de control de piso en un edificio de varios pisos).

3.3.9 Conexión del Cuerpo de Bomberos. Conexión a través de la cual el departamento de bomberos puede bombear agua suplementaria al sistema de rociadores, tubería vertical, u otro sistema que suministre agua para la extinción de incendios para complementar los suministros de agua existentes.

3.3.10* Hidrante de Incendios. Conexión de válvula en una tubería de agua con objeto de proveer agua para mangueras de incendio u otros aparatos de protección de incendios.

3.3.10.1* Hidrante de Cilindro Seco (Hidrante a Prueba de Congelación). Este es el tipo de hidrante más común; tiene una válvula de control por debajo de la línea de congelación entre la base y el cilindro. Un desagüe está situado en el fondo del cilindro por encima del asiento de la válvula de control para el desagüe adecuado después de la operación.

3.3.10.2* Hidrante de Boquilla Monitora. Hidrante equipado con una boquilla monitora capaz de descargar más de 946 L/min (250 gpm).

3.3.10.3* Hidrante de Pared. Hidrante montado sobre el exterior de la pared de un edificio, alimentado desde la tubería interior, y equipado con válvulas de control situadas dentro del edificio que normalmente se operan por medio de llaves desde el exterior del edificio.

3.3.10.4* Hidrante de Cilindro Húmedo. Tipo de hidrante que a veces se usa cuando no hay peligro de congelación. Cada salida en un hidrante de cilindro húmedo está provista con una salida con válvula roscada para manguera de incendio.

3.3.11 Concentrado de Espuma. Líquido que está almacenado en una vasija de confinamiento y se dosifica a un chorro de

agua corriente en la concentración especificada por el sistema de dosificación.

3.3.12 Dispositivo de Descarga de Espuma. Cualquier dispositivo que, inyectado con una solución de espuma y agua, produce espuma. Se permite que estos dispositivos sean de no aspiración de aire (ej., rociadores, boquillas de agua) o de aspiración de aire (ej., rociadores de espuma-agua, boquillas direccionables de espuma-agua, boquillas de espuma). Todos los dispositivos de descarga deben tener un patrón especial de distribución apropiado para ese dispositivo particular.

3.3.13 Conexión de Manguera. La combinación de equipos para conexión de las mangueras al sistema de tuberías que incluye una válvula de manguera con salida roscada. [14:1.4]

3.3.14* Gabinete de Manguera. Gabinete localizado encima o adyacente a un hidrante u otro suministro de agua diseñado para contener las boquillas de manguera, llaves para mangueras, empaques y llaves de gancho para uso en el combate de incendios en conjunto con el departamento de bomberos y para proporcionarles ayuda.

3.3.15 Boquilla de Manguera. Dispositivo para descargar agua para supresión o extinción manual de un incendio.

3.3.16 Estación de Mangueras. Combinación de soporte, boquilla y conexión de manguera. [14:1.4]

3.3.17 Aparatos de Almacenamiento de Mangueras.

3.3.17.1* Soporte Convencional de Clavija. Soporte de manguera donde la manguera se dobla verticalmente y se engancha sobre las clavijas.

3.3.17.2* Soporte Horizontal. Soporte de manguera donde la manguera se conecta a la válvula, y luego se dobla superpuesta horizontalmente en la parte superior del soporte.

3.3.17.3* Carrete de Manguera. Dispositivo circular usado para almacenar la manguera.

3.3.17.4* Conjunto Semiautomático de Soporte de Manguera. Similar a un soporte «convencional» de clavija, excepto que después de abrir la válvula, un dispositivo de retención retiene la manguera y el agua hasta que se retira el último tramo de la manguera.

3.3.18 Desactivación. Cierre del sistema o parte de este.

3.3.18.1 Desactivación de Emergencia. Situación donde el sistema de protección de incendios a base de agua o parte de este está fuera de servicio debido a un suceso inesperado, como la rotura de un tubo, de un rociador, o la desactivación del suministro de agua al sistema.

3.3.18.2 Desactivación Programada. Situación donde el sistema de protección de incendios a base de agua o parte de este está fuera de servicio debido a trabajos programados con anticipación, tales como revisiones del suministro de agua o de tuberías del sistema de rociadores.

3.3.19 Inspección. Examen visual del sistema o parte de este para verificar que está en condiciones de operar o libre de daño físico. [820: 1.5]

3.3.20 Servicio de Inspección, Prueba y Mantenimiento. El programa de servicio provisto por un contratista o representante calificado del propietario en el cual se inspeccionan y prueban todas los componentes especiales de los sistemas de las instalaciones a intervalos requeridos y se provee el mantenimiento necesario. Este programa incluye el registro y retención de los récords relevantes.

3.3.21 Gabinete Interior. Gabinete que contiene conjuntos de soportes de mangueras; válvulas del departamento de bomberos Clase I, II o III; extintores de incendios; o diferentes combinaciones de éstos.

3.3.22 Mantenimiento. Trabajo que se realiza para mantener el equipo operable o hacer reparaciones.

3.3.23 Operación Manual. Operación del sistema o sus componentes por medio de acción humana.

3.3.24 Boquillas.

3.3.24.1* Boquilla Monitora. Dispositivo diseñado específicamente con conductos de agua grandes y libres para proporcionar un chorro poderoso y de largo alcance para la protección de grandes cantidades de materiales combustibles, aviones, patios de tanques, o cualquiera otra localización de riesgos especiales donde se necesita tener grandes cantidades de agua disponible al instante sin la demora de tender líneas de mangueras. La boquilla está normalmente equipada con una de tres punteras intercambiables que miden 40, 45 y 50 mm (1½, 1¾ y 2 pulgadas) de diámetro.

3.3.24.2* Boquilla de Pulverización de Agua. Dispositivo abierto o automático de descarga de agua que, al descargar agua a presión, distribuye el agua en un patrón direccional específico.

3.3.25 Dosificación por Placa de Orificio. Este sistema utiliza placa o placas de orificios a través de la cual pasa una cantidad específica de concentrado de espuma a una caída de presión específica a través de la placa de orificio.

3.3.26 Dispositivo Regulador de Presión. Dispositivo diseñado con objeto de reducir, regular, controlar o restringir la presión del agua. Los ejemplos incluyen válvulas reductoras de presión, válvulas controladoras de presión, y dispositivos de restricción de presión. [14:1.4]

3.3.27 Dispositivo Reductor de Presión. Válvula o dispositivo diseñado con objeto de reducir la presión del agua corriente abajo bajo condiciones de flujo (residuales) solamente. [14 1.4]

3.3.28* Ventilación de Presión y Vacío. Dispositivo de desfoque montado sobre recipientes de almacenamiento atmosférico de concentrado de espuma para permitir la expansión y contracción del concentrado y la respiración del tanque du-

rante la descarga o llenado del concentrado. En reposo (en estado estático), este dispositivo se cierra para evitar la respiración libre del tanque de concentrado de espuma.

3.3.29* Dosificadores.

3.3.29.1* Dosificador de Tanque Vejiga. Este sistema es similar al dosificador corriente a presión, excepto que el concentrado de espuma está contenido dentro de una bolsa o vejiga que sirve como diafragma, la cual está dentro de una vasija a presión. La operación es la misma que el dosificador corriente a presión, con la excepción de que, debido a la separación del concentrado de espuma y el agua, este sistema puede usarse con todos los concentrados de espuma, sin importar la gravedad específica.

3.3.29.2* Dosificador de Presión Balanceada en Línea. Este sistema es similar al sistema de dosificador a presión estándar, excepto que la presión del concentrado bombeado se mantiene en un valor preajustado fijo. La compensación del agua y el líquido tiene lugar en dosificadores individuales situados en la columna del sistema o en segmentos de sistemas múltiples.

3.3.29.3* Dosificador en Línea. Este sistema utiliza un dispositivo venturi donde el agua que pasa a través de la unidad crea un vacío, permitiendo así que el concentrado de espuma sea recogido, succionado de un recipiente de almacenamiento atmosférico.

3.3.29.4* Dosificador Estándar de Presión Balanceada. Este sistema utiliza una bomba de concentrado de espuma. El concentrado de espuma se extrae de un tanque de almacenamiento atmosférico, es presurizado por la bomba, y regresa al tanque de almacenamiento a través de una válvula equilibradora de diafragma. Las líneas sensoras de agua y concentrado de espuma se encausan hacia la válvula equilibradora y mantienen el líquido de espuma a una presión igual a la presión del agua. Las dos presiones iguales son alimentadas al dosificador y se mezclan a un régimen predeterminado.

3.3.29.5* Dosificador a Presión Estándar. Este sistema usa un recipiente a presión con concentrado de espuma. Se suministra agua al dosificador, que envía hacia abajo una cantidad del suministro de agua al concentrado en el recipiente, presurizando así el tanque. El concentrado presurizado es entonces forzado por el agua a través de un orificio hacia el chorro de agua corriente. Este tipo de sistema es aplicable para uso con concentrados de espuma con una gravedad específica sustancialmente mayor que la del agua. No es aplicable para uso con concentrados con una gravedad específica igual o cercana a la del agua.

3.3.30 Calificado. Que tiene conocimiento de la instalación, construcción u operación de los equipos y los riesgos involucrados.

3.3.31 Equipo de Prevención de Reflujo por el Principio de Presión Reducida (RPBA). Dos válvulas de retención de

operación independiente junto con una válvula de seguridad diferencial a presión de operación hidráulica, mecánicamente independiente, situada entre las válvulas de retención y debajo de la primera válvula de retención. Estas unidades están situadas entre dos válvulas de cierre de emplazamiento flexible bien cerradas, como un conjunto, y equipadas con grifos de prueba de emplazamiento flexible o elástico.

3.3.32 Rociadores.

3.3.32.1 Rociador Oculto. Rociador empotrado con placa de cubierta. [13:1.4]

3.3.32.2 Rociador Inoxidable. Rociador fabricado con material inoxidable, o con revestimientos o capas especiales, para uso en atmósferas que normalmente corroerían los rociadores. [13:1.4]

3.3.32.3 Rociador Seco. Rociador asegurado en un niple de extensión con un sello en la entrada para evitar que el agua entre al niple hasta que el rociador esté en operación. [13:1.4]

3.3.32.4 Rociador de Respuesta Rápida y Extinción Temprana (ESFR). Tipo de rociador de respuesta rápida que llena los criterios de 1.4.5.1(a)(1) de la NFPA 13-1999 y está listado por su capacidad de proporcionar extinción de incendio de riesgos específicos de alto reto. [13:1.4]

3.3.32.5 Rociador de Cubrimiento Extendido. Tipo de rociador de pulverización con áreas de cobertura máxima como se especifica en las Secciones 5.8 y 5.9 de NFPA 13-1999. [13:1.4]

3.3.32.6 Rociador Empotrado. Rociador en el cual todo o parte del cuerpo, incluyendo el extremo roscado, está montado por encima del plano inferior del cielorraso. [13:1.4]

3.3.32.7 Rociador de Nivel Intermedio / Rociador para Estantería. Rociador equipado con protectores integrales para proteger sus elementos de operación de la descarga de rociadores instalados a elevaciones superiores. [13:1.4]

3.3.32.8 Rociador de Gota Grande. Tipo de rociador capaz de producir gotas de agua grandes y que está listado por su capacidad de proveer control de incendios de alto riesgo. [13:1.4]

3.3.32.9 Boquillas. Dispositivos para uso en la aplicación que requiere patrones especiales de descarga de agua, rocío dirigido, u otras características de descarga inusuales. [13:1.4]

3.3.32.10 Rociador Convencional, Estilo Antiguo. Rociador que dirige de 40 a 60 por ciento del agua total inicialmente hacia abajo y está diseñado para instalarse con el deflector ya sea vertical o colgante. [13:1.4]

3.3.32.11 Rociador Abierto. Rociador que no tiene accionadores o elementos de respuesta al calor [13:1.4]

3.3.32.12 Rociador Ornamental/Decorativo. Rociador que ha sido pintado o plateado por el fabricante. [13:1.4]

3.3.32.13 Rociador Colgante. Rociador diseñado para instalarse de manera que el chorro de agua esté dirigido hacia abajo contra el deflector. [13:1.4]

3.3.32.14 Rociador de Respuesta Rápida y Extinción Temprana (QRES). Tipo de rociador de respuesta rápida que cumple los criterios de 1.4.5(a)(1) de NFPA 13-1999 y listado por su capacidad para proporcionar la extinción de incendios de riesgos de incendio específicos. [13:1.4]

3.3.32.15 Rociador de Respuesta Rápida de Cobertura Extendida. Tipo de rociador de respuesta rápida que cumple los criterios de 1.4.5.1(a)(1) de NFPA 13-1999 y cumple con las áreas de protección extendidas definidas en el Capítulo 5 de NFPA 13-1999. [13:1.4]

3.3.32.16 Rociador de Respuesta Rápida (QR). Tipo de rociador de pulverización que llena los requisitos de 1.4.5.1(a)(1) de NFPA 13-1999 y está listado como rociador de respuesta rápida para el uso deseado. [13:1.4]

3.3.32.17 Rociador Empotrado. Rociador en el cual todo el cuerpo, excepto la rosca de la caña, está montado dentro de un alojamiento empotrado. [13:1.4]

3.3.32.18 Rociador Residencial. Tipo de rociador de respuesta rápida que llena los criterios de 1.4.5.1(a)(1) de NFPA 13-1999 que ha sido investigado específicamente por su capacidad de mejorar la supervivencia en el espacio de origen del incendio y listado para uso en la protección de unidades residenciales. [13:1.4]

3.3.32.19 Rociador Lateral de Pared. Rociador con deflectores especiales diseñados para descargar la mayor parte del agua lejos de la pared cercana en un patrón similar a un cuarto de esfera, con una pequeña parte de la descarga dirigida hacia la pared detrás del rociador. [13:1.4]

3.3.32.20 Rociador Especial. Rociador que ha sido probado y listado como lo prescribe el capítulo 5.4.9 de NFPA 13-1999. [13:1.4]

3.3.32.21 Rociador de Pulverización. Tipo de rociador listado por su capacidad de proporcionar control de incendios para una amplia variedad de riesgos de incendio. [13:1.4]

3.3.32.22 Rociador de Pulverización Estándar: Rociador de pulverización con áreas máximas de cobertura como se especifica en las Secciones 5.6 y 5.7 de NFPA 13-1999. [13:1.4]

3.3.32.23 Rociador Montante. Rociador diseñado para instalarse de manera que el agua esté dirigida hacia arriba contra el deflector. [13:1.4]

3.3.33 Sistema de Columna.

3.3.33.1 Sistema de Columna. Conjunto de tubos, válvulas, conexiones de mangueras, y equipos relacionados, instalado en un edificio o estructura, con las conexiones de mangueras localizadas de manera que el agua pueda descargarse en pa-

trones de chorro o rocío a través de las mangueras y boquillas anexas, con objeto de extinguir un incendio, protegiendo así un edificio o estructura y sus contenidos además de proteger a los ocupantes. Esto se logra por medio de conexiones a los sistemas de suministro de agua o por medio de bombas, tanques, y otros equipos necesarios para proveer un suministro adecuado de agua a las conexiones de mangueras. [14:1.4]

3.3.33.2 Sistema de Columna Seca. Se considera como sistema de columna seca el sistema que debe estar dispuesto como sigue: (1) con dispositivos para dar entrada de agua al sistema automáticamente al abrir una válvula de manguera; (2) que admita agua al sistema por operación manual de los aparatos de control remoto localizados en cada estación de mangueras; (3) no tiene suministro permanente de agua (se considera como sistema de columna seca una tubería vertical llena con conexión a un pequeño suministro de agua requiriendo que el agua sea bombeada al sistema). [14:1.4]

3.3.33.3 Columna Húmeda. El sistema de tubería vertical cuya tubería contiene agua permanentemente. [14:1.4]

3.3.34* Filtro. Dispositivo capaz de remover del agua todos los sólidos de tamaño suficiente para obstruir las boquillas de pulverización de agua.

3.3.35 Prueba. Procedimiento usado para determinar la condición de un sistema para lo que está destinado por medio de la realización de pruebas físicas periódicas del sistema de protección de incendios a base de agua tales como prueba de flujo de agua, prueba de bombas de incendio, prueba de alarmas, y prueba de desconexión de tuberías secas, de inundación, o válvulas de accionamiento previo. Estas pruebas se hacen después de la prueba de aceptación original a los intervalos especificados en el capítulo correspondiente de esta norma.

3.3.37 Agua Pulverizada. El uso de agua de manera que tenga un patrón, tamaño de partículas, velocidad y densidad predeterminados descargado de boquillas o dispositivos especialmente diseñados. Los sistemas fijos de agua pulverizada se aplican generalmente a problemas especiales de protección de incendios, ya que la protección puede estar específicamente diseñada para proveer control del incendio, extinción o protección de exposición. Está permitido que los sistemas fijos de agua pulverizada sean independientes, o suplementarios de otras formas de protección.

3.3.38 Suministro de Agua. Fuente de agua que provee los flujos (L/min) y presiones (bar) requeridos por el sistema de protección de incendios a base de agua.

3.4 Definiciones de Sistemas de Rociadores de Diluvio y Sistemas de Pulverización de Espuma-Agua.

3.4.1 Sistema de Pulverización de Espuma-Agua. Sistema especial conectado por tubería a una fuente de concentrado de

espuma y a un suministro de agua. El sistema está equipado con boquilla de pulverización de espuma y agua para la descarga del agente (espuma seguida por agua o en orden inverso) y para distribución sobre el área que se protege. La disposición del sistema para operación es similar a la de los sistemas de rociador de espuma y agua descritos en la definición de Sistema de Rociador de Espuma-Agua. [16:1.3]

3.4.2 Sistema de Rociador de Espuma-Agua. Sistema especial de tubería conectado a una fuente de concentrado de espuma y a un suministro de agua y equipado con dispositivos apropiados de descarga para la descarga del agente de protección de incendios y para distribución sobre el área protegida. El sistema de tubería está conectado al suministro de agua por medio de una válvula de control que generalmente se pone en acción por la operación del equipo de detección automática instalado en las mismas áreas que los rociadores. Cuando esta válvula se abre, el agua fluye al sistema de tubería y la solución de espuma se inyecta en el agua. La solución de espuma resultante que sale por los dispositivos de descarga genera y distribuye la espuma. Al agotarse el suministro de concentrado de espuma, sigue la descarga de agua y continúa hasta que se cierre manualmente. También pueden usarse sistemas para descargar agua primero, seguida de la descarga de espuma por un período específico, y después por agua hasta que se cierre manualmente. Los sistemas de rociadores de inundación existentes que se han convertido para uso de espuma productora de película acuosa se clasifican como sistemas de rociadores de espuma y agua. [16:1.3]

3.5 Definiciones de Válvulas.

3.5.1* Válvula de Control. Válvula que controla el flujo hacia los sistemas de protección de incendio a base de agua. Las válvulas de control no incluyen válvulas de mangueras, válvulas de prueba de inspección, válvulas de desagüe, válvulas adecuadas para tubería seca, válvulas de accionamiento previo e inundación, válvulas de retención, o válvulas de seguridad.

3.5.2 Válvula de Inundación. Válvula de control de suministro de agua que funciona por accionamiento de un sistema de detección automática instalado en la misma área que las boquillas de rocío de agua. Cada válvula de control también debe poder operarse manualmente.

3.5.3 Válvula de Manguera. Válvula de control de una conexión individual de manguera. [14:1.4]

3.5.4 Válvula de Control de Presión. Válvula de reducción de presión accionada por piloto diseñada para reducir la presión del agua corriente abajo hasta un valor específico en condiciones tanto de flujo (residual) como sin flujo (estática). [14:1.4]

3.5.5 Válvula Reductora de Presión. Válvula diseñada para reducir la presión del agua corriente abajo en condiciones tanto de flujo (residual) como no flujo (estática).

3.6 Definiciones de Sistemas de Protección de Incendios a Base de Agua.

3.6.1 Sistema Combinado de Columna y Rociador. Sistema donde la tubería de agua sirve tanto las salidas de 65 mm (2½ pulg) para uso del departamento de bomberos como las salidas para los rociadores automáticos.

3.6.2 Bomba de Incendios. Bomba que suministra agua al flujo y presión requeridos por los sistemas de protección de incendios a base de agua.

3.6.3 Tubería para Servicio Privado de Incendios. Formada por el tubo y sus accesorios localizados en propiedad privada entre una fuente de agua y la base de la tubería vertical, tallo o montante (ej., la brida, la brida y espiga, campana y espiga o la T en la base) para sistemas de rociadores automáticos, sistemas de rociadores abiertos, sistemas fijos de pulverización de agua, sistemas de tubería vertical para mangueras, entradas a sistemas de producción de espuma, o el codo base de hidrantes privados o boquillas monitoras. Cuando está conectado a un sistema de acueducto público, la tubería de servicio privado comienza en el punto designado por la empresa de acueducto, generalmente en una válvula de operación manual cerca del límite de la propiedad. Cuando está conectada a bombas de incendio, la tubería principal comienza en el lado donde comienza la protección de incendios después de la válvula de descarga de la bomba. Cuando está conectada a un tanque de gravedad o presión, la red de incendio empieza en el lado de entrada de la válvula de retención. Las tuberías de servicio privado de incendios pueden incluir tuberías de suministro y distribución instaladas sobre la superficie, en fosos, y dentro o fuera de edificios. Las provisiones de esta definición también aplican a los filtros en las tuberías. [13:1.4]

3.6.4* Sistema de Rociadores. Para fines de protección de incendios, es el sistema integrado de tuberías subterráneas y elevadas diseñado de acuerdo con las normas de ingeniería de protección de incendios. La instalación incluye uno o más suministros de agua. La parte del sistema de rociadores sobre la superficie es una red de tubería de diámetro especial o diseñada hidráulicamente instalada en un edificio, estructura o área, generalmente elevada, y a la cual están conectados los rociadores en un patrón sistemático. La válvula que controla cada columna del sistema está localizada en la columna o su tubería de alimentación. Cada columna del sistema de rociadores incluye un dispositivo para accionar una alarma cuando el sistema está en operación. El sistema generalmente es activado por el calor de un incendio y descarga agua sobre el área del incendio. [13:1.4]

3.6.4.1 Sistema de Rociadores con Anticongelante. Sistema de rociadores de tubería húmeda que emplea rociadores automáticos conectados a un sistema de tubería que contiene una solución anticongelante que está conectado a un suministro de agua. La solución anticongelante se descarga, seguida por

agua, al momento de la operación de los rociadores abiertos por el calor del incendio. [13:1.4]

3.6.4.2 Sistema Combinado de Accionamiento Previo y Tubería Seca. Sistema que emplea rociadores automáticos conectados a un sistema de tubería que contiene aire a presión, con un sistema de detección suplementario instalado en las mismas áreas que los rociadores. La operación del sistema de detección acciona dispositivos de disparo que abren las válvulas de tubería seca simultáneamente y sin pérdida de presión del aire en el sistema. La operación del sistema de detección también abre válvulas listadas de alivio del aire al final de la tubería de alimentación, lo que generalmente precede la apertura de los rociadores. El sistema de detección también sirve como sistema automático de alarma de incendio. [13:1.4]

3.6.4.3 Sistema de Rociadores de Diluvio. Sistema que emplea rociadores abiertos conectados a una tubería conectada a su vez a un suministro de agua a través de una válvula que se abre por el accionamiento de un sistema de detección instalado en las mismas áreas que los rociadores. Cuando esta válvula se abre, el agua fluye dentro de la tubería y sale de todos los rociadores conectados a ella.

3.6.4.4 Sistema de Rociadores de Tubería Seca. Sistema que emplea rociadores automáticos conectados a una tubería que contiene aire o nitrógeno a presión, cuya descarga (por ej. por la abertura de un rociador) permite que la presión de agua abra una válvula conocida como válvula de tubería seca, y el agua entonces fluye a la tubería y sale por los rociadores. [13:1.4]

3.6.4.5 Sistema de Rociadores de Accionamiento Previo. Sistema que emplea rociadores automáticos conectados a una tubería que contiene aire que puede o no estar a presión, con un sistema suplementario de detección instalado en la misma área que los rociadores. [13:1.4]

3.6.4.6* Sistema de Rociadores de Tubería Húmeda. Sistema que emplea rociadores automáticos conectados a una tubería que contiene agua y conectado a un suministro de agua de manera que el agua sale inmediatamente de los rociadores abiertos por el calor del incendio. [13:1.4]

3.6.5 Sistema Fijo de Pulverización de Agua. Sistema especial de tubería fija conectado a un suministro de agua para protección de incendios confiable equipado con boquillas de pulverización de agua para descarga y distribución en un patrón específico sobre la superficie que se va a proteger. La tubería está conectada al suministro de agua a través de una válvula accionada automática o manualmente que inicia el flujo de agua. La válvula automática se pone en acción por la operación del equipo automático de detección instalado en las mismas áreas que los boquillas de pulverización de agua. (En casos especiales, el sistema automático de detección también está localizado en otra área.)

3.6.6 Tanque de Agua. Tanque que suministra agua para sistemas de protección de incendios a base de agua.

Capítulo 4 Requisitos Generales

4.1 Responsabilidad del Propietario u Ocupante.

4.1.1* El propietario u ocupante debe proporcionar fácil acceso a los componentes de los sistemas de protección de incendios a base de agua que requieren inspección, prueba y mantenimiento.

4.1.2* El dueño de la propiedad tiene la responsabilidad de mantener adecuadamente el sistema de protección de incendios a base de agua.

4.1.2.1 Se debe demostrar que los equipos están en buenas condiciones de operación por medio de inspecciones, pruebas y mantenimiento periódicos y comunicar cualquier defecto o daño que se presente.

4.1.2.2 La inspección, prueba y mantenimiento debe implementarse de acuerdo con procedimientos que cumplan o sobrepasen los establecidos en este documento y de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

4.1.2.3 Estas tareas deben ser realizadas por personal capacitado a través de entrenamiento y experiencia.

4.1.2.4 Cuando el propietario no es el ocupante, se permitirá que el propietario traslade al ocupante, firma administradora, o persona administradora, la autoridad para inspeccionar, probar y mantener los sistemas de protección de incendios por medio de estipulaciones específicas en el contrato de arrendamiento, uso, o administración.

4.1.3 Antes de probar o cerrar un sistema o suministro, el propietario u ocupante debe notificar a la autoridad competente, al cuerpo de bomberos si es necesario, y al servicio receptor de alarmas.

4.1.3.1 La notificación debe incluir el objeto del cierre, el sistema o componente involucrado, y el tiempo estimado de cierre del sistema.

4.1.3.2 Debe notificarse a la autoridad competente, al cuerpo de bomberos, y el servicio receptor de alarmas cuando el sistema, suministro o componentes se restauran al servicio.

4.1.3.3 Cuando un ocupante, firma administradora, o persona administradora ha recibido autoridad para inspección, prueba y mantenimiento de acuerdo con 4.1.2.4, el ocupante, firma o persona administradora, deben cumplir con 4.1.3.

4.1.4* El propietario u ocupante deben corregir o reparar con prontitud las deficiencias, partes dañadas, o daños que se encuentren mientras se cumplen los requisitos de inspección, prueba y mantenimiento de esta norma.

4.1.4.1* Las correcciones y reparaciones deben ser hechas por personal de mantenimiento calificado o por un contratista calificado.

4.1.4.2 Cuando un ocupante, firma o persona administradora ha recibido autoridad para inspección, prueba y mantenimien-

to de acuerdo con 4.1.2.4, el ocupante, firma o persona administradora deben cumplir con 4.1.4.

4.1.5* El propietario u ocupante del edificio no debe hacer cambios en la ocupación, uso o proceso, o los materiales usados o almacenados en el edificio sin evaluar la capacidad de los sistemas existentes de protección de incendios para proteger la nueva ocupación, el uso o los materiales.

4.1.5.1 La evaluación debe considerar factores que incluyan, pero no se limiten a los siguiente:

- (1) Cambios de ocupación como la conversión de un espacio de oficinas o producción en bodegas.
- (2) Cambios de procesos o materiales como estampado metálico de plásticos moldeados.
- (3) Cambios en el edificio como re-localización de paredes, mezanines nuevos, y cielorrasos agregados debajo de los rociadores.
- (4) Retiro de sistemas de calefacción en espacios con tuberías sujetas a congelación.

4.1.5.2 Cuando un ocupante, firma o persona administradora ha recibido autoridad para inspección, prueba y mantenimiento de acuerdo con 4.1.2.4, el ocupante, firma o persona administradora debe cumplir con 4.1.5.

4.1.6 Cuando se identifican cambios en ocupación, riesgo, suministro de agua, instalaciones de almacenamiento, disposición de almacenamiento, modificación del edificio y otra condición que afecta el criterio de instalación del sistema, el propietario u ocupante debe tomar medidas inmediatamente, como contactar a un contratista calificado, consultor o ingeniero, para evaluar la suficiencia del sistema instalado para proteger el edificio o riesgo en cuestión.

4.1.6.1 Cuando la evaluación descubre una deficiencia que amenaza la vida o propiedad, el propietario debe hacer las correcciones apropiadas. Se deben cumplir todos los requisitos de la autoridad competente.

4.1.6.2 Cuando el ocupante, firma o persona administradora ha recibido autoridad para inspección, prueba y mantenimiento de acuerdo con 4.1.2.4, el ocupante, firma o persona administradora deben cumplir con 4.1.6.

4.1.7 Cuando el sistema de protección de incendios a base de agua se restaura al servicio después de un daño, el sistema debe ser revisado para verificar que está funcionando correctamente.

4.2 Desactivaciones. Cuando ocurre una desactivación en el sistema de protección de incendios a base de agua, se deben seguir los procedimientos detallados en el Capítulo 13 de esta norma, incluyendo la rotulación del sistema dañado.

4.3 Registros.

4.3.1* Los registros de las inspecciones, pruebas y mantenimiento del sistema y sus componentes deben estar a disposición de la autoridad competente cuando lo requiera.

4.3.2 Los registros deben indicar el procedimiento realizado (ej., inspección, prueba o mantenimiento), la organización que realizó el trabajo, los resultados y la fecha.

4.3.3 El propietario debe guardar los registros.

4.3.4 Los registros originales se deben guardar durante la vida del sistema.

4.3.5 Los registros subsiguientes deben guardarse por un periodo de 1 año después de la siguiente inspección, prueba o mantenimiento requerido por la norma.

4.4* Inspección. Los componentes del sistema deben ser inspeccionados a los intervalos especificados en el capítulo correspondiente.

4.5 Pruebas.

4.5.1 Todos los componentes y sistemas deben probarse para verificar que funcionan como se desea.

4.5.1.1 La frecuencia de las pruebas debe ser de acuerdo con esta norma.

4.5.1.2 Los componentes del sistema de protección de incendios deben restaurarse a su condición operacional total después de la prueba incluyendo la re-instalación de tapones y tapas de los drenajes auxiliares y válvulas de prueba.

4.5.2 Durante todas las pruebas y mantenimiento, los suministros de agua, incluyendo las bombas de incendio, deben permanecer en servicio a menos que se sigan todos los procedimientos de desactivación contenidos en el Capítulo 13.

4.5.3 Los resultados de las pruebas deben compararse con los de la prueba de aceptación original (si está disponible) y con los resultados de las pruebas más recientes.

4.5.4 Los tipos de pruebas requeridas para cada sistema de protección y sus componentes están detallados en el capítulo correspondiente.

4.5.5 Los equipos especializados requeridos para las pruebas están definidos en el capítulo correspondiente.

4.5.6* Cuando se reconstruye o reemplaza una parte importante o subsistema, el subsistema debe probarse de acuerdo con la prueba de aceptación original requerida para ese subsistema.

4.5.6.1 Los sistemas de rociadores deben probarse de acuerdo con 5.4.3.

4.6* Mantenimiento. Debe practicarse el mantenimiento para mantener operable el equipo del sistema o para hacer reparaciones.

4.6.1 Deben guardarse los planos de construcción, registros de pruebas de aceptación originales, y boletines de manteni-

miento del fabricante para ayudar en el cuidado adecuado del sistema y sus componentes.

4.7 Seguridad. Las actividades de inspección, prueba y mantenimiento deben conducirse de manera segura.

4.7.1 Espacios Encerrados. Deben tomarse las precauciones requeridas por la ley antes de entrar en espacios cerrados como tanques, fosos de válvulas, o zanjas.

4.7.2 Protección Contra Caídas. Debe llevarse o usarse el equipo requerido por la ley para evitar lesiones por caídas al personal.

4.7.3 Riesgos Especiales. Deben tomarse precauciones para encarar cualquier riesgo especial, como protección contra ahogamiento cuando se trabaja sobre un dique lleno o un tanque de tela encauchada, o sobre superficies de agua u otros líquidos.

4.7.4* Materiales Peligrosos.

4.7.4.1 Cuando se trabaja en un ambiente donde hay materiales peligrosos debe usarse el equipo requerido por la ley.

4.7.4.2 El propietario debe advertir sobre materiales peligrosos almacenados en las instalaciones, a quienes realicen inspección, prueba y mantenimiento en cualquier sistema bajo el alcance de este documento.

4.8* Seguridad Eléctrica. Se deben tomar las precauciones requeridas por la ley cuando se prueban o mantienen los reguladores eléctricos para bombas de incendio de impulsión eléctrica.

4.9 Acción Correctiva. Se permite a los fabricantes hacer modificaciones en el campo a su propio producto listado con elementos listados que restauren el funcionamiento original como se espera en la lista, cuando es aceptable para la autoridad competente.

Capítulo 5 Sistemas de Rociadores

5.1 General. Este capítulo estipula los requisitos mínimos para la inspección, prueba y mantenimiento regulares en los sistemas de rociadores. Debe usarse la Tabla 5.1 para determinar las frecuencias mínimas requeridas para inspección, prueba y mantenimiento.

5.1.1 Válvulas y Conexiones. Las válvulas y conexiones del cuerpo de bomberos deben inspeccionarse, probarse y mantenerse de acuerdo con el Capítulo 12.

5.1.2 Desactivaciones. Cuando ocurra una desactivación de la protección deben seguirse los procedimientos indicados en el Capítulo 14.

5.1.3 Notificación al Servicio de Supervisión. Para evitar falsas alarmas cuando se presta un servicio de supervisión, el

servicio de recepción de alarmas debe ser notificado por el propietario o su representante designado como sigue:

- (1) Antes de realizar cualquier prueba o procedimiento que pudiera resultar en la activación de una alarma.
- (2) Después de concluidas dichas pruebas o procedimientos.

5.1.4 Registros. Los registros deben llevarse de acuerdo con la Sección 4.5.

5.2* Inspección.

5.2.1 Rociadores.

5.2.1.1* Los rociadores deben inspeccionarse desde el nivel del suelo anualmente.

5.2.1.1.1 Los rociadores no deben mostrar señales de filtraciones; deben estar libres de corrosión, materias extrañas, pintura y daño físico; y deben estar instalados en la orientación correcta (ej., montante, colgante o en pared lateral).

5.2.1.1.2 Cualquier rociador que muestre señales de filtraciones; esté pintado, dañado, o cargado o en orientación impropia debe reemplazarse.

5.2.1.1.3 Los rociadores de ampolla de vidrio deben reemplazarse si las ampollas se han vaciado.

5.2.1.1.4* Los rociadores instalados en espacios ocultos como encima de cielorrasos suspendidos no requieren inspección.

5.2.1.1.5 Los rociadores instalados en áreas inaccesibles por razones de seguridad debido a operaciones de proceso deben inspeccionarse durante cada cierre programado.

5.2.1.2* Se deben corregir las obstrucciones inaceptables de los patrones de pulverización.

5.2.1.3 El surtido de rociadores de repuesto debe inspeccionarse anualmente para lo siguiente:

- (1) El número y tipo adecuado de rociadores
- (2) Una llave de rociadores para cada tipo de rociador

Tabla 5.1 Resumen de Inspección, Prueba y Mantenimiento de Sistemas de Rociadores

Ítem	Actividad	Frecuencia	Referencia
Indicadores (Secos, Preacción, Inundación)	Inspección	Semanal/mensual	5.2.4.2, 5.2.4.3
Válvulas de control	Inspección	Semanal/mensual	Tabla 12.1
Dispositivos de alarma	Inspección	Trimestral	5.2.6
Indicadores (sistemas de tubería húmeda)	Inspección	Mensual	5.2.4.1
Rótulo hidráulico	Inspección	Trimestral	5.2.7
Edificios	Inspección	Anualmente (antes de la temporada de congelación)	5.2.5
Abrazaderas/soportes sísmicos	Inspección	Anual	5.2.3
Tubos y conexiones	Inspección	Anual	5.2.2
Rociadores	Inspección	Anual	5.2.1
Rociadores de repuesto	Inspección	Anual	5.2.1.3
Conexiones del cuerpo de bomberos	Inspección	Trimestral	Tabla 12.1
Válvulas (todos los tipos)	Inspección		Tabla 12.1
Dispositivos de alarma	Prueba	Trimestral/semianual	5.3.3
Desagüe principal	Prueba	Anual	Tabla 12.1
Solución anticongelante	Prueba	Anual	5.3.4
Manómetros	Prueba	5 años	5.3.2
Rociadores –temperatura extra alta	Prueba	5 años	5.3.1.1.1.3
Rociadores – respuesta rápida	Prueba	A 20 años y cada 10 años después	5.3.1.1.1.2
Rociadores	Prueba	A 50 años y cada 10 años después	5.3.1.1.1
Válvulas (todos los tipos)	Mantenimiento	Anualmente o cuando se necesite	Tabla 12.1
Investigación de obstrucciones	Mantenimiento	5 años o cuando se necesite	10.2.1, 10.2.2
Drenajes de punto bajo (sistema de tubería seca)	Mantenimiento	Anualmente antes de la congelación y cuando se necesite	12.4.4.3.3

5.2.2* Tubería y Accesorios. Las tuberías de rociadores y accesorios deben inspeccionarse anualmente desde el nivel del suelo.

5.2.2.1 La tubería y los accesorios deben estar en buenas condiciones y libres de daños mecánicos, filtraciones, corrosión, y desalineación.

5.2.2.2 La tubería de los rociadores no debe someterse a cargas externas de materiales, ya sea apoyados sobre la tubería o colgados de la tubería.

5.2.2.3* La tubería y accesorios instalados en espacios ocultos como sobre cielorrasos suspendidos no requiere inspección.

5.2.2.4 La tubería instalada en áreas inaccesibles por razones de seguridad debido a operaciones de proceso debe inspeccionarse durante cada parada programada.

5.2.3* Soportes Colgantes y Abrazaderas Sísmicas. Los soportes colgantes y abrazaderas sísmicas de tuberías de rociadores deben inspeccionarse anualmente desde el piso.

5.2.3.1 Los soportes colgantes y abrazaderas sísmicas no deben estar dañados o sueltos.

5.2.3.2 Los soportes colgantes y abrazaderas sísmicas que estén dañados o sueltos deben reemplazarse o reajustarse.

5.2.3.3* Los soportes colgantes y abrazaderas sísmicas instalados en espacios ocultos como encima de cielorrasos suspendidos no requieren inspección.

5.2.3.4 Los soportes colgantes instalados en áreas inaccesibles por razones de seguridad debido a operaciones de proceso deben inspeccionarse durante cada cierre programado.

5.2.4 Indicadores.

5.2.4.1* Los indicadores en sistemas de rociadores de tubería húmeda deben inspeccionarse mensualmente para garantizar que estén en buen estado y que se mantiene la presión correcta en el suministro de agua.

5.2.4.2 Los indicadores en sistemas secos, de preacción, e inundación deben inspeccionarse semanalmente para asegurarse que se mantienen las presiones normales de aire y agua.

5.2.4.3 Cuando la supervisión de la presión del aire está conectada a un sitio permanentemente atendido, los indicadores deben inspeccionarse mensualmente.

5.2.4.4* En sistemas de tubería seca o preacción que protegen cuartos fríos, de acuerdo con la Ilustración A.5.2.4.4, el indicador de presión de aire cerca al compresor debe compararse semanalmente con el indicador de presión encima de la tubería seca o válvula de preacción. Cuando el indicador cerca del compresor da una lectura mayor que el indicador cerca de la válvula de la tubería seca, la línea de aire en servicio debe sacarse de servicio, y abrirse la línea substitutiva para igualar

la presión. La línea de aire que se ha sacado de servicio debe inspeccionarse internamente, retirarle el bloqueo de hielo, y debe volverse a armar para usarla como línea de aire alterna, en el futuro.

5.2.5 Edificios. Anualmente, antes de la llegada de las temperaturas de congelación, los edificios con sistemas de tubería húmeda deben inspeccionarse para verificar que las ventanas, claraboyas, lucetas, puertas, ventiladores, otras aberturas y cierres, espacios ciegos, áticos sin uso, torres de escaleras, albergues de techo, y espacios bajos debajo de los edificios no exponen la tubería de rociadores llena de agua a congelación y para verificar que se provee el calor adecuado [mínimo 4.4°C (40°F)].

5.2.6 Dispositivos de Alarma. Los dispositivos de alarma deben inspeccionarse trimestralmente para verificar que están libres de daño mecánico.

5.2.7* Rótulo Hidráulico. El rótulo hidráulico de los sistemas diseñados hidráulicamente debe ser inspeccionado trimestralmente para verificar que está asegurado firmemente a la columna del rociador y está legible.

5.2.8 Conexiones de Mangueras. Las conexiones de mangueras y las mangueras deben inspeccionarse de acuerdo con lo estipulado en los Capítulos 6 y 12.

5.3 Pruebas.

5.3.1* Rociadores.

5.3.1.1* Cuando se requiera en esta sección, se deben someter rociadores de muestra a un laboratorio de pruebas reconocido aceptable a la autoridad competente para prueba de campo de servicio.

5.3.1.1.1 Cuando los rociadores han estado en servicio por 50 años, deben reemplazarse o se deben probar muestras representativas de una o más áreas. Los procedimientos de prueba deben repetirse a intervalos de 10 años.

5.3.1.1.1.1 Los rociadores fabricados antes de 1920 deben reemplazarse.

5.3.1.1.1.2 Los rociadores fabricados con elementos de respuesta rápida que han estado en servicio por 20 años deben probarse. Se deben volver a probar a intervalos de 10 años.

5.3.1.1.1.3* Muestras representativas de rociadores con eslabón fusible con una clasificación de temperatura muy alta 163° C (325° F) o mayor que están expuestos a condiciones de temperatura ambiente máxima continua o semi-continua deben probarse a intervalos de 5 años.

5.3.1.1.1.4 Cuando los rociadores han estado en servicio por 75 años, se deben reemplazar o someter muestras representativas de una o más áreas de muestra a un laboratorio de pruebas reconocido, aceptable para la autoridad competente, para prueba de servicio en el campo. Los procedimientos de prueba deben repetirse cada 5 años.

5.3.1.1.15 Los rociadores secos que han estado en servicio por 10 años deben probarse o reemplazarse. Si se les da servicio y mantenimiento, se deben probar de nuevo a intervalos de 10 años.

5.3.1.1.2* Cuando los rociadores están expuestos a ambientes agresivos, incluyendo atmósferas corrosivas y suministros de agua corrosiva, a partir de los 5 años, deben ser reemplazados o probarse muestras representativas de los rociadores.

5.3.1.1.3 Cuando lo indica la información histórica, se permiten intervalos más largos en las pruebas.

5.3.1.2* La muestra representativa de rociadores para prueba según 5.3.1.1.1 debe consistir de un mínimo de 4 rociadores o 1 por ciento del número de rociadores por tipo de rociador individual, lo que sea mayor.

5.3.1.3 Cuando un rociador dentro de una muestra representativa no cumple los requisitos de la prueba, todos los rociadores representados por esa muestra deben reemplazarse.

5.3.1.3.1 Se permite a los fabricantes hacer modificaciones a sus rociadores en el lugar con elementos listados que restau-

ren el funcionamiento original según lo indique el listado, si es aceptable para la autoridad competente.

5.3.2* Indicadores. Los indicadores deben reemplazarse cada 5 años o probarse cada 5 años por comparación con un indicador calibrado.

5.3.3* Dispositivos de Alarma.

5.3.3.1 Los dispositivos de flujo de agua incluyendo, pero sin limitarse a, timbres de motor de agua mecánicos y de tipo de interruptor a presión deben probarse trimestralmente.

5.3.3.2* Los dispositivos de flujo de agua tipo veleta se deben probar dos veces al año.

5.3.3.3* Las pruebas de alarmas de flujo de agua o sistemas de tubería húmeda deben realizarse abriendo la conexión de prueba de inspección.

5.3.3.3.1 Cuando las condiciones del clima helado u otras circunstancias impiden usar la conexión de prueba para inspección, se permite el uso de la conexión de derivación.

Tabla 5.3.4.1(a) Soluciones Anticongelantes a Usar si los Rociadores Están Conectados a Agua No potable.

Material	Solución (por volumen)	Gravedad Específica a 60° F (15.6° C)	Punto de Congelación	
			(°C)	(°F)
Glicerina*				
Dietilen glicol	50% agua	1.078	-25.0	-13
	45% agua	1.081	-32.8	-27
	40% agua	1.086	-41.1	-42
	Escala hidrométrica de 1.000 a 1.120 (subdivisiones 0.002)			
Etilen glicol	61% agua	1.056	-23.3	-10
	56% agua	1.063	-28.9	-10
	51% agua	1.069	-34.4	-10
	47% agua	1.073	-40.0	-40
Escala hidrométrica de 1.000 a 1.120 (subdivisiones 0.002)				
Propilen glicol*				
Cloruro de calcio "escamas" 80%	lb CaCl ₂ /gal de agua			
Grado de protección de incendios**				
Agregar Inhibidor de corrosión de bicromato de sodio ¾ onza/gal de agua	2.83	1.183	-17.8	0
	3.38	1.212	-23.3	-10
	3.89	1.237	-28.9	-20
	4.37	1.258	-34.4	-30
	4.73	1.274	-40.0	-40
	4.93	1.283	-45.6	-50

* Si se usa, ser Tabla 5.3.4.1(b).

* Libre de cloruro de magnesio y otras impurezas.

Tabla 5.3.4.1(b) Soluciones Anticongelantes a Usar si los Rociadores están Conectados a Agua Potable.

Material	Solución (por volumen)	Gravedad Específica a 60° F (15.6° C)	Punto de Congelación	
			(°C)	(°F)
Glicerina grado Q.P o U.S.P*	50% agua	1.133	-26.1	-15
	40% agua	1.151	-30.0	-22
	30% agua	1.165	-40.0	-40
	Escala hidrométrica de 1.000 a 1.200			
Propilen glicol	70% agua	1.027	-12.8	+ 9
	60% agua	1.034	-21.1	- 6
	50% agua	1.041	-32.2	-26
	40% agua	1.045	-51.1	-60
	Escala hidrométrica de 1.000 a 1.200			

* C.P.= Químicamente puro: U.S.P.= 96.9% Farmacopea de EE. UU.

5.3.3.4 Las bombas de incendio no se deben apagar durante la prueba a menos que se sigan todos los procedimientos de desactivación indicados en el Capítulo 14.

5.3.3.5* Las pruebas de flujo de agua en sistemas de tubería seca, de preacción o inundación deben hacerse usando la conexión de derivación.

5.3.4* Sistemas Anticongelantes. El punto de congelación de las soluciones anticongelantes debe probarse anualmente midiendo la gravedad específica con un hidrómetro o refractómetro y ajustando las soluciones si es necesario.

5.3.4.1 Las soluciones deben estar de acuerdo con la Tabla 5.3.4.1(a) y 5.3.4.1(b).

5.3.4.2 El uso de soluciones anticongelantes debe seguir las regulaciones de salud locales o estatales.

5.3.5 Conexiones de Mangueras. Las conexiones de mangueras y las mangueras deben probarse de acuerdo con las estipulaciones de los Capítulos 6 y 12.

5.4 Mantenimiento.

5.4.1 Rociadores.

5.4.1.1 Los rociadores de reemplazo deben tener las características adecuadas para la aplicación deseada. Estas deben incluir lo siguiente:

- (1) Estilo
- (2) Diámetro de orificio y factor K
- (3) Margen nominal de temperatura
- (4) Revestimiento, si lo tiene
- (5) Tipo de deflector (ej., montante, suspendido, de pared lateral)
- (6) Estipulaciones de diseño

5.4.1.1.1* Se permite reemplazar los rociadores de estilo antiguo con rociadores de aspersión corrientes.

5.4.1.1.2 Los rociadores de reemplazo para muelles y embarcaderos deben estar de acuerdo con la NFPA 307, *Norma para la Construcción y Protección de Incendios de Terminales Marítimos, Muelles y Embarcaderos*.

5.4.1.2 Se deben usar solamente rociadores nuevos, listados, para reemplazar los rociadores existentes.

5.4.1.3* Los rociadores especiales y de respuesta rápida definidos en la NFPA 13, *Norma para la Instalación de Sistemas de Rociadores*, deben reemplazarse con rociadores de las mismas características de fabricación, modelo, orificio, tamaño, margen de temperatura y respuesta térmica y factor K.

5.4.1.3.1 Si el rociador especial o de respuesta rápida ya no se fabrica, se debe instalar un rociador especial o de respuesta rápida con características de funcionamiento similares.

5.4.1.4* Se debe mantener una provisión de rociadores de repuesto (no menos de seis) en las instalaciones para que cualquier rociador que haya sido operado o dañado de alguna forma pueda ser reemplazado prontamente.

5.4.1.4.1 Los rociadores deben corresponder a los tipos y márgenes de temperatura de los rociadores en las instalaciones.

5.4.1.4.2 Los rociadores se deben guardar en un gabinete situado donde la temperatura a la cual estén sujetos no exceda en ningún momento los 38°C (100°F).

5.4.1.4.2.1 Cuando están instalados rociadores secos de diferentes longitudes, no se requieren rociadores de repuesto, siempre y cuando se provea un medio de restaurar el sistema al servicio.

5.4.1.5 La existencia de rociadores de repuesto debe incluir todos los tipos y regímenes instalados y debe ser como sigue:

- (1) Para instalaciones protegidas con menos de 300 rociadores – mínimo 6 rociadores
- (2) Para instalaciones protegidas con 300 a 1000 rociadores – mínimo 12 rociadores
- (3) Para instalaciones protegidas con más de 1000 rociadores – mínimo 24 rociadores

5.4.1.6* Se debe proveer y mantener en el gabinete una llave especial para rociadores para usar en la remoción e instalación de los rociadores. Debe tenerse una llave para cada tipo de rociador instalado.

5.4.1.7 Los rociadores que protegen áreas de recubrimiento por pulverización deben estar protegidos contra residuos de exceso de pulverización.

5.4.1.7.1 Los rociadores expuestos a acumulaciones de exceso de pulverización deben estar protegidos usando bolsas plásticas de un espesor máximo de 0.076 mm (0.003 pulg) o deben estar protegidos con pequeñas bolsas de papel.

5.4.1.7.2 Las cubiertas deben reemplazarse cuando se acumulan depósitos o residuos.

5.4.1.8* Los rociadores no se deben modificar en ninguna forma o tener aplicado ningún tipo de ornamento, pintura, o revestimiento después de que son despachados del lugar de fabricación.

5.4.1.9 Los rociadores y boquillas de pulverización automáticas usadas para proteger equipos de cocina tipo comercial y sistemas de ventilación deben reemplazarse anualmente.

5.4.1.9.1 Cuando se usan rociadores automáticos de tipo ampolla o boquillas de pulverización y la revisión anual no muestra acumulación de grasa u otro material en los rociadores o boquillas, estos rociadores y boquillas no necesitan reemplazarse.

5.4.2* Sistemas de Tubería Seca. Los sistemas de tubería seca deben mantenerse secos en todo momento.

5.4.2.1 Durante el tiempo no helado, se debe permitir que se deje húmedo el sistema de tubería seca si la única opción es la de retirar el sistema de servicio mientras se esperan los repuestos o durante actividades de reparación.

5.4.2.2 Los secadores de aire deben mantenerse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

5.4.2.3 Los compresores usados junto con sistemas de rociadores de tubería seca deben mantenerse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

5.4.3* Pruebas de Instalación y Aceptación. Cuando el mantenimiento o reparación del sistema requiere el reemplazo de partes de más del 20 por ciento de los rociadores, esas partes

deben instalarse y probarse de acuerdo con la NFPA 13, *Norma para la Instalación de Sistemas de Rociadores*.

5.4.4* Sistemas Marítimos. Los sistemas de rociadores que se mantienen normalmente usando agua dulce deben escurrirse y rellenarse de nuevo con agua dulce después de la introducción de agua cruda al sistema.

Capítulo 6 Sistemas de Columna y Mangueras

6.1 General. Este capítulo estipula los requisitos mínimos para la inspección, prueba y mantenimiento regulares de sistemas de columna y mangueras. Debe usarse la Tabla 6.1 para determinar las frecuencias mínimas requeridas para inspección, prueba y mantenimiento.

6.1.1 Válvulas y Conexiones. Las válvulas y conexiones del departamento de bomberos debe inspeccionarse, probarse y mantenerse de acuerdo con el Capítulo 12.

6.1.2 Desactivaciones. Cuando la inspección, prueba y mantenimiento de sistemas de columna y mangueras causa o implica que un sistema quede fuera de servicio, deben seguirse los procedimientos detallados en el Capítulo 14.

6.2 Inspección.

6.2.1 Los componentes de sistemas de columna y mangueras debe inspeccionarse visualmente trimestralmente o como se especifica en la Tabla 6.1.

6.2.2 Debe usarse la Tabla 6.2.2 para la inspección, prueba y mantenimiento de toda clase de sistemas de columna y manguera.

6.2.3 Deben seguirse los puntos de referencia y las acciones correctivas detallados en la Tabla 6.2.2 para determinar si los componentes están libres de corrosión, materiales extraños, daño físico, manipulación, u otras condiciones que afecten adversamente la operación del sistema.

6.3 Pruebas. Las pruebas deben ser realizadas por una persona calificada. Cuando hay posibilidad de daño por agua, debe hacerse una prueba de aire en el sistema a 1.7 bar (25 psi) antes de introducir agua al sistema.

6.3.1 Pruebas de Flujo.

6.3.1.1* Debe realizarse una prueba de flujo cada 5 años en la conexión de mangueras hidráulicamente más remota de cada zona del sistema de columna para verificar que el suministro de agua continúa proporcionando la presión de diseño requerida.

6.3.1.2 Cuando no es posible la prueba de flujo en la salida hidráulicamente más remota, debe consultarse a la autoridad competente sobre la localización apropiada para la prueba.

6.3.1.3 Todos los sistemas deben probarse para flujo y presión según los requisitos en efecto en el momento de la instalación.

Tabla 6.1 Resumen de Inspección, Prueba y Mantenimiento de Sistemas de Columna y Mangueras.

Ítem	Actividad	Frecuencia	Referencia
Válvulas de control	Inspección	Semanal/mensual	Tabla 12.1
Dispositivos de control de presión	Inspección	Trimestral	Tabla 12.1
Tuberías	Inspección	Trimestral	6.2.1
Conexiones de mangueras	Inspección	Trimestral	Tabla 12.1
Gabinets	Inspección	Anual	NFPA 1962
Mangueras	Inspección	Anual	NFPA 1962
Dispositivo de almacenamiento de mangueras	Inspección	Anual	NFPA 1962
Dispositivo de alarma	Prueba	Trimestral	Tabla 12.1
Boquilla de manguera	Prueba	Anual	NFPA 1962
Dispositivo de almacenamiento de mangueras	Prueba	Anual	NFPA 1962
Manguera	Prueba	5 años/3 años	NFPA 1962
Válvula de control de presión	Prueba	5 años	Tabla 12.1
Válvula reductora de presión	Prueba	5 años	Tabla 12.1
Prueba hidrostática	Prueba	5 años	6.3.2
Prueba de flujo	Prueba	5 años	6.3.1
Prueba de desagüe principal	Prueba	Anual	Tabla 12.1
Conexiones de mangueras	Mantenimiento	Anual	Tabla 6.2.2
Válvulas (todos los tipos)	Mantenimiento	Anual/cuando se requiera	Tabla 12.1

6.3.1.3.1 Se deben discutir anticipadamente con la autoridad competente los métodos actuales de prueba y los criterios de desempeño.

6.3.1.4 Las válvulas de las columnas, conexiones de rociadores a las columnas, o estaciones de mangueras equipadas con válvulas de reducción de presión o válvulas reguladoras de presión se deben inspeccionar, probar y mantener de acuerdo con las estipulaciones del Capítulo 12.

6.3.1.5 Se debe realizar una prueba del desagüe principal en todos los sistemas de columna con suministros de agua automáticos de acuerdo con las estipulaciones del Capítulo 12.

6.3.1.5.1 La prueba debe hacerse en el desagüe del punto bajo de cada columna o en la conexión de prueba del desagüe principal donde la tubería de suministro entra al edificio (cuando se provee).

6.3.1.5.2 Deben suministrarse indicadores de presión para la prueba y mantenerse de acuerdo con 5.3.2.

6.3.1 Pruebas Hidrostáticas.

6.3.2.1 Se deben hacer pruebas cada 5 años a los sistemas de columna seca y las partes secas de los sistemas de columna húmeda a no menos de 13.8 bar (200 psi) de presión por 2 horas, o a 3.4 bar (50 psi) por encima de la presión máxima, cuando la presión máxima es mayor de 10.3 bar (150 psi).

6.3.2.2* Se debe hacer pruebas hidrostáticas en los sistemas manuales de columna de acuerdo con 6.3.2.1 o en cualquier sistema que haya sido modificado o reparado

6.3.2.2.1 Las columnas húmedas manuales que son parte de un sistema combinado de rociador y columna no requieren prueba de acuerdo con 6.3.2.2.

6.3.2.3 La presión de prueba hidrostática debe medirse en el punto bajo de elevación del sistema individual o zona que se está probando. La tubería interna de la columna no debe mostrar filtraciones.

6.3.3 Dispositivos de Alarma. Donde se proveen, los dispositivos de alarma de flujo de agua y supervisión deben probarse trimestralmente.

6.3.3.1 Cuando las condiciones de congelación requieren postergar las pruebas, ésta debe hacerse tan pronto como el clima lo permita.

6.4 Mantenimiento. El mantenimiento y reparaciones deben ser de acuerdo con 6.2.3 y la Tabla 6.2.2.

6.4.1 Conexiones de Mangueras. Después de cada uso, todas las mangueras conectadas a sistemas de rociadores deben limpiarse, escurrirse y secarse completamente antes de ponerlas en servicio. Las mangueras que han estado expuestas a materiales peligrosos deben desecharse de manera apropiada o se deben descontaminar por un método aprobado para el contaminante y según recomendación del fabricante. Los equipos que no pasan las estipulaciones de inspección de 5.2.8 o los requisitos de prueba de 5.3.5 deben ser reparados y probados de nuevo o reemplazarse.

6.5 Registros. Se debe llevar registros de acuerdo con la Sección 4.3.

Tabla 6.2.2 Sistemas de Columna y Mangueras

Componente / Punto de Verificación	Acción Correctiva
Conexiones de Mangueras	
Tapa faltante	Reemplazar
Conexión de manguera de incendio dañada	Reparar
Volante o manija de válvula faltante	Reemplazar
Empaques de la tapa faltantes o deteriorados	Reemplazar
Válvula con filtración	Cerrar o reparar
Obstrucciones visibles	Retirar
Dispositivo de restricción faltante	Reemplazar
Válvula manual, semiautomática, o de columna seca, que no opera fácilmente	Lubricar o reparar
Tubería	
Tubería dañada	Reparar
Válvulas de control dañadas	Reparar o reemplazar
Dispositivo de soporte de tubería faltante o dañado	Reparar o reemplazar
Dispositivos de control dañados	Reparar o reemplazar
Mangueras	
Inspección	Quitar e inspeccionar las mangueras, incluyendo empaques, y montar de nuevo en bastidor o carrete a intervalos de tiempo de acuerdo con NFPA 1962, <i>Norma para el Cuidado, Uso y Pruebas de Servicio de Mangueras de Incendio Incluyendo Acoples y Boquillas</i>
Moho, cortes, abrasiones y deterioro evidentes	Reemplazar con manguera listada, forrada y revestida
Acople dañado	Reemplazar o reparar
Empaques faltantes o deteriorados	Reemplazar
Roscas incompatibles en los acoples	Reemplazar o proveer adaptador de rosca
Manguera no conectada al niple del bastidor o válvula	Conectar
Prueba de manguera vencida	Probar de nuevo o reemplazar de acuerdo con NFPA 1962, <i>Norma para el Cuidado, Uso, y Prueba de Servicio de Mangueras de Incendio Incluyendo Acoples y Boquillas</i>
Boquillas de Mangueras	
Boquilla de manguera faltante	Reemplazar con boquilla listada
Empaques faltantes o deteriorados	Reemplazar
Obstrucciones	Retirar
Boquilla no opera fácilmente	Reparar o reemplazar
Dispositivo de Almacenamiento de Mangueras	
Difícil de operar	Reparar o reemplazar
Dañado	Reparar o reemplazar
Obstrucción	Retirar
Manguera mal organizada o mal enrollada	Retirar
Abrazadera de la boquilla en su lugar y asegurada	Reemplazar si es necesario
Si está guardada en un gabinete, el soporte de la manguera debe girar por lo menos 90 grados	Reparar o quitar obstrucciones
Gabinete	
Revisar el estado general para detectar partes corroídas o dañadas	Reparar o reemplazar las partes; reemplazar todo el gabinete si es necesario
Difícil de abrir	Reparar
Puerta del gabinete no abre completamente	Reparar o mover obstrucciones
Esmalte de la puerta agrietado o roto	Reemplazar
Si el gabinete es del tipo de vidrio de romper, está la cerradura funcionando correctamente?	Reparar o reemplazar
Dispositivo para romper el vidrio falta o no adjunto	Reemplazar o adjuntar
No identificado correctamente como equipo de incendio	Proveer identificación
Obstrucciones visibles	Retirar
Todas las válvulas, mangueras, boquillas, extintores, etc. fácilmente accesibles.	Retirar todo el material no relacionado

Tabla 6.2.2 Sistemas de Columna y Mangueras

Componente / Punto de Verificación	Acción Correctiva
Conexiones de Mangueras	
Tapa faltante	Reemplazar
Conexión de manguera de incendio dañada	Reparar
Volante o manija de válvula faltante	Reemplazar
Empaques de la tapa faltantes o deteriorados	Reemplazar
Válvula con filtración	Cerrar o reparar
Obstrucciones visibles	Retirar
Dispositivo de restricción faltante	Reemplazar
Válvula manual, semiautomática, o de columna seca, que no opera fácilmente	Lubricar o reparar
Tubería	
Tubería dañada	Reparar
Válvulas de control dañadas	Reparar o reemplazar
Dispositivo de soporte de tubería faltante o dañado	Reparar o reemplazar
Dispositivos de control dañados	Reparar o reemplazar
Mangueras	
Inspección	Quitar e inspeccionar las mangueras, incluyendo empaques, y montar de nuevo en bastidor o carrete a intervalos de tiempo de acuerdo con NFPA 1962, <i>Norma para el Cuidado, Uso y Pruebas de Servicio de Mangueras de Incendio Incluyendo Acoples y Boquillas</i>
Moho, cortes, abrasiones y deterioro evidentes	Reemplazar con manguera listada, forrada y revestida
Acople dañado	Reemplazar o reparar
Empaques faltantes o deteriorados	Reemplazar
Roscas incompatibles en los acoples	Reemplazar o proveer adaptador de rosca
Manguera no conectada al niple del bastidor o válvula	Conectar
Prueba de manguera vencida	Probar de nuevo o reemplazar de acuerdo con NFPA 1962, <i>Norma para el Cuidado, Uso, y Prueba de Servicio de Mangueras de Incendio Incluyendo Acoples y Boquillas</i>
Boquillas de Mangueras	
Boquilla de manguera faltante	Reemplazar con boquilla listada
Empaques faltantes o deteriorados	Reemplazar
Obstrucciones	Retirar
Boquilla no opera fácilmente	Reparar o reemplazar
Dispositivo de Almacenamiento de Mangueras	
Difícil de operar	Reparar o reemplazar
Dañado	Reparar o reemplazar
Obstrucción	Retirar
Manguera mal organizada o mal enrollada	Retirar
Abrazadera de la boquilla en su lugar y asegurada	Reemplazar si es necesario
Si está guardada en un gabinete, el soporte de la manguera debe girar por lo menos 90 grados	Reparar o quitar obstrucciones
Gabinete	
Revisar el estado general para detectar partes corroídas o dañadas	Reparar o reemplazar las partes; reemplazar todo el gabinete si es necesario
Difícil de abrir	Reparar
Puerta del gabinete no abre completamente	Reparar o mover obstrucciones
Esmalte de la puerta agrietado o roto	Reemplazar
Si el gabinete es del tipo de vidrio de romper, está la cerradura funcionando correctamente?	Reparar o reemplazar
Dispositivo para romper el vidrio falta o no adjunto	Reemplazar o adjuntar
No identificado correctamente como equipo de incendio	Proveer identificación
Obstrucciones visibles	Retirar
Todas las válvulas, mangueras, boquillas, extintores, etc. fácilmente accesibles.	Retirar todo el material no relacionado

Tabla 7.2.2.1.2 Tuberías Expuestas

Condición	Acción Correctiva
Filtraciones	Reparar
Daño físico	Reparar o reemplazar
Corrosión	Limpiar o reemplazar y dar revestimiento anticorrosivo
Métodos de sujeción	Reparar o reemplazar

Tabla 7.2.2.3 Filtros de las Tuberías Principales

Condición	Acción Correctiva
Bloqueada o sucia	Limpiar
Corrosión	Reemplazar o reparar

y después de cada operación, tomando la acción correctiva necesaria según la Tabla 7.2.2.4.

7.2.2.5 Hidrantes de Cilindro Húmedo. Los hidrantes de cilindro húmedo deben inspeccionarse anualmente y después de cada operación, tomando la acción correctiva necesaria según la Tabla 7.2.2.5.

7.2.2.6 Boquillas Monitoras. Las boquillas monitoras deben inspeccionarse semi-anualmente, tomando la acción correctiva necesaria según la Tabla 7.2.2.6.

7.2.2.7 Casetas de Mangueras. Las casetas de mangueras deben inspeccionarse trimestralmente, tomando la acción correctiva necesaria según la Tabla 7.2.2.7.

7.3 Pruebas.

7.3.1* Pruebas de Flujo de Tuberías Subterráneas y Expuestas. Deben probarse las tuberías subterráneas y expuestas para verificar el estado interno de las tuberías a intervalos mínimos de 5 años.

7.3.1.1 Las pruebas de flujo deben hacerse con flujos representativos de los que se espera durante un incendio con objeto de comparar las características de pérdida por fricción de la tubería con aquellas esperadas del tipo particular de tubería, considerando la edad de la tubería y los resultados de las pruebas de flujo anteriores.

7.3.1.2 Cualquier prueba de flujo que muestre deterioro del flujo de agua y presión disponibles debe investigarse a completa satisfacción de la autoridad competente para garantizar que el flujo y presión requeridas están disponibles para la protección de incendios.

7.3.1.3 Cuando la tubería subterránea alimenta sistemas individuales de rociadores, columna, pulverización de agua, o rociadores de espuma y agua, y no hay manera de realizar pruebas completas de flujo, se permiten pruebas que generen los flujos máximos disponibles.

Tabla 7.2.2.4 Hidrantes de Cilindro Seco y de Pared

Condición	Acción Correctiva
Inaccesible	Hacer accesible
El cilindro contiene agua o hielo (la presencia de agua o hielo podría indicar un desagüe defectuoso, una válvula de hidrante con fugas, o un nivel freático alto)	Reparar y escurrir; para el nivel freático alto sería necesario obturar el desagüe y bombear el cilindro para vaciarlo después de cada uso.
Desagüe inadecuado del cilindro	Reparar el desagüe
Filtraciones en salidas o en el tope del hidrante	Reparar o reemplazar las juntas, empaques o partes que sea necesario
Grietas en el cilindro del hidrante	Reparar o reemplazar
Salidas muy ajustadas	Lubricar si es necesario; apretar si es necesario
Roscas de la boquilla gastadas	Reparar o reemplazar
Tuerca de maniobra del hidrante gastada	Reparar o reemplazar
Disponibilidad de llave de operación	Verificar que la llave esté disponible

Tabla 7.2.2.5 Hidrantes de Cilindro Húmedo

Condición	Acción Correctiva
Inaccesible	Hacer accesible
Filtraciones en las salidas o el tope del hidrante	Reparar o reemplazar juntas, empaques, o partes que sean necesarias
Grietas en el cilindro del hidrante	Reparar o reemplazar
Salidas muy ajustadas	Lubricar si es necesario; apretar si es necesario
Roscas de la boquilla gastadas	Reparar o reemplazar
Tuerca de maniobra del hidrante gastada	Reparar o reemplazar
Disponibilidad de llave de operación	Verificar que la llave esté disponible

Tabla 7.2.2.6 Boquillas Monitoras

Condición	Acción Correctiva
Filtración	Reparar
Daño físico	Reparar o reemplazar
Corrosión	Limpiar o reemplazar, y lubricar o proteger según el caso

Tabla 7.2.2.7 Casetas de Mangueras

Condición	Acción Correctiva
Inaccesible	Hacer accesible
Daño físico	Reparar o reemplazar
Equipo faltante	Reemplazar el equipo

7.3.2 Hidrantes. Los hidrantes deben probarse anualmente para garantizar el funcionamiento adecuado.

7.3.2.1 Cada hidrante se debe abrir completamente y dejar fluir el agua hasta que se haya limpiado de todas las materias extrañas.

7.3.2.2 El flujo debe mantenerse durante no menos de 1 minuto.

7.3.2.3 Después de la operación, los hidrante de cilindro seco y de pared deben observarse para verificar el desagüe adecuado del cilindro.

7.3.2.4 El desagüe completo no debe tardar más de 60 minutos.

7.3.2.5 Cuando las condiciones de suelo u otros factores sean tales que el cilindro del hidrante no escurre en 60 minutos, o cuando el nivel freático está por encima del desagüe del hidrante, el desagüe del hidrante debe taponarse y extraerse el agua en el cilindro con bomba.

7.3.2.6 Los hidrantes de cilindro seco que están situados en áreas expuestas a clima de congelación y que tienen desagües obturados deben identificarse claramente indicando que necesitan bombearse después de la operación.

7.3.3 Boquillas Monitoras.

7.3.3.1 Las boquillas monitoras montadas sobre hidrantes deben probarse como se estipula en 7.3.2.

7.3.3.2 Todas las boquillas monitoras debe hacerse oscilar y mover en todo su alcance total anualmente para garantizar su operabilidad adecuada.

7.3.4 Casetas de Mangueras. Todas las mangueras deben probarse de acuerdo con la NFPA 1962, *Norma Para el Cuidado, Uso, y Pruebas de Servicio de Mangueras de Incendio Incluyendo Acoples y Boquillas*.

7.4 Mantenimiento.

7.4.1 General. Todos los equipos deben mantenerse en condiciones de funcionamiento adecuadas, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

7.4.2 Filtros de Tubería Principal. Los filtros de la tubería principal deben limpiarse anualmente y después de cada operación.

7.4.3 Hidrantes.

7.4.3.1 Los hidrantes deben lubricarse anualmente para garantizar que todas las cañas, tapas, cierres y roscas estén en condiciones de funcionamiento adecuadas.

7.4.3.2* Los hidrantes deben mantenerse libres de nieve, hielo, u otros materiales y protegidos contra daño mecánico para garantizar su libre acceso.

7.4.4 Boquillas Monitoras. Las boquillas monitoras deben lubricarse anualmente para asegurar su funcionamiento adecuado.

7.4.5 Casetas de Mangueras. Debe hacerse mantenimiento anual a las casetas de mangueras de manera que se garantice que todas las mangueras y sus componentes están en condiciones de uso.

7.5 Registros. Se deben llevar registros de acuerdo con la Sección 4.3.

Capítulo 8 Bombas de Incendio

8.1* General. Este capítulo estipula los requisitos mínimos para la inspección, pruebas y mantenimiento regulares de los equipos de bombas de incendio. Debe usarse la Tabla 8.1 para determinar las frecuencias mínimas requeridas para inspección, prueba y mantenimiento.

8.1.1 Válvulas y Conexiones. Se deben inspeccionar, probar y mantener las válvulas y conexiones de bomberos de acuerdo con el Capítulo 12.

8.1.2* Equipos Auxiliares. El equipo auxiliar del conjunto de la bomba debe incluir lo siguiente:

- (1) Los siguientes accesorios de la bomba:
 - (a) Acople del eje de bomba
 - (b) Válvula automática de liberación de aire
 - (c) Indicadores de presión
 - (d) Válvula de alivio de circulación (no se usa en conjunto con propulsión de motor diesel con intercambiador de calor).
- (2) Dispositivo(s) de prueba de las bombas
- (3) Válvulas de seguridad de la bomba y tubería (cuando la presión máxima de descarga de la bomba es mayor que la capacidad nominal de los componentes del sistema o el impulsor es de velocidad variable)
- (4) Detectores e indicadores de alarma
- (5) Juegos de engranaje de ángulo recto (para bombas de turbina de árbol o eje vertical con propulsión de motor)
- (6) Bomba mantenedora de presión (jockey) y accesorios

8.1.3 Suministro de Agua a la Succión de la Bomba. El suministro de succión para la bomba de incendio debe proveer el flujo requerido a una presión manométrica de cero (0) bar [cero (0) psi] o mayor en la brida de succión de la bomba para llenar la demanda del sistema.

8.1.3.1 Las instalaciones para las cuales la NFPA 20, *Norma para la Instalación de Bombas Fijas para Protección de Incendios*, permitía presiones manométricas negativas de suc-

ción en el momento de instalación de la bomba, cuando la bomba y el suministro de agua todavía pueden satisfacer la demanda, se consideran de acuerdo con 8.1.3.

8.1.4 Fuente de Energía. Las fuentes de energía para el impulsor de la bomba deben proveer la potencia al freno del impulsor para que la bomba satisfaga la demanda del sistema.

8.1.5 Impulsor. El impulsor o motor de la bomba no se debe sobrecargar más allá de su capacidad nominal (incluyendo cualquier margen de factor de servicio) al entregar la potencia de freno necesaria.

8.1.6* Control. Los controles automáticos y manuales para aplicar la fuente de energía al impulsor deben ser capaces de proporcionar esta operación para el tipo de bomba que se usa.

8.1.7 Interrupciones. Deben seguirse los procedimientos detallados en el Capítulo 14 cuando ocurra una desactivación o interrupción de la protección.

8.1.8 Notificación al Servicio de Supervisión. Para evitar falsas alarmas cuando se presta un servicio de supervisión, el propietario o representante designado debe notificar al servicio de recepción de alarmas, como sigue:

- (1) Antes de realizar cualquier prueba o procedimiento que pudiera causar la activación de una alarma.
- (2) Después de terminar estas pruebas o procedimientos

8.2 Inspección.

8.2.1 El objeto de la inspección será verificar que el equipo de la bomba aparece en condiciones de operación y está libre de daño físico.

8.2.2* Las siguientes observaciones visuales pertinentes deben hacerse semanalmente:

- (1) Condición de la caseta de bombas:

- (a) El calor es adecuado, menos de 4.4° C (40° F) [21° C (70° F) para el cuarto de bombas con bombas diesel sin calentadores de máquina].

- (b) Las rejillas de ventilación están libres para operación.

(2) Condición del sistema de bombas:

- (a) La succión y descarga de las bombas y válvulas de paso están totalmente abiertas.

- (b) La tubería está libre de filtraciones.

- (c) La lectura del indicador de presión la línea de succión es normal.

- (d) La lectura del indicador de presión de la línea del sistema es normal.

- (e) El depósito de succión está lleno.

- (f) Los filtros de succión del foso húmedo están sin obstrucciones y en su lugar.

(3) Condición del sistema eléctrico:

- (a) La luz piloto del regulador de encendido «(power on)» está iluminada.

- (b) La luz piloto normal del conmutador de transferencia está iluminada.

- (c) El desconector está cerrado – fuente de reserva (emergencia).

- (d) La luz piloto de la fase de alarma está apagada o la luz piloto de la fase normal de rotación está encendida.

- (e) El nivel de aceite en la ventanilla indicadora está normal.

(4) Condición del sistema de máquina diesel:

- (a) El tanque de combustible está lleno a dos tercios.

- (b) El selector del regulador está en posición «auto».

Tabla 8.1 Resumen de Inspección, Prueba y Mantenimiento de Bombas de Incendio

Item	Actividad	Frecuencia	Referencia
Caseta de bombas, rejilla de ventilación de calefacción	Inspección	Semanal	8.2.2(1)
Sistema de bombas de incendio	Inspección	Semanal	8.2.2(2)
Operación de la bomba			
Sin flujo	Prueba	Semanal	8.3.1
Con flujo	Prueba	Anual	8.3.3.1
Hidráulico	Mantenimiento	Anual	8.5
Transmisión mecánica	Mantenimiento	Anual	8.5
Sistema eléctrico	Mantenimiento	Variable	8.5
Regulador, diferentes componentes	Mantenimiento	Variable	8.5
Motor	Mantenimiento	Anual	8.5
Sistema de máquina diesel, diferentes componentes	Mantenimiento	Variable	8.5

- (c) Las lecturas de voltaje de las baterías (2) son normales.
 - (d) Las lecturas corrientes de carga de las baterías (2) son normales.
 - (e) Las luces piloto de las baterías (2) están encendidas o las luces piloto de falla de las baterías (2) están apagadas.
 - (f) Todas las luces piloto de alarmas están apagadas.
 - (g) El temporizador de operación de la máquina debe estar en operación y da lectura.
 - (h) El nivel del aceite del engranaje de ángulo recto está normal.
 - (i) El nivel del aceite del cárter es normal.
 - (j) El nivel del agua de enfriamiento es normal.
 - (k) El nivel de electrolitos de las baterías es normal.
 - (l) Los terminales de las baterías están libres de corrosión.
 - (m) La camisa de enfriamiento del calentador está operando.
- (5)* Condición del sistema de vapor: La lectura del indicador de presión de vapor es normal.

8.3* Pruebas.

8.3.1 Debe realizarse una prueba semanal de los equipos de bombas de incendio sin flujo de agua.

8.3.1.1 Esta prueba debe conducirse iniciando la bomba automáticamente.

8.3.1.2 La bomba eléctrica debe funcionar por un mínimo de 10 minutos.

8.3.1.3 La bomba diesel debe funcionar por un mínimo de 30 minutos.

8.3.1.4 Debe permitirse que una válvula instalada para abrir como elemento de seguridad descargue agua.

8.3.1.5 Se permite sustituir el temporizador automático de prueba semanal por el procedimiento de iniciación, partida o encendido.

8.3.2 Pruebas Semanales.

8.3.2.1* Durante la operación semanal de las bombas debe estar presente personal operador calificado.

8.3.2.2 Deben hacerse las observaciones visuales o ajustes pertinentes especificados en la siguiente lista de verificación mientras la bomba está funcionando:

Procedimiento para el sistema de las bombas:

- (1) Procedimiento para el sistema de las bombas:
 - (a) Registrar las lecturas del indicador de presión de succión y descarga del sistema

- (b) Revisar los sellos, empaquetadura de la bomba para detectar descargas leves (goteo).
 - (c) Ajustar las tuercas de los sellos de empaquetadura si es necesario
 - (d) Detectar ruido o vibración inusual
 - (e) Revisar las cajas de empaquetadura, cojinetes, o la caja de la bomba para detectar sobrecalentamiento
 - (f) Registrar la presión inicial de la bomba
- (2) Procedimiento para el sistema eléctrico:
- (a) Observar el tiempo que toma el motor para acelerar a velocidad plena
 - (b) Registrar el tiempo que el regulador está en el primer paso (para arranque de voltaje o corriente reducida)
 - (c) Registrar el tiempo que la bomba funciona después de arrancar (para reguladores de parada automática)
- (3) Procedimiento para motor diesel:
- (a) Observar el tiempo que toma el motor para arrancar
 - (b) Observar el tiempo que toma el motor para alcanzar velocidad total
 - (c) Observar periódicamente el indicador de presión del aceite del motor, el indicador de velocidad, indicadores de temperatura de agua y aceite mientras el motor está funcionando.
 - (d) Registrar cualquier anomalía.
 - (e) Revisar el flujo de agua de enfriamiento en el conmutador térmico.
- (4) Procedimiento para el sistema de vapor:
- (a) Registrar la lectura del indicador de presión de vapor
 - (b) Observar el tiempo que toma la turbina para alcanzar la velocidad de marcha

8.3.3 Pruebas Anuales.

8.3.3.1 Debe hacerse una prueba anual de cada equipo de bomba a flujo mínimo, nominal, y máximo de la bomba de incendio, controlando la cantidad de agua descargada por medio de dispositivos de prueba aprobados.

8.3.3.1.1* Si las fuentes de succión disponibles no permiten el flujo a 150 por ciento de la capacidad nominal de la bomba, se permite operar la bomba a la descarga máxima permisible.

8.3.3.1.2* Esta prueba debe hacerse como se describe en 8.3.3.1.2.1, 8.3.3.1.2.2, o 8.3.3.1.2.3.

8.3.3.1.2.1 Uso de la Descarga de la Bomba Vía los Chorros de Manguera o del Cabezal de Prueba. Las presiones de succión y descarga de la bomba y las medidas de flujo de cada chorro de manguera o boquilla del cabezal de prueba deben determinar el caudal o potencia total de la bomba. Se debe tener cuidado de evitar el daño por agua verificando que hay desagüe adecuado para la descarga de agua a alta presión.

8.3.3.1.2.2 Uso de la Descarga de la Bomba Vía Indicador de Caudal de Derivación hacia el Desagüe a la Succión del Depósito de Abastecimiento. Las presiones de succión y descarga de la bomba y las medidas del indicador de flujo deben determinar el gasto total de la bomba.

8.3.3.1.2.3 Uso de la Descarga de la Bomba Vía Indicador de Corriente de Derivación hacia o a la Succión de la Bomba (Medición de Lazo Cerrado). Las presiones de succión y descarga de la bomba y las medidas del indicador de flujo deben determinar el gasto total de la bomba.

8.3.3.1.3 Cuando la prueba anual se hace periódicamente de acuerdo con 8.3.3.1.2.3, se debe realizar una prueba cada 3 años de acuerdo con 8.3.3.1.2.1 u 8.3.3.1.2.2 en lugar del método descrito en 8.3.3.1.2.3.

8.3.3.1.4 Cuando se usa el 8.3.3.1.2.2 u 8.3.3.1.2.3, el indicador de flujo debe ajustarse inmediatamente antes de conducir la prueba de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Si los resultados de la prueba no son consistentes con la prueba anual previa, se debe usar el 8.3.3.1.2.1. Si no es posible la prueba de acuerdo con 8.3.3.1.2.1, se debe hacer una calibración del indicador de corriente y repetirse la prueba.

8.3.3.2 Las observaciones visuales pertinentes, medidas y ajustes especificados en las siguientes listas de comprobación deben realizarse anualmente con la bomba en funcionamiento y flujo de agua bajo la condición de salida especificada:

- (1) Sin flujo (agitación):
 - (a) Verificar si la válvula de alivio de circulación está operando y descarga agua.
 - (b) Verificar si la válvula de alivio de presión (si está instalada) está operando adecuadamente
 - (c) Continuar la prueba por ½ hora
- (2) En cada condición de flujo:
 - (a) Registrar el voltaje del motor eléctrico y la corriente (todas las líneas)
 - (b) Registrar la velocidad de la bomba en rpm
 - (c) Registrar las lecturas simultáneas (aproximadamente) de las presiones de succión y descarga de la bomba y flujo de descarga de la bomba

8.3.3.3* En instalaciones que tienen válvula de alivio de presión, debe observarse cuidadosamente la operación de la válvula de alivio durante cada condición de flujo para determinar si la presión de descarga de la bomba excede la presión normal de operación de los componentes del sistema.

8.3.3.3.1 La válvula de alivio de presión también debe observarse durante cada condición de flujo para determinar si la válvula de alivio de presión se cierra a la presión correcta.

8.3.3.3.2 La válvula de alivio de presión que está abierta durante la condición de flujo afectará los resultados de la prueba.

8.3.3.3.3 La válvula de alivio de presión debe estar cerrada durante condiciones de flujo si es necesario para obtener características nominales mínimas de la bomba y restaurarse a posición normal al final de la prueba de la bomba.

8.3.3.4 En instalaciones con conmutador automático, se debe hacer la siguiente prueba para asegurarse que los dispositivos de protección de sobrecorriente (ej., fusibles o cortacircuitos) no se abren:

- (1) Simular una falla de energía mientras la bomba está funcionando a carga máxima.
- (2) Verificar que el conmutador transfiere corriente a la fuente alterna de energía.
- (3) Verificar que la bomba continúa operando a carga máxima
- (4) Eliminar el estado de falla de energía y verificar que después de un retraso temporal, la bomba sea reconectada a la fuente normal de energía.

8.3.3.5 Se deben simular situaciones de alarma activando los circuitos de alarma en los lugares de los detectores, y se deben observar todos los dispositivos indicadores de alarma locales o remotos (visuales y audibles).

8.3.3.6 Seguridad. Deben seguirse los requisitos de seguridad de la Sección 4.7 mientras se trabaja cerca de bombas de incendio impulsadas por motores eléctricos.

8.3.3.7* Filtros en la Succión. Después del flujo de agua durante la prueba anual o de activaciones del sistema de protección de incendios, los filtros de succión deben inspeccionarse y limpiarse de cualquier desecho u obstrucción.

8.3.4 Otras Pruebas.

8.3.4.1 Los conjuntos motor-generator que suministran energía de emergencia o de reserva deben probarse regularmente de acuerdo con la NPFA 110, *Norma para Redes de Energía de Emergencia y de Reserva*.

8.3.4.2 Los conmutadores automáticos deben probarse y operarse regularmente de acuerdo con la NPFA 110, *Norma para Sistemas de Emergencia y de Reserva*.

8.3.4.3 Se deben hacer pruebas de las condiciones ambientales adecuadas del espacio de la sala de las bombas (ej., calefacción, ventilación, iluminación) para garantizar la operación manual o automática adecuada del equipo asociado.

8.3.4.4* La alineación paralela y angular de la bomba y el motor debe revisarse durante la prueba anual. Cualquier desalineación debe corregirse.

8.3.5 Resultados y Evaluación de las Pruebas.

8.3.5.1* Interpretación.

8.3.5.1.1 La interpretación de los resultados de las pruebas debe ser la base para determinar el desempeño del conjunto de la bomba.

8.3.5.1.2 Personas calificadas deben hacer la interpretación de los resultados de las pruebas.

8.3.5.2 Velocidad del Motor.

8.3.5.2.1 No se deben aplicar factores teóricos de corrección a velocidad nominal al determinar el cumplimiento de la bomba según la prueba.

8.3.5.2.2 Aumentar la velocidad del motor más allá de la velocidad nominal de la bomba en condición nominal no es un método aceptable para lograr el desempeño nominal de la bomba.

8.3.5.3 Se considera aceptable el conjunto de la bomba si cualquiera de las siguientes condiciones se muestra durante la prueba:

- (1) * La prueba es igual a la curva inicial de campo de aceptación no ajustada.
- (2) La bomba de incendio iguala las características de desempeño indicadas en la placa de identificación de la bomba.

8.3.5.4* Una desviación mayor de 5 por ciento de la presión de la curva de la prueba de aceptación inicial no ajustada o de la placa de identificación debe investigarse para descubrir la causa de la desmejora del desempeño.

8.3.5.5 Las lecturas de corriente y voltaje cuyo resultado no exceda el resultado del voltaje y la corriente de carga máxima

nominales multiplicados por el factor permitido de servicio del motor deben considerarse aceptables. Las lecturas de voltajes en el motor que estén dentro de 5 por ciento menos o 10 por ciento más que el voltaje nominal (ej., placa de identificación) se deben considerar aceptables.

8.4 Reportes.

8.4.1 Cualquier anomalía que se observe durante la inspección o prueba debe reportarse inmediatamente a la persona responsable de corregir la anomalía.

8.4.2* Los resultados de las pruebas deben registrarse y guardarse para comparación de acuerdo con la Sección 4.3.

8.4.2.1 deben registrarse todos los intervalos de retrasos temporales relacionados con el arranque, parada y transferencia de fuente de energía de la bomba.

8.5 Mantenimiento.

8.5.1* Se debe establecer un programa de mantenimiento preventivo para todos los componentes del equipo de bombas de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

8.5.2 Se deben llevar registros de todos los trabajos realizados en la bomba, impulsor, regulador y equipo auxiliar.

8.5.3 En ausencia de recomendaciones para mantenimiento preventivo, debe usarse la Tabla 8.5.3 para requisitos alternativos.

8.5.4 El programa de mantenimiento preventivo debe iniciarse inmediatamente después de que el conjunto de bombas haya pasado las pruebas de aceptación.

Tabla 8.5.3 Resumen de Inspección, Prueba y Mantenimiento de Bombas de Incendio

Llenar Según el Caso	Inspección Visual	Revisión	Cambio	Limpieza	Prueba	Frecuencia
A. Equipo de Bombas						
1. Lubricar los cojinetes			X			Anual
2. Revisar el juego de la extremidad del eje		X				Anual
3. Verificar exactitud de indicadores de presión y detectores		X	X			Anual (cambiar o recalibrar cuando estén 5% descalibrados)
4. Revisar alineación de acoples		X				Anual
5. Filtros de succión de foso húmedo		X		X		Después de cada operación de la bomba
B. Transmisión Mecánica						
1. Lubricar acoples			X			Anual
2. Lubricar engranajes en ángulo recto			X			Anual
C. Sistema Eléctrico						
1. Ejercitar el interruptor y cortacircuitos				X		Mensual
2. Disparar el cortacircuitos (si existe el mecanismo)				X		Anual
3. Accionar los medios manuales de arranque				X		Semi-anual
4. Inspeccionar y accionar los medios manuales de arranque de emergencia (sin energía)	X			X		Anual

Tabla 8.5.3 *Continuación*

Llenar Según el Caso	Inspección Visual	Revisión	Cambio	Limpieza	Prueba	Frecuencia
5. Ajustar las conexiones eléctricas si es necesario		X				Anual
6. Lubricar las piezas móviles (excepto los arranques y relés)		X				Anual
7. Calibrar la graduación del interruptor automático de presión		X				Anual
8. Engrasar los cojinetes del motor			X			Anual
D. Equipo de Motor Diesel						
1. Combustible						
(a) Nivel del tanque	X	X				Semanal
(b) Interruptor de flotador del tanque	X				X	Semanal
(c) Operación de la válvula solenoide	X				X	Semanal
(d) Tamiz, filtro, o canal de sedimentos, o combinación de estos				X		Trimestral
(e) Agua y materias extrañas en el tanque				X		Anual
(f) Agua en el equipo		X		X		Semanal
(g) Mangueras y conectores flexibles	X					Semanal
(h) Orificios en el tanque y tubería de desbordamiento		X			X	Anual
(i) Tuberías	X					Anual
2. Sistema de Lubricación						
(a) Nivel del aceite	X	X				Semanal
(b) Cambio de aceite			X			50 horas o anual
(c) Filtro(s) de aceite			X			50 horas o anual
(d) Lubricar calentador de aceite		X				Semanal
(e) Tubo de ventilación del cárter	X		X	X		Trimestral
3. Sistema de Enfriamiento						
(a) Nivel	X	X				Semanal
(b) Nivel de protección anticongelante					X	Semi-anual
(c) Anticongelante			X			Anual
(d) Suficiente agua de enfriamiento para el intercambiador de calor		X				Semanal
(e) Limpieza interior del intercambiador de calor				X		Anual
(f) Bomba(s) de agua	X					Semanal
(g) Estado de mangueras y conexiones flexibles	X	X				Semanal
(h) Camisa del calentador de agua		X				Semanal
(i) Inspección de red de conductos, limpieza de persianas (aire de combustión)	X	X	X			Anual
(j) Filtro de agua				X		Trimestral
4. Sistema de Escape						
(a) Filtraciones	X	X				Semanal
(b) Purga de condensación del desagüe		X				Semanal
(c) Aislamiento y riesgo de incendio	X					Trimestral
(d) Contrapresión excesiva					X	Anual
(e) Suspensores y soportes del sistema de escape	X					Anual
(f) Sección flexible del escape	X					Semi-anual
5. Sistema de Baterías						
(a) Nivel de electrolitos		X				Semanal

Tabla 8.5.3 *Continuación*

Llenar Según el Caso	Inspección Visual	Revisión	Cambio	Limpieza	Prueba	Frecuencia
(b) Terminales limpios y ajustados	X	X				Trimestral
(c) Eliminar corrosión, limpiar y secar el exterior de la camisa	X		X			Mensual
(d) Gravedad específica o estado de carga					X	Mensual
(e) Cargador y régimen de carga	X					Mensual
(f) Equilibrar carga		X				Mensual
6. Sistema Eléctrico						
(a) Inspección general	X					Semanal
(b) Apretar conexiones de cables de control y energía		X				Anual
(c) Desgaste por rozamiento cuando están sujetos a movimiento	X	X				Trimestral
(d) Operación de seguridades y alarmas		X			X	Semi-anual
(e) Cajas, paneles y gabinetes				X		Semi-anual
(f) Cortacircuitos o fusibles	X	X				Mensual
(g) Cortacircuitos o fusibles			X			Bienal

Capítulo 9 Tanques de Almacenamiento de Agua

9.1* General. Este capítulo estipula los requisitos mínimos para la inspección, prueba y mantenimiento de rutina de tanques de almacenamiento de agua. Debe usarse la Tabla 9.1 para determinar las frecuencias mínimas requeridas para inspección, prueba y mantenimiento.

9.1.1 Válvulas y Conexiones. Las válvulas y conexiones de bomberos se deben inspeccionar, probar y mantener de acuerdo con el Capítulo 12.

9.1.2 Desactivaciones. Se deben seguir los procedimientos detallados en el Capítulo 14 cuando ocurra una desactivación de la protección.

9.1.3* Notificación al Servicio de Supervisión. Para evitar falsas alarmas cuando se presta un servicio de supervisión, el propietario o representante designado deben notificar siempre al servicio de recepción de alarmas como sigue:

- (1) Antes de realizar cualquier prueba o procedimiento que pudiera causar la activación de una alarma
- (2) Después de terminar estas pruebas o procedimientos

9.2 Inspección.

9.2.1 Nivel del Agua.

9.2.1.1* Los tanques equipados con alarmas supervisadas de nivel de agua conectadas a un sitio con atención constante se deben inspeccionar trimestralmente.

9.2.1.2 Los tanques no equipados con alarmas supervisadas de nivel de agua conectadas a un sitio con atención constante deben inspeccionarse mensualmente.

9.2.1 Presión del Aire.

9.2.2.1 Los tanques a presión con suministro de presión de aire supervisado de acuerdo con la NFPA 72®, *Código Nacional de Alarmas de Incendio*, se deben inspeccionar trimestralmente.

9.2.2.2 La presión del aire en tanques a presión con suministro de presión no supervisado deben inspeccionarse mensualmente.

9.2.4 Sistema de Calefacción.

9.2.3.1 Los sistemas de calefacción instalados en tanques equipados con alarma supervisada de temperatura baja del agua y conectados a un sitio con supervisión constante se deben inspeccionar semanalmente.

9.2.3.2 Los sistemas de calefacción de tanques sin alarma supervisada de temperatura baja conectada a un sitio con supervisión constante deben ser supervisados diariamente durante la temporada de calefacción.

9.2.3 Temperatura del Agua.

9.2.4.1 La temperatura de los tanques de agua no debe ser menor de 4 C (40° F).

9.2.4.2 La temperatura del agua en tanques con alarmas de baja temperatura conectada a un sitio con supervisión constante se debe inspeccionar y registrar diariamente durante la temporada de calefacción.

9.2.4.3 La temperatura del agua en tanques sin alarmas de baja temperatura conectadas a un sitio con supervisión constante se debe inspeccionar y registrar diariamente durante la temporada de calefacción.

Tabla 9.1 Resumen de Inspección, Prueba y Mantenimiento de Tanques de Almacenamiento de Agua

Item	Actividad	Frecuencia	Referencia
Estado del agua en el tanque	Inspección	Mensual/trimestral*	9.2.1
Temperatura del agua	Inspección	Diaria/semanal*	9.2.4
Sistema de calefacción	Inspección	Diaria/semanal*	9.2.6.6
Válvulas de control	Inspección	Semanal/mensual	Tabla 12.1
Agua – nivel	Inspección	Mensual/trimestral	9.2.1
Presión de aire	Inspección	Mensual/trimestral	9.2.2
Exterior del Tanque	Inspección	Trimestral	9.2.5.1
Estructura de soporte	Inspección	Trimestral	9.2.5.1
Pasarelas y escaleras	Inspección	Trimestral	9.2.5.1
Área circundante	Inspección	Trimestral	9.2.5.2
Aros y enrejados	Inspección	Anual	9.2.5.4
Superficies pintadas o revestidas	Inspección	Anual	9.2.5.5
Juntas de expansión	Inspección	Anual	9.2.5.3
Interior	Inspección	5 años / 3 años	9.2.6
Válvulas de retención	Inspección	5 años	Tabla 12.1
Alarmas de temperatura	Prueba	Mensual*	9.2.4.2,9.2.4.3
Interruptores de límite de alta temperatura	Prueba	Mensual*	9.3.4
Alarmas de nivel de agua	Prueba	Semi-anual	9.3.5
Indicadores de nivel	Prueba	5 años	9.3.1
Indicadores de presión	Prueba	5 años	9.3.6
Nivel del agua	Mantenimiento	—	9.4.1
Desagüe del Sedimento	Mantenimiento	Semi-anual	9.4.5
Válvulas controladoras	Mantenimiento	Anual	Tabla 12.1
Tela revestida sostenida por el terraplén (ESCF)	Mantenimiento	—	9.4.6
Válvulas de retención	Mantenimiento	—	12.4.2.2

* Clima frío / temporada de calefacción solamente.

9.2.4 Inspección Exterior.

9.2.5.1* El exterior del tanque, estructura de soporte, desfogues, cimientos, y pasarelas o escaleras, donde las haya, se deben inspeccionar trimestralmente para buscar señales de daño o debilitamiento.

9.2.5.2 El área alrededor del banco y la estructura de soporte, si la hay, se debe inspeccionar trimestralmente para garantizar que se cumplan las siguientes condiciones:

- (1) Que el área esté libre de almacenamiento de combustibles, basura, escombros, matorrales, o materiales que pudieran presentar riesgo de exposición al fuego.
- (2) Que el área esté libre de acumulación de material en o cerca de partes que pudieran causar una acelerada corrosión o descomposición.
- (3) Que el tanque y el soporte estén libres de acumulación de hielo.
- (4) Que los lados exteriores y el tope del terraplén que soporta los tanques revestidos de tela estén libres de erosión.

9.2.5.3 Las juntas de expansión, donde las hay, se deben inspeccionar anualmente para detectar filtraciones y grietas.

9.2.5.4 Los aros y enrejados de los tanques de madera se deben inspeccionar anualmente.

9.2.5.5 Las superficies exteriores pintadas, revestidas o aisladas del tanque y la estructura de soporte, donde la haya, deben inspeccionarse anualmente para buscar señales de degradación.

9.2.6 Inspección Interior.

9.2.6.1 Frecuencia.

9.2.6.1.1* El interior de los tanques de acero sin protección contra la corrosión debe inspeccionarse cada 3 años.

9.2.6.1.2 El interior de todos los otros tipos de tanques debe inspeccionarse cada 5 años.

9.2.6.2 Cuando se hace la inspección interior por medio de evaluación subacuática, debe eliminarse primero el sedimento del piso del tanque.

9.2.6.3 El interior del tanque debe inspeccionarse para detectar señales de picaduras, corrosión, desconchado, pudrimiento, otras formas de deterioro, material de desecho y escombros, plantas acuáticas, y fallas locales o general del revestimiento interior.

9.2.6.4 Los tanques de acero que muestran señales de picadura, corrosión, o fallas del revestimiento deben probarse de acuerdo con 9.2.7.

9.2.6.5* Los tanques sobre cimientos tipo anillo con arena en el medio deben inspeccionarse para detectar vacíos debajo del piso.

9.2.6.6 Debe inspeccionarse el sistema de calefacción y los componentes incluyendo tuberías.

9.2.6.7 La placa anti-vórtice debe inspeccionarse para detectar deterioro o bloqueo.

9.2.7 Inspección Interior. Cuando se realiza la inspección interior de un tanque de acero drenado de acuerdo con 9.2.6.4, se deben hacer las siguientes pruebas:

- (1) La evaluación de los revestimientos del tanque debe hacerse de acuerdo con la prueba de adhesión de ASTM D 3359, *Métodos Estándar de Prueba para Medir la Adhesión por la Prueba de Cinta*, generalmente conocido como la *prueba de líneas cruzadas (cross-hatch test)*.
- (2) Deben tomarse medidas de espesor de película seca en lugares al azar para determinar el espesor general del revestimiento.
- (3) Se deben tomar lecturas ultrasónicas no destructivas para evaluar el espesor de la pared donde haya evidencia de picadura o corrosión.
- (4) Las superficies interiores deben probarse selectivamente con esponja húmeda para detectar agujeros, grietas, u otros compromisos en el revestimiento. Se debe prestar atención especial a los bordes agudos como peldaños de escaleras, tuercas y tornillos.
- (5) Los fondos de los tanques deben probarse para pérdida de metal y/o herrumbre en la parte inferior usando prueba ultrasónica donde haya evidencia de picadura o corrosión. La remoción, inspección visual, y reemplazo al azar de talones del piso es una alternativa aceptable a la prueba ultrasónica.
- (6) Los tanques con fondos planos deben probarse por caja de vacío en las juntas del fondo de acuerdo con la NFPA 22, *Norma para Tanques de Agua para Protección Privada de Incendios*.

9.3 Pruebas.

9.3.1* Los indicadores de nivel deben probarse cada 5 años para exactitud y libertad de movimiento.

9.3.2 El sistema de calefacción del tanque, donde lo haya, debe probarse antes de la temporada de calefacción para garantizar que está en condiciones correctas de funcionamiento.

9.3.3 Las alarmas de baja temperatura de agua, donde las haya, deben probarse mensualmente (clima frío solamente).

9.3.4* Los interruptores de límite de temperatura alta del agua en los sistemas de calefacción de los tanques, si los hay, deben probarse mensualmente cuando el sistema de calefacción está en servicio.

9.3.5* Las alarmas de nivel alto y bajo de agua se deben probar dos veces al año.

9.3.6* Los indicadores de presión deben probarse cada 5 años con un indicador calibrado de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Los indicadores inexactos dentro de 3 por ciento de la escala del indicador que se prueba deben ser recalibrados o reemplazados.

9.4 Mantenimiento. Los vacíos descubiertos debajo de los pisos de los tanques deben llenarse bombeando lechada o llegando a la arena y rellenando.

9.4.1 El tanque debe mantenerse lleno al nivel de agua designado.

9.4.2 Las cubiertas de compuerta en los techos y la puerta en la parte superior de la chaqueta contra heladas deben mantenerse siempre aseguradas con pestillos resistentes como protección contra daños por congelación y huracanes.

9.4.3 No se deben dejar en el tanque o en la superficie del tanque materiales de desecho como tablas, latas de pintura, material de ornamentación o suelto.

9.4.4 Las superficies expuestas de tanques de tela recubierta soportados en terraplén (ESCF) se deben limpiar y pintar cada 2 años o de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

9.4.5 Los sedimentos deben retirarse durante las inspecciones de interiores o más frecuentemente según se necesite para evitar acumulación hasta el nivel de la salida del tanque.

9.4.6 Mantenimiento de Tanques de Succión de Tela Revestida Soportada en Terraplén (ESCF). El mantenimiento de tanques ESCF debe hacerse de acuerdo con esta sección y las instrucciones del fabricante del tanque.

9.5 Registros. Deben llevarse registros de acuerdo con la Sección 4.3.

Capítulo 10 Sistemas Fijos de Pulverización de Agua

10.1* General. Este capítulo sólo estipula los requisitos mínimos para la inspección, prueba y mantenimiento periódico de la protección con pulverización de agua de sistemas de boquilla fija. Se debe usar la Tabla 10.1 para determinar las frecuencias mínimas requeridas para inspección, prueba y mantenimiento.

10.1.1 Este capítulo no cubre la protección con pulverización de agua de boquillas portátiles, sistemas de rociadores, boquillas monitoras, u otros medios de aplicación.

Tabla 10.1 Resumen de Inspección, Prueba y Mantenimiento de Sistemas Fijos de Pulverización de Agua.

Ítem	Actividad	Frecuencia	Referencia
Eliminador de reflujo	Inspección		Capítulo 12
Válvulas de retención	Inspección		Capítulo 12
Válvulas de control	Inspección	Semanal (selladas)	Capítulo 12
Válvulas de control	Inspección	Mensual (bloqueadas, supervisadas)	Capítulo 12
Válvula de inundación	Inspección		10.2.2, Cap. 12
Sistemas de detección	Inspección		NFPA 72
Válvulas de retención del detector	Inspección		Capítulo 12
Desagüe	Inspección	Trimestral	10.2.8
Motor eléctrico	Inspección		10.2.9, Cap. 8
Impulsor del motor	Inspección		10.2.9, Cap. 8
Bomba de incendio	Inspección		10.2.9, Cap. 8
Accesorios	Inspección	Trimestral	10.2.4, 10.2.4.1
Accesorios (con empaques de caucho)	Inspección	Trimestral	10.2.4.1, A.10.2.4.1
Tanques de gravedad	Inspección		10.2.10, Cap. 9
Soportes colgantes	Inspección	Trimestral	10.2.4.2
Temperatura (casa válvula de diluvio)	Inspección	Diario/semanal	10.2.1.5, Cap. 12
Boquillas	Inspección	Mensual	10.2.1.1, 10.2.1.2, 10.2.1.6, 10.2.5.1, 10.2.5.2
Tubería	Inspección	Trimestral	10.2.1.1, 10.2.1.2, 10.2.4, 10.2.4.1
Tanque a presión	Inspección		10.2.10, Cap. 9
Impulsor de vapor	Inspección		10.2.9, Cap. 8
Filtros	Inspección	Instr. Fabricante	10.2.7
Tanques de succión	Inspección		10.2.10, Cap. 9
Soportes	Inspección	Trimestral	10.2.1.1, 10.2.1.2, 10.2.4.2
Tubería de suministro de agua	Inspección		10.2.6.1, 10.2.6.2
Detectores –UHSWSS	Inspección	Mensual	10.4.2
Controles –UHSWSS	Inspección	Cada turno	10.4.3
Válvulas- UHSWSS	Inspección	Cada turno	10.4.4
Eliminador de reflujo	Prueba de Operación		Capítulo 12
Válvulas de retención	Prueba de Operación		Capítulo 12
Válvulas de control	Prueba de Operación	Trimestral	Capítulo 12
Válvula de diluvio	Prueba de Operación		10.2.2, Cap. 12
Sistemas de detección	Prueba de Operación		NFPA 72
Válvulas de retención del detector	Prueba de Operación		Capítulo 12
Motor eléctrico	Prueba de Operación		10.2.9, Cap. 8
Impulsor del motor	Prueba de Operación		10.2.9, Cap. 8
Bomba de incendios	Prueba de Operación		10.2.9, Cap. 8
Purga	Prueba de Operación	Anual	10.2.1.3, Sec.10.3, (purga de conexión a la columna, parte de la prueba anual)
Tanques de gravedad	Prueba de Operación		10.2.10, Cap. 9
Prueba de desagüe principal	Prueba de Operación	Trimestral	Capítulo 12
Desenganche manual	Prueba de Operación	Anual	10.2.1.3, 10.3.6
Boquillas	Prueba de Operación	Anual	10.2.1.3, 10.2.1.6, Sec. 10.3
Tanque a presión	Prueba de Operación		Sección 10.2, Cap. 9
Accionador de vapor	Prueba de Operación		10.2.9, Cap. 8
Filtros	Prueba de Operación	Anual	10.2.1.3, 10.2.1.7, 10.2.7
Tanques de succión	Prueba de Operación		10.2.10, Cap. 9
Alarma de flujo de agua	Prueba de Operación	Trimestral	Capítulo 5
Prueba de sistema de pulverización de agua	Prueba de Operación	Anual	Sección 10.3, Capítulo 12
Prueba de suministro de agua	Prueba de Operación		7.3.2
UHSWSS	Prueba de Operación	Anual	Sección 10.4

Tabla 10.1 *Continuación*

Item	Actividad	Frecuencia	Referencia
Eliminador de reflujo	Mantenimiento		Capítulo 12
Válvulas de retención	Mantenimiento		Capítulo 12
Válvulas de control	Mantenimiento	Anual	10.2.1.4, Cap. 12
Válvula de diluvio	Mantenimiento		10.2.2, Cap. 12
Sistemas de detección	Mantenimiento		<i>NFPA 72</i>
Válvulas de retención del detector	Mantenimiento		Cap. 12
Motor eléctrico	Mantenimiento		10.2.9, Cap. 8
Arranque del motor	Mantenimiento		10.2.9, Cap. 8
Bomba de incendio	Mantenimiento		10.2.9, Cap. 8
Tanques de gravedad	Mantenimiento		10.2.10, Cap. 9
Tanque a presión	Mantenimiento		10.2.6, Cap. 9
Impulsor de vapor	Mantenimiento		10.2.9, Cap. 8
Filtros	Mantenimiento	Anual	10.2.1.4, 10.2.1.7, 10.2.7
Filtros (Canastas/rejilla)	Mantenimiento	5 años	10.2.1.4, 10.2.1.8, 10.2.7
Tanques de succión	Mantenimiento		10.2.10, Cap. 9
Sistema de pulverización de agua	Mantenimiento	Anual	10.2.1.4, Cap. 12

10.1.2* Debe consultarse la NFPA 15, *Norma para Sistemas Fijos de Pulverización de Agua para Protección de Incendios*, para determinar las estipulaciones de diseño e instalación, incluyendo pruebas de aceptación.

10.1.3 Válvulas y Conexiones. Las válvulas y conexiones de bomberos deben inspeccionarse, probarse y mantenerse de acuerdo con el Capítulo 12.

10.1.4* Desperfectos. El procedimiento descrito en el Capítulo 14 y en esta sección debe seguirse cada que ocurra un desperfecto, avería u obstáculo en el sistema.

10.1.4.1* Cuando un sistema fijo de pulverización de agua o parte de éste está fuera de servicio por cualquier razón, se debe notificar a la administración de la instalación, al cuerpo de bomberos local, a la brigada de incendios del lugar, y a otras autoridades competentes, según el caso.

10.1.4.2 Debe colocarse un aviso en cada conexión de bomberos o válvula de control del sistema indicando qué parte del sistema está fuera de servicio.

10.2 Procedimientos de Inspección y Mantenimiento.

10.2.1 Los componentes descritos en esta sección se deben inspeccionar y mantener con la frecuencia especificada en la Tabla 10.1 y de acuerdo con esta norma y las instrucciones del fabricante.

10.2.1.1 Los elementos en áreas que no son accesibles por razones de seguridad debido a factores como operaciones de proceso continuo y equipos eléctricos en movimiento deben inspeccionarse durante cada cierre programado pero no más que cada 18 meses.

10.2.1.2 No se requieren inspecciones para elementos en áreas que no tienen acceso provisto y que no están sujetas a las condiciones anotadas en 10.2.4.1, 10.2.4.2 y 10.2.5.1.

10.2.1.3 Los elementos que están inaccesibles por razones de seguridad se deben probar a intervalos más largos de acuerdo con 12.4.3.2.2.2.

10.2.1.4 Se permiten otros intervalos de mantenimiento dependiendo de los resultados de la inspección visual y pruebas de operación.

10.2.1.5 Los recintos de válvulas de inundación deben inspeccionarse de acuerdo con las estipulaciones del Capítulo 12.

10.2.1.6 Los patrones de descarga y dirección de las boquillas se deben revisar durante la prueba anual.

10.2.1.7 Los filtros de las boquillas se deben quitar, inspeccionar y limpiar durante el procedimiento de purga del filtro de la tubería principal.

10.2.1.8 Los filtros de las tuberías principales se deben quitar e inspeccionar cada 5 años para buscar partes dañados o corroídas.

10.2.2 Válvulas de Diluvio. Las válvulas de diluvio se deben inspeccionar, probar y mantener de acuerdo con el Capítulo 12.

10.2.3 Equipos de Detección Automática. Los equipos de detección automática deben inspeccionarse, probarse y mantenerse de acuerdo con la *NFPA 72, Código Nacional de Alarmas de Incendio*, para asegurarse que los detectores están en su lugar, sujetos seguramente, y protegidos contra la corrosión, el clima, y daño mecánico y que los cables de comunica-

ción, tableros de control, o sistemas de canalización neumática están funcionando.

10.2.4* Tuberías del Sistema. Deben inspeccionarse y mantenerse a flujo pleno y presión nominal de agua las tuberías, accesorios, soportes colgantes y otros soportes para garantizar la continuidad de suministro de agua a las boquillas de pulverización.

10.2.4.1* Tuberías y Accesorios del Sistema. Las tuberías y accesorios del sistema se deben inspeccionar para lo siguiente:

- (1) Daño mecánico (ej., tubos rotos o accesorios agrietados)
- (2) Condiciones externas (ej, pintura o revestimientos faltantes o dañados, herrumbre y corrosión)
- (3) Secciones desalineación o atrapadas
- (4) Desagües de punto bajo (automáticos o manuales)
- (5) Localización de los accesorios de empaques de goma

10.2.4.2* Suspensores y Soportes. Los colgaderos de suspensión y soportes se deben inspeccionar para lo siguiente y repararse cuando sea necesario:

- (1) Estado (ej, pintura o revestimiento faltante o dañado, herrumbre y corrosión)
- (2) Fijación segura a los soportes estructurales y tubería
- (3) Suspensores dañados o faltantes

10.2.5* Boquillas de Pulverización de Agua.

10.2.5.1 Las boquillas de pulverización de agua deben inspeccionarse y mantenerse para asegurarse que estén en su lugar, continúan dirigidas o apuntadas en la dirección deseada en el diseño del sistema, y que están libres de cargas externas y corrosión.

10.2.5.2 Cuando se requieren tapas u obturadores, la inspección debe confirmar que están en su lugar y libres para operar como se desea.

10.2.5.3 Las boquillas de rociadores de agua que están desalineadas se deben ajustar (apuntar) por medios visuales, y los patrones de descarga se deben revisar en la prueba de flujo próxima programada.

10.2.6 Suministro de Agua.

10.2.6.1 La confiabilidad del suministro de agua se debe asegurar por medio de inspección y mantenimiento regulares, ya sea provistos por una fuente municipal, tanques de almacenamiento en el lugar, una bomba de incendio, o sistemas privados de tubería subterránea.

10.2.6.2* La tubería de suministro de agua se debe mantener libre de obstrucciones internas.

10.2.7* Filtros.

10.2.7.1 Los filtros de las tuberías principales (de canasta o rejilla) se deben lavar hasta que estén limpios después de cada operación o prueba de flujo.

10.2.7.2 Los filtros de cada boquilla de rocío de agua se deben retirar, limpiar e inspeccionar después de cada operación o prueba de flujo.

10.2.7.3 Todos los filtros se deben inspeccionar y limpiar de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

10.2.7.4 Las partes corroídas o dañadas se deben reemplazar o reparar.

10.2.8 Desagües. El área debajo y alrededor del sistema fijo de pulverización de agua se debe inspeccionar visualmente cada trimestre para asegurar que las facilidades de desagüe, como los sumideros de las trampas y zanjas de desagüe, no estén obstruidas y los diques o terraplenes de retención están en buen estado.

10.2.9 Bombas de Incendio. Para los requisitos de inspección y mantenimiento, debe seguirse el Capítulo 8.

10.2.10 Tanques de Agua (Tanques de Gravedad, a Presión, o Succión, o Depósitos de Abastecimiento). Debe seguirse el Capítulo 9 para los requisitos de inspección y mantenimiento.

10.3 Pruebas de Operación.

10.3.1 Desempeño. Los sistemas fijos de pulverización de agua requieren cuidado y mantenimiento adecuados y eficientes para asegurarse de que funcionan como está previsto.

10.3.1.1 La frecuencia de las pruebas del sistema debe ser de acuerdo con la Tabla 10.1

10.3.1.2 Los sistemas fijos de pulverización de agua se deben mantener de acuerdo con esta norma y con las instrucciones del fabricante.

10.3.2 Notificación.

10.3.2.1 Para evitar falsas alarmas cuando se presta servicio de supervisión, el propietario o representante designado debe notificar siempre al servicio de recepción de alarmas como sigue:

- (1) Antes de realizar cualquier procedimiento o prueba que pudiera causar la activación de una alarma
- (2) Después de concluir estas pruebas o procedimientos

10.3.2.2 Debe notificarse a todo el personal cuyas operaciones podrían afectarse por la operación del sistema.

10.3.2.3 Debe notificarse al representante del propietario, a la autoridad competente, y al cuerpo de bomberos o brigada de incendios que se va a hacer una prueba para que tengan la oportunidad de observar la inspección y prueba de los sistemas fijos de pulverización de agua.

10.3.3* Preparación de la Prueba. Deben tomarse precauciones para evitar daños a la propiedad durante la prueba.

10.3.4 Desempeño de la Prueba de Operación. Deben hacerse pruebas de operación para verificar que los sistemas fijos de pulverización de agua respondan como están diseñados, tanto automática como manualmente.

10.3.4.1* Tiempo de Respuesta.

10.3.4.1.1 Bajo condiciones de prueba, los sistemas de detección de calor, cuando están expuestos a una fuente de calor, deben funcionar en menos de 40 segundos.

10.3.4.1.2 Bajo condiciones de prueba, el sistema de detección de gas inflamable, cuando está expuesto a la concentración estándar de prueba, debe funcionar en 20 segundos o menos.

10.3.4.1.3 Se deben registrar los tiempos de respuesta.

10.3.4.2 Tiempo de Descarga. Debe registrarse el lapso de tiempo entre la activación de los sistemas de detección y el tiempo de descarga del agua al área protegida.

10.3.4.3* Patrones de Descarga.

10.3.4.3.1 Se deben observar los patrones de descarga de agua de todas las boquillas de pulverización para verificar que los patrones no estén afectados por boquillas taponadas, que las boquillas estén correctamente colocadas y que las obstrucciones no impiden que los patrones de descarga mojen las superficies que se van a proteger

10.3.4.3.2 Cuando se presentan obstrucciones, deben limpiarse las tuberías y boquillas y probarse el sistema de nuevo.

10.3.4.4 Lecturas de Presión.

10.3.4.4.1 Deben registrarse las lecturas de presión en la boquilla más remota hidráulicamente para verificar que el flujo de agua no está impedido por válvulas parcialmente cerradas o por filtros o tuberías taponadas.

10.3.4.4.2 Debe registrarse una segunda lectura de presión en la válvula de diluvio para verificar que el suministro de agua es adecuado.

10.3.4.4.3 Las lecturas deben compararse con las presiones hidráulicas de diseño para garantizar que se cumplen los requisitos originales de diseño y que el suministro de agua es adecuado para llenar los requisitos de diseño.

10.3.4.4.3.1 Cuando la boquilla más remota hidráulicamente no está accesible, se permite que las boquillas se verifiquen visualmente sin tomar lectura de presión en la boquilla más remota.

10.3.4.4.3.2 Cuando la lectura tomada en la columna muestra que el suministro de agua se ha desmejorado, se debe colocar un indicador en la boquilla más remota hidráulicamente y comparar los resultados con la presión de diseño requerida.

10.3.5 Sistemas Múltiples. Debe probarse simultáneamente el número máximo de sistemas que se espera operar en caso de incendio para verificar la suficiencia del suministro de agua.

10.3.6 Operación Manual. Los dispositivos de activación manual se deben operar anualmente.

10.3.7 Restauración al Servicio. Después de la prueba completa de flujo, al sistema de pulverización de agua se le debe hacer mantenimiento y colocarlo de nuevo en servicio de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

10.3.7.1 Pruebas de Desagüe Principal.

10.3.7.1.1 Se deben hacer pruebas de los desagües principales en la columna principal para determinar si ha habido algún cambio en el estado de las tuberías de suministro de agua y válvulas de control.

10.3.7.1.2 Las presiones estáticas y residuales del agua deben registrarse respectivamente antes, durante y después de abrir completamente la válvula de desagüe.

10.3.7.1.3 Las lecturas se deben comparar con las hechas en el momento de las pruebas originales de aceptación o con las que se hicieron en el momento de la última prueba para determinar si ha habido alguna desmejora del suministro de agua.

10.3.7.2 Desagües de Punto Bajo.

10.3.7.2.1 Para evitar la congelación y corrosión, todos los desagües de punto bajo en las tuberías de superficie se deben abrir, escurrir la tubería, cerrar las válvulas y colocar de nuevo los tapones.

10.3.7.2.2 Cuando se proveen drenajes de goteo (weeo holes) en lugar de drenajes en el punto bajo, estos deben inspeccionarse para verificar que estén despejados y sin obstrucciones.

10.4 Pruebas de Operación de Sistemas de Pulverización de Agua de Velocidad Ultra-Alta.

10.4.1 Se debe hacer una prueba completa de operación, incluyendo medición del tiempo de respuesta, a intervalos no mayores de 1 año.

10.4.1.1 Los sistemas fuera de servicio deben probarse antes de ponerlos nuevamente en uso.

10.4.2 Todos los detectores se deben probar e inspeccionar mensualmente buscando posibles daños físicos y acumulación de depósitos en los lentes de los detectores ópticos.

10.4.3 Deben inspeccionarse los reguladores para fallas al comienzo de cada turno de trabajo.

10.4.4 Válvulas.

10.4.4.1 Las válvulas en la línea de suministro de agua se deben inspeccionar al comienzo de cada turno de trabajo para verificar que estén abiertas.

10.4.4.2 No requieren inspección las válvulas aseguradas en posición abierta con un dispositivo de cierre o monitoreadas

por un dispositivo sensor que haga sonar una señal de avería en el tablero de control del sistema de inundación.

10.4.5 Tiempo de Respuesta.

10.4.5.1 Debe verificarse el tiempo de respuesta durante la prueba de operación.

10.4.5.2 El tiempo de respuesta debe ser de acuerdo con los requisitos del sistema pero no mayor de 100 milisegundos.

10.5 Registros. Se debe seguir la Sección 4.3 para los procedimientos de mantenimiento de registros y reportes.

Capítulo 11 Sistemas de Rociadores de Espuma y Agua

11.1 General. Este capítulo estipula los requisitos mínimos para la inspección, prueba y mantenimiento de sistemas de espuma y agua. Se debe usar la Tabla 11.1 para determinar las frecuencias mínimas de inspección, prueba y mantenimiento.

11.1.1 Las bombas de incendio, tanques de almacenamiento de agua, y válvulas comunes a otros tipos de sistemas de protección de incendio a base de agua se deben inspeccionar, probar y mantener de acuerdo con los Capítulos 8, 9 y 12 respectivamente y como se especifica en la Tabla 11.1.

11.1.2 Sistemas de Espuma y Agua.

11.1.2.1 Esta sección aplica a los sistemas de espuma y agua especificados en la NFPA 16, *Norma para la Instalación de Sistemas de Rociadores de Espuma y Agua y Sistemas de Pulverizadores de Espuma y Agua*.

11.1.2.2 Esta sección no incluye los sistemas detallados en la NFPA 11, *Norma para Espuma de Baja Expansión*.

11.1.3 Sistema de Espuma y Agua.

11.1.3.1 Si durante la inspección y pruebas rutinarias se encuentra que el sistema de espuma y agua ha sido alterado o cambiado (ej., equipo reemplazado, trasladado, o concentrado de espuma reemplazado), se debe determinar si la intención del diseño ha sido alterada y si el sistema opera adecuadamente.

11.1.3.2 La inspección debe verificar que todos los componentes, incluyendo los dispositivos de descarga de concentrado de espuma y equipo de dosificación, están instalados de acuerdo con sus listados.

11.1.4 Sistema de Proporcionador. Se permite que los sistemas de dosificación sean de los siguientes tipos:

- (1) Proporcionador a presión estándar
- (2) Proporcionador de tanque vejiga

Tabla 11.1 Resumen de Inspección, Prueba y Mantenimiento de Sistemas de Rociadores de Espuma y Agua.

Sistema / componente	Actividad	Frecuencia	Referencia
Localización del dispositivo de descarga (rociador)	Inspección	Anual	11.2.5
Localización de dispositivo de descarga (boquilla de pulverización)	Inspección	Mensual	11.2.5
Posición del dispositivo de descarga (rociador)	Inspección	Anual	11.2.5
Posición del dispositivo de descarga (boquilla de pulverización)	Inspección	Mensual	11.2.5
Filtro(s) de concentrado de espuma			
Desagüe en el área del sistema	Inspección	Trimestral	11.2.7.2
Sistema(s) de dosificación – todos	Inspección	Trimestral	11.2.8
Corrosión de la tubería	Inspección	Mensual	11.2.9
Daño de la tubería	Inspección	Trimestral	11.2.3
Corrosión de los accesorios	Inspección	Trimestral	11.2.3
Daño de los accesorios	Inspección	Trimestral	11.2.3
Soportes	Inspección	Trimestral	11.2.3
Tanque(s) de suministro de agua	Inspección	Trimestral	11.2.4
Bomba(s) de incendio	Inspección		Capítulo 9
Tubería de suministro de agua	Inspección		Capítulo 8
Válvula(s) de control	Inspección		11.2.6.1
Válvula(s) de diluvio/preacción	Inspección	Semanal/mensual	—
Sistema de detección	Inspección		11.2.1, Cap. 12
Localización del dispositivo de descarga	Inspección	Ver NFPA 72	11.2.2
Posición del dispositivo de descarga	Prueba	Anual	11.3.3.6
Obstrucción del dispositivo de descarga	Prueba	Anual	11.3.3.6
Filtro(s) de concentrado de espuma	Prueba	Anual	11.3.3.6
Sistema(s) de Dosificación – todos	Prueba	Anual	11.2.7.2

Tabla 11.1 *Continuación*

Sistema / componente	Actividad	Frecuencia	Referencia
Sistema(s) completos de espuma y agua	Prueba	Anual	11.2.9
Solución de espuma y agua	Prueba	Anual	11.3.3
Dispositivo(s) de activación manual	Prueba	Anual	11.3.6
Detenedor(es) de reflujo	Prueba	Anual	11.3.5
Bomba(s) de incendio	Prueba	Anual	Capítulo 12
Tubería de suministro de agua	Prueba	Ver Capítulo 8	—
Válvula(s) de control	Prueba	Anualmente	Capítulo 10
Filtro(s) – línea principal	Prueba	Ver Capítulo 12	—
Válvula(s) de diluvio/preacción	Prueba	Ver Capítulo 10	11.2.7.1
Sistema de detección	Prueba	Ver Capítulo 12	11.2.1
Detenedor(es) de reflujo	Prueba	Ver <i>NFPA 72</i>	11.2.2
Tanque(s) de suministro de agua	Prueba	Ver Capítulo 12	—
Prueba de suministro de agua	Prueba	Ver Capítulo 9	—
	Prueba	Ver Capítulo 4	11.2.6
Operación bomba concentrado de espuma	Mantenimiento	Mensual	11.4.6(A),11.4.7(A)
Filtro(s) de concentrado de espuma	Mantenimiento	Trimestral	Sección 11.4
Muestras de concentrado de espuma	Mantenimiento	Anual	11.2.10
Sistema(s) de dosificación tipo estándar de presión			
Válvula escurridora de goteo (tipo automático)	Mantenimiento	5 años	11.4.3(A)
Tanque de concentrado de espuma – desagüe y enjuague	Mantenimiento	10 años	11.4.3(B)
Prueba de corrosión e hidrostática	Mantenimiento	10 años	11.4.3(B)
Tanque tipo ampolla			
Ventanilla indicadora	Mantenimiento	10 años	11.4.4(A)
Tanque de concentrado de espuma – Prueba hidrostática	Mantenimiento	10 años	11.4.4(B)
Tipo línea			
Tanque de concentrado de espuma – corrosión y tuberías de toma	Mantenimiento	10 años	11.4.5(A)
Tanque de concentrado de espuma - Desagüe y enjuague	Mantenimiento	10 años	11.4.5(B)
Tipo estándar de presión balanceada			
Bomba(s) de concentrado de espuma	Mantenimiento	5 años (ver nota)	11.4.6(B)
Diafragma de válvula equilibradora	Mantenimiento	5 años	11.4.6(C)
Tanque de concentrado de espuma	Mantenimiento	10 años	11.4.6(D)
Tipo presión balanceada en línea			
Bomba(s) de concentrado de espuma	Mantenimiento	5 años (ver nota)	11.4.7(B)
Diafragma de válvula equilibradora	Mantenimiento	5 años	11.4.7(C)
Tanque de concentrado de espuma	Mantenimiento	10 años	11.4.7(D)
Desfogues de vacío de presión	Mantenimiento	5 años	11.4.8
Tanque(s) de suministro de agua	Mantenimiento	Ver Capítulo 9	—
Bomba(s) de incendio	Mantenimiento	Ver Capítulo 8	—
Suministro de agua	Mantenimiento	Anual	11.2.6.1
Detenedor(es) de reflujo	Mantenimiento	Ver Capítulo 12	—
Válvula(s) detectora de seguridad	Mantenimiento	Ver Capítulo 12	—
Válvula(s) de seguridad	Mantenimiento	Ver Capítulo 12	—
Válvula(s) de control	Mantenimiento	Ver Capítulo 12	—
Válvulas de diluvio/preacción	Mantenimiento	Ver Capítulo 12	11.2.1
Filtro(s) – línea principal	Mantenimiento	Ver Capítulo 10	—
Sistemas de detección	Mantenimiento	Ver <i>NFPA 72</i>	11.2.2

Nota: Consultar también las instrucciones y frecuencia del fabricante. No se incluyen los intervalos de mantenimiento diferentes a los de mantenimiento preventivo, ya que dependen de los resultados de la inspección visual y las pruebas de operación. Para sistemas de espuma y agua en hangares de aviones, consultar los requisitos de inspección, prueba y mantenimiento de la NFPA 409, *Norma Sobre Hangares de Aviones*, Tabla 6.1.1.

- (3) Proporcionador en línea (extractor venturi)
- (4) Proporcionador de presión balanceada estándar
- (5) Proporcionador de presión balanceada en línea
- (6) Placa de orificio, directa o indirecta
- (7) Otro método de proporcionador aprobado

11.1.5 Desactivaciones. Cuando ocurra una desactivación de la protección, deben seguirse los procedimientos detallados en el Capítulo 14.

11.1.6 Notificación al Servicio de Supervisión. Para evitar falsas alarmas cuando se presta un servicio de supervisión, el propietario o representante designado debe notificar al servicio de supervisión como sigue:

- (1) Antes de cualquier prueba o procedimiento que pudiera causar la activación de una alarma.
- (2) Después de terminar estas pruebas o procedimientos

11.2 Inspección. Los sistemas deben inspeccionarse de acuerdo con la frecuencia especificada en la Tabla 11.1.

11.2.1 Válvulas de Diluvio. Las válvulas de diluvio deben inspeccionarse de acuerdo con las especificación del Capítulo 12.

11.2.2 Equipos de Detección Automática. Los equipos de detección automática se deben inspeccionar, probar y mantener de acuerdo con la NFPA 72, *Código Nacional de Alarmas de Incendio*, para garantizar que los detectores estén en su lugar, bien asegurados, y protegidos de la corrosión, intemperie, y daño mecánico, y que el cableado de comunicación, tableros de control o sistema de tubería neumática estén funcionando bien.

11.2.3 Tuberías y Accesorios del Sistema. Se deben inspeccionar las tuberías y accesorios del sistema para lo siguiente:

- (1) Daño mecánico (ej., tubería rota o accesorios agrietados)
- (2) Condiciones externas (ej., pintura o revestimiento faltante o dañada, orín y corrosión)
- (3) Secciones desalineadas
- (4) Desagües de punto bajo (automáticos o manuales)
- (5) Localización y estado de los accesorios con empaques de goma/caucho.

11.2.4 Colgaderos y Soportes. Los colgaderos y soportes se deben inspeccionar para lo siguiente y reparar si es necesario:

- (1) Estado (ej., pintura o revestimiento faltante o dañada, orín y corrosión)
- (2) Fijación segura a los soportes estructurales y tubería
- (3) Soportes dañados o faltantes

11.2.5* Dispositivos de Descarga de Espuma y Agua.

11.2.5.1 Los dispositivos de descarga de espuma y agua se deben inspeccionar y mantener visualmente para garantizar que estén en su lugar, continúan apuntados o dirigidos en la

dirección deseada de diseño del sistema y estén libres de carga externa y corrosión.

11.2.5.2 Cuando se requieren tapas u obturadores, la inspección debe confirmar que están en su lugar y libres para funcionar como se desea.

11.2.5.3 Los dispositivos de descarga desalineados se deben ajustar (apuntar) por medios visuales, y los patrones de descarga se deben revisar en la siguiente prueba de flujo programada.

11.2.5.4 Los dispositivos de descarga están listados o aprobados para determinados concentrados de espuma. La inspección debe verificar que no se han presentado combinaciones no listadas de dispositivos de descarga y concentrado de espuma.

11.2.6 Suministro de Agua.

11.2.6.1 Se debe asegurar la confiabilidad del suministro de agua por medio de inspección y mantenimiento regulares, sea que estén provistas por una fuente municipal, tanques de almacenamiento en el lugar, una bomba de incendio, o sistemas privados de tubería subterránea.

11.2.6.2* La tubería de suministro de agua se debe mantener libre de obstrucciones internas.

11.2.7 Filtros.

11.2.7.1 Los filtros de los dispositivos de descarga principales o individuales (de canasta o rejilla) se deben inspeccionar de acuerdo con las estipulaciones del Capítulo 10.

11.2.7.2 Los filtros de concentrado de espuma se deben inspeccionar visualmente para que la válvula separadora (blow-down) esté cerrada y taponada.

11.2.7.2.1 Se deben quitar las canastas o mallas e inspeccionar después de cada operación o prueba de flujo.

11.2.8 Desagüe. El área debajo y alrededor del sistema de pulverización de espuma y agua se debe inspeccionar para asegurar que las instalaciones de desagüe, como las zanjas de desagüe y sumideros de trampas, no están bloqueadas y los diques o trincheras están en buenas condiciones.

11.2.9* Sistemas de Dosificación.

11.2.9.1 Los componentes de los diferentes sistemas de dosificación descritos en 11.2.9 se deben inspeccionar de acuerdo con la frecuencia especificada en la Tabla 11.1.

11.2.9.2 Se permite que estén abiertas o cerradas las válvulas especificadas para ser revisadas, dependiendo de las funciones específicas dentro de cada sistema de espuma y agua.

11.2.9.3 La posición (abierta o cerrada) de las válvulas se debe verificar de acuerdo con las condiciones de operación estipuladas.

11.2.9.4* La inspección del tanque de concentrado debe incluir la verificación de que la cantidad de concentrado de espuma satisface los requerimientos del diseño original.

11.2.9.5 Se deben cumplir los requisitos adicionales de inspección detallados para los sistemas de proporcionadores en 11.2.9.

11.2.9.5.1* Proporcionador de Presión Estándar. Este es un recipiente a presión. Se debe quitar la presión antes de la inspección para evitar lesiones. La inspección debe verificar lo siguiente:

- (1) Las válvulas escurridoras de goteo (desagües automáticos) están libres y abiertas.
- (2) No hay corrosión externa en los tanques de almacenamiento de concentrado de espuma.

11.2.9.5.2* Proporcionador de Tanque Vejiga. Este es un recipiente a presión. Se debe quitar la presión antes de la inspección para evitar lesiones. La inspección debe incluir lo siguiente:

- (1) Las válvulas de control de agua hacia el tanque de concentrado
- (2) Revisión de corrosión externa en los tanques de almacenamiento de concentrado de espuma
- (3) Revisión de la presencia de espuma en el agua alrededor de la ampolla (anual)

11.2.9.5.3 Proporcionador en Línea. La inspección debe incluir lo siguiente:

- (1) *Filtros
- (2) *Verificar que la válvula de presión y rocío está funcionando libremente
- (3) Una revisión de la corrosión externa en los tanques de concentrado de espuma

11.2.9.5.4 Proporcionador Estándar de Presión Balanceada. La inspección debe incluir lo siguiente:

- (1) *Filtros
- (2) *Verificar que la válvula de presión y vacío esté operando libremente.
- (3) Verificar que los indicadores están en buenas condiciones de operación.
- (4) Verificar que las válvulas sensoras de línea están abiertas
- (5) Verificar que hay energía disponible para la bomba de líquido de espuma.

11.2.9.5.5 Proporcionador de Presión Balanceada en Línea. La inspección debe incluir lo siguiente:

- (1) *Filtros
- (2) *Verificar que los orificios de ventilación de presión funcionan libremente.

- (3) Verificar que los manómetros están en buen estado para operar.
- (4) Verificar que las válvulas de la línea sensora en la unidad de la bomba y las estaciones individuales de los dosificadores están abiertas.
- (5) Verificar que hay energía disponible para la bomba de líquido de espuma.

11.2.9.5.6 Proporcionador de Placa de Orificio. La inspección debe incluir lo siguiente:

- (1) *Filtros
- (2) *Verificar que la válvula de presión y vacío esté operando sin obstrucción.
- (3) Verificar que los manómetros estén en buenas condiciones de operación.
- (4) Verificar que hay energía disponible para la bomba de líquido de espuma.

11.2.10 Muestras de Concentrado de Espuma. Deben presentarse las muestras de presentarse de acuerdo con los procedimientos de muestreo recomendados por el fabricante.

11.3* Pruebas de Operación. La frecuencia de las pruebas del sistema debe ser de acuerdo con la Tabla 11.1

11.3.1 Representante del Propietario. Debe notificarse al representante del propietario, la autoridad competente y el departamento de bomberos o brigada de incendio que se va a realizar una prueba para que tengan oportunidad de observar la prueba de los sistemas de espuma y agua.

11.3.2* Preparación de la Prueba. Se deben tomar precauciones para evitar daños a la propiedad durante la prueba.

11.3.3* Desempeño del la Prueba de Operación.

11.3.3.1 Deben hacerse pruebas de operación para asegurar que el sistema(s) de espuma y agua responde como se desea, tanto automática como manualmente.

11.3.3.2 Los procedimientos de la prueba deben simular eventos de emergencia esperados de manera que se pueda evaluar la respuesta del sistema(s) de espuma y agua.

11.3.3.3 Cuando la descarga de los dispositivos de descarga del sistema pudiera crear una condición peligrosa o conflicto con los requisitos locales, se permite un método alternativo para obtener condiciones de flujo pleno.

11.3.3.4 Tiempo de Respuesta. Bajo condiciones de prueba, los sistemas automáticos de detección de incendios, cuando se exponen a una fuente de prueba, deben operar dentro de los requisitos de la *NFPA 72, Código Nacional de Alarmas de Incendio*, para el tipo de detector provisto y se debe registrar el tiempo de respuesta.

11.3.3.5 Tiempo de Descarga. Se debe registrar el lapso de tiempo entre la operación de los sistemas de detección y el

tiempo de descarga de los dispositivos abiertos de descarga al área protegida.

11.3.3.6 Patrones de Descarga.

11.3.3.6.1 Se deben observar los patrones de descarga de todos los dispositivos de pulverización abiertos para garantizar que los patrones no estén impedidos por dispositivos de descarga taponados y para asegurar que los dispositivos de descarga están correctamente colocados y que ninguna obstrucción evita que los patrones de descarga cubran las áreas que protegen.

11.3.3.6.2 Cuando ocurren obstrucciones, se deben limpiar las tuberías y dispositivos de descarga y volverse a probar el sistema.

11.3.3.6.3 Se permite que los dispositivos de descarga sean de diferentes tipos y diámetros de orificios.

11.3.3.7* Lecturas de Presión.

11.3.3.7.1 Las lecturas de presión deben registrarse en el dispositivo de descarga más alto y remoto.

11.3.3.7.2 Se debe registrar una segunda lectura de presión en la válvula de control principal.

11.3.3.7.3 Se deben comparar las lecturas con las presiones hidráulicas nominales para asegurar que se cumplan los requisitos de diseño originales del sistema.

11.3.4 Sistemas Múltiples. Debe probarse simultáneamente el número máximo de sistemas que se espera operarán en caso de incendio para verificar la suficiencia del suministro de agua y la bomba de concentrado.

11.3.5 Dispositivos de Activación Manual. Los dispositivos de activación manual se deben probar anualmente.

11.3.6 Pruebas de Concentración.

11.3.6.1 Durante la prueba de flujo total de la espuma, se debe tomar una muestra de la espuma.

11.3.6.2 Esta muestra se debe revisar por refractómetro u otro método para verificar la concentración de la solución.

11.3.6.3 La concentración debe estar dentro del 10 por ciento de los resultados de las pruebas de aceptación pero en ningún caso más de 10 por ciento por debajo de las normas mínimas de diseño.

11.3.7 Restablecimiento del Servicio. Después de la prueba de flujo total, el sistema de espuma y agua se debe restablecer al servicio y el tanque de concentrado de espuma debe llenarse de nuevo al nivel de diseño.

11.4* Mantenimiento.

11.4.1 El mantenimiento de los sistemas de espuma y agua debe estar de acuerdo con los requisitos de los capítulos que cubren las partes componentes específicas.

11.4.2 El mantenimiento de los componentes específicos de espuma debe ser de acuerdo con 11.4.3 hasta 11.4.7.

11.4.3 Proporcionador de Presión Estándar.

(A) Las válvulas de bola escurridora de goteo (tipo automático) se deben desarmar, limpiar y volver a armar.

(B)* Se debe drenar el líquido espumógeno del tanque de almacenamiento de espuma y lavar el tanque. (Se permite reservar y reutilizar el líquido de espuma).

(C) El tanque de líquido de espuma debe inspeccionarse para corrosión interna y externa y probar hidrostáticamente a la presión de trabajo especificada.

11.4.4 Proporcionador de Tanque Vejiga.

(A) La ventanilla indicadora, donde la haya, se debe retirar y limpiar.

(B)* El tanque de concentrado de espuma se debe probar hidrostáticamente a la presión específica de trabajo.

11.4.5 Proporcionador en Línea.

(A) El tanque de concentrado de espuma se debe inspeccionar para corrosión interna. Los tubos de toma dentro del tanque se deben inspeccionar para corrosión, separación o taponamiento.

(B) El tanque de concentrado de espuma se debe escurrir y enjuagar. (Se permite reservar y reutilizar el concentrado de espuma).

11.4.6 Dosificador de Presión Balanceada Estándar.

(A) Se debe activar la bomba de concentrado de espuma. El concentrado de espuma debe hacerse circular de regreso al tanque.

(B) Las bombas de espuma, tren de propulsión y mecanismos impulsores se deben mantener de acuerdo con las instrucciones y frecuencia del fabricante, pero no a intervalos mayores de 5 años.

(C) La válvula de balanceo de diafragma se debe enjuagar a través de la sección del diafragma con agua o concentrado de espuma hasta que el fluido aparezca limpio o nuevo.

(D) El tanque de concentrado de espuma se debe inspeccionar internamente para corrosión y sedimento. El sedimento excesivo requiere que el tanque se escurra y se enjuague.

11.4.8 Orificios de Ventilación de Presión. Se deben seguir en los orificios de ventilación de presión los procedimientos especificados en 11.4.8(A) hasta 11.4.8(H) cada 5 años.

(A) Se debe retirar el orificio de la cámara de expansión. Mientras se retira el orificio de ventilación, se debe tener cuidado

de que la abertura no esté bloqueada y que no entren al tanque partículas extrañas y suciedad.

(B) La cubierta del motor se debe retirar. Se deben levantar la válvula de vacío y la válvula de presión.

(C) El cuerpo del orificio de ventilación se debe enjuagar internamente y la válvula de presión y la válvula de vacío se deben lavar cuidadosamente. Se debe tener cuidado de que el filtro no esté obstruido, y se debe evitar el uso de objetos duros, puntiagudos para despejar la reja.

(D) Si el líquido se ha hecho demasiado pegajoso o solidificado, el cuerpo o partes de cuerpo y las partes de ventilación se deben remojar en agua caliente jabonosa.

(E) El cuerpo de ventilación se debe invertir y escurrir completamente. Las partes se deben secar colocándolas en área seca y caliente o usando una manguera de aire.

(F) Las partes se deben rociar con una capa liviana de Teflon® y se debe armar de nuevo la ventilación. Debe evitarse el uso de cualquier tipo de aceite para lubricación, porque el aceite es dañino para el líquido de espuma.

(G) El gorro de ventilación se debe reemplazar, y el dispositivo de ventilación se debe invertir lentamente unas pocas veces para asegurar la libertad adecuada de las partes móviles.

(H) La salida de ventilación debe adjuntarse a la cámara de expansión del tanque de almacenamiento del líquido.

Capítulo 12 Válvulas, Componentes de Válvulas, y Guarniciones.

12.1* General. Este capítulo estipula los requisitos mínimos para la inspección, prueba y mantenimiento regular de válvulas, componentes de válvula y guarniciones. Se debe usar la Tabla 12.1 para determinar las frecuencias mínimas requeridas de inspección, prueba y mantenimiento.

12.2 Disposiciones Generales.

12.2.1 El propietario debe tener la literatura del fabricante disponible para proveer instrucciones específicas para la inspección, prueba y mantenimiento de las válvulas y equipo relacionado.

12.2.2 Se debe notificar a todo el personal relacionado, departamentos, autoridades competentes, o agencias, que se va a realizar la prueba o mantenimiento de la válvula y alarmas correspondientes.

12.2.3* Todas las válvulas del sistema deben protegerse de daño físico y deben estar accesibles.

12.2.4 Antes de abrir una válvula de prueba o desagüe, se debe verificar que se hayan tomado las medidas necesarias para el desagüe.

12.2.5 Se debe observar y anotar la apariencia general y condición de todas las válvulas, y debe verificarse que todas las válvulas estén en abiertas o cerradas en la posición correcta.

12.2.6* Prueba de Desagüe de Tubería Principal. Se debe hacer una prueba del desagüe principal anualmente en cada columna del sistema de protección de incendio a base de agua para determinar si ha habido cambios en la condición de la tubería de suministro de agua y válvulas de control (ver también 12.3.4.2)

12.2.6.1 En sistemas donde el único suministro de agua es a través de un detenedor de reflujo y/o válvulas de reducción de presión, debe realizarse trimestralmente la prueba de desagüe de tubería principal de por lo menos un sistema corriente abajo del dispositivo.

12.2.7 Alarma de Flujo de Agua. Las alarmas de flujo de agua se deben probar trimestralmente de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

12.2.8 Indicadores.

12.2.8.1 Los indicadores se deben inspeccionar mensualmente para verificar que están en buen estado y que se mantiene la presión normal.

12.2.8.1.1 Cuando otras secciones de esta norma tienen requisitos de frecuencia diferentes para determinados indicadores, se deben usar esos requisitos.

12.2.8.2 Los indicadores se deben cambiar cada 5 años o probar cada 5 años comparándolos con un indicador calibrado.

12.2.8.3 Los indicadores que no sean exactos dentro de un tres por ciento (3%) de la escala plena se deben recalibrar o cambiar.

12.2.9 Registros. Se deben llevar registros de acuerdo con Sección 4.3.

12.3 Válvulas de Control en Sistemas de Protección Contra Incendios a Base de Agua.

12.3.1* Cada válvula de control debe estar identificada y tener un rótulo indicando el sistema o parte del sistema que controla.

12.3.1.1* Cuando una válvula normalmente abierta se cierra, se deben seguir los procedimientos establecidos en el Capítulo 14.

12.3.1.1.1 Cuando la válvula se pone de nuevo en servicio, se debe hacer una prueba de desagüe (sea de desagüe principal o seccional, según el caso) para determinar que la válvula está abierta.

12.3.1.2 Cada válvula normalmente abierta se debe asegurar por medio de un sello o cierre o debe estar supervisada eléctricamente de acuerdo con las normas aplicables de la NFPA.

AVISOS

Todas las preguntas u otras comunicaciones relacionadas con este documento y todos los requerimientos de información sobre los procedimientos de la NFPA, gobernando sus códigos y procesos para desarrollar normas, incluyendo información acerca del procedimiento para solicitar Interpretaciones Formales, para proponer Enmiendas Interinas Tentativas al igual que para proponer revisiones a los documentos de la NFPA, durante los ciclos regulares de revisión, deben enviarse a las oficinas centrales de la NFPA, a la atención de Secretary, Standards Council, National Fire Protection Association, 1 Batterymarch Park, P.O Box 9101, Quincy, MA 02269-9101.

Los usuarios de este documento deben ser conscientes que este documento puede ser enmendado de vez en cuando a través de la expedición de Enmiendas Tentativas Interinas y que un documento oficial de la NFPA, en cualquier momento consiste en la edición actual del documento junto con cualquier Enmienda Interina Tentativa vigente. Con el fin de determinar si este documento es la edición actual o si ha sido enmendado a través de la expedición de Enmiendas Tentativas Interinas, consulte las publicaciones apropiadas de la NFPA, tales como "The National Fire Codes® Subscription Service", visite la página web de la NFPA "www.nfpa.org" ó contacte la NFPA a la dirección listada anteriormente.

Una declaración oral o escrita, que no esté procesada de acuerdo a la Sección 6 de las Regulaciones que Gobiernan el Comité de Proyectos, no será considerada la posición oficial de la NFPA ni de ninguno de sus Comités y no será considerada, ni recomendada como una Interpretación Formal.

La NFPA no toma ninguna posición con respecto a la disponibilidad de ningún derecho reservado, establecido en conexión con ninguno de los artículos aquí mencionados o que son el objeto de este documento, al igual que la NFPA no acepta responsabilidad por la infracción de ninguna patente como resultado del uso o dependencia de este documento. Se les informa a los usuarios de este documento, que la determinación de la validez de tales derechos patentados y el riesgo de que sean infringidos es enteramente su responsabilidad.

Los usuarios de este documento deberán consultar las leyes y regulaciones federales, estatales y locales. La NFPA no intenta, con la publicación de este documento, apurar ninguna acción que no este en conformidad con las leyes vigentes, ni este documento ha sido elaborado con tal propósito.

Política de la Licencia

Este documento es derecho reservado de la "National Fire Protección Association" (NFPA). Al hacer este documento disponible para uso y adopción de las autoridades públicas y otros, la NFPA no renuncia a ningún derecho del mismo.

1. Adopción por referencia – Las autoridades públicas y otros, están urgidos de referenciar este documento en leyes, ordenanzas, regulaciones, órdenes administrativas e instrumentos similares. Cualquier eliminación, adición, y cambios deseados por la autoridad que adopta el documento, debe ser anotada por separado. Se les solicita a aquellos utilizando el documento, que informen por escrito de su uso a la NFPA (atención : "Secretary, Standards Council"). El término "adopción por referencia", significa que se cita el título y sólo publica información.

2. Adopción por transcripción- A. Las autoridades públicas con poderes legales o reglamentarios únicamente, por medio de notificación escrita a la NFPA (atención: "Secretary, Standards Council"), serán otorgados con una licencia libre de regalías para imprimir y republicar este documento, total o parcialmente, con cambios y adiciones, si hubiese alguna, anotadas por separado, sobre leyes, ordenanzas, regulaciones, órdenes administrativas, o instrumentos similares regidos por la ley, previendo que: 1) la información de los derechos de la NFPA estén contenidos en cada ley y en cada copia subsiguiente; y 2) que dichas impresiones y republicaciones estén limitadas a un número suficiente para satisfacer los procesos con la jurisdicción de hacer leyes o reglamentos. **B.** Una vez que los código o normas de la NFPA han sido adoptados dentro de la ley, todas las impresiones de este documento hechos por las autoridades competentes con el poder de hacer leyes o reglamentos, o cualquier otra persona que desee reproducir este documento o sus contenidos, como han sido adoptados por la autoridad competente parcial o totalmente, de cualquier manera, por solicitud a la NFPA (atención : "Secretary, Standards Council"), se le otorgará una licencia sin exclusividad para imprimir, republicar y vender este documento parcial o totalmente, con cambio y adiciones, si hubiesen, anotadas por separado, previendo que cada copia contiene la información de derechos reservados de la NFPA. Dichas licencias deben concederse únicamente sobre acuerdo de pago de regalías a la NFPA. Esta regalía se requiere para colectar fondos para la investigación y el desarrollo necesario para continuar con el trabajo de la NFPA y sus voluntarios, en la continua actualización y revisión de las normas de la NFPA. Bajo tales circunstancias, las autoridades públicas con poderes para hacer leyes o reglamentos, pueden aplicar y recibir una regalía especial donde el interés público se vea beneficiado.

3. Alcance de la Concesión de Licencias – Los términos y condiciones establecidos anteriormente, no se extienden al índice de este documento.

(Para mayor explicación, ver la Póliza concerniente a la Adopción, Impresión y Publicación de los documentos de la NFPA, la cual está disponible sobre pedido de la NFPA)

Original Text from English into Spanish:



Prevent Slips, Trips and Falls



If you notice a hazard, ACT.



BE Safe. Rules

Every job. Every day.



ASSESS THE RISK BEFORE YOU BEGIN WORK

TAKE CARE - TAKE FIVE

Review
the task

Spot the
hazards

Assess
the risk

Control
the hazard

Do it
safely

There is always time to do the job safely !



PREVENT SLIPS, TRIPS AND FALLS



Content

Introduction	4
Definitions	4
Work areas and Housekeeping	6
Cords	8
Walking and slip hazards	11
Footwear	17
Parking lots and grounds	19
Stairs	21
Ladders	24
Training	26
Case studies	31
Check Your Knowledge	32
Hazard Inspection checklist	35



Introduction

Same level slips, trips and falls are occupational hazards that can be found in almost every type of work setting. Many people are surprised to hear how serious falls can be. In Johnson Controls Building Efficiency – Europe the most of the accidents were with slips, trips and falls in FY 2015.

This guide is designed to help employees identify potential slip, trip, and fall hazards found in the workplace and at home and prevent these type of injuries from occurring. Preventing slips, trips, and falls requires a combination of hazard identification and correction, as well as personal responsibility. The information and tools in this guide can help you in all these areas.

Definitions

Slips

A slip occurs when there is too little friction or traction between your footwear and the floor surface. In most slip events where a worker is walking, the worker's heel on the front foot slips forward as the individual is transferring weight causing the worker to fall backwards. Common contributing causes for slips include:

- Wet or dry contamination on the floor
- Loose unsecured rugs or mats
- Walking surfaces that do not have the same degree of traction

Walking surfaces that do not have the same degree of traction can occur when the floor wears unevenly or at transitions from a floor with high friction, such as carpet, to a floor with lower friction, such as polished marble.

Floor contamination can also contribute to slips and falls. Wet sources of contamination include water, oils, grease, and soap from cleaning solutions.

Dry contamination includes dusts, powders, granules, and other small objects, such as metal nuts and bolts spilled on the floor.



Sawdust is dry contamination that can create a slip hazard.



Water on a hard floor can create a significant slip hazard.

PREVENT SLIPS, TRIPS AND FALLS



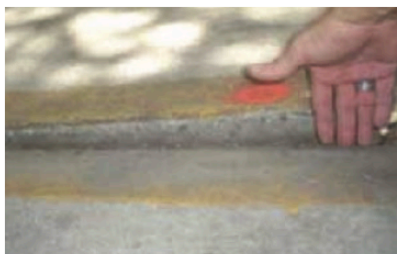
Trips

A trip occurs when your foot strikes an object resulting in a loss of balance. In a trip, your momentum causes your body to continue forward. Common causes for trips include:

- Cords or clutter in walkways
- An obstructed view
- Taking a short cut instead of a proven path.
- Uneven stairs

As little as a 2cm rise in a walkway can cause a person to stub his toe, resulting in a trip and fall. The same thing can happen going up a flight of stairs. With only a slight difference in the height of subsequent steps, a person can trip and fall.

One strategy for reducing trip hazards caused by raised portions of sidewalks or other walkways is to grind down the raised edge.



BEFORE: Raised sidewalks create a trip hazard.



AFTER: By grinding down the sidewalk, the risk of a trip and fall is greatly reduced.



Raised concrete, pavers, and bricks create a trip hazard. Tree roots can raise sidewalks and walkways when a tree is planted too close.

Stumbles

Another type of fall can occur when you unexpectedly step down to a lower surface. For example, when an individual thinks he is on the last step of a set of stairs, but he has one more step to go before reaching the landing.

Stumbling can also occur if a person unexpectedly steps off of a curb or when she steps into a pothole.



Painting the edge of a single stair to increase visibility can reduce the risk of a stumble and fall.

PREVENT SLIPS, TRIPS AND FALLS



Work Areas and Housekeeping

Housekeeping practices

Establishing excellent housekeeping practices is the key to an effective program to prevent slips, trips, and fall injuries. For example, cluttered aisles can create a trip and fall injury. It is important to keep aisles clear and well lit for both your employees and your visitors.

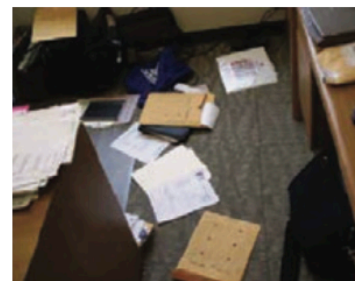
Assessments

Each work area needs to be assessed for possible trip hazards. This would include boxes, files, raw materials, and other items stored on the floor. In many cases, these items can be removed from the floor. In other cases, the trip hazard can be greatly reduced by locating the items in a designated area and keeping the areas well organized.

Walkways and aisles need to be kept clear and free from trip hazards. One method organizations use to maintain clear walkways and work areas is to clearly define the location of the walkway. While this may be easier in an office environment, in a production environment businesses may clearly define the location of walkways by using tape or painted lines to identify the aisle way. If employees are regularly placing items in a painted walkway, management needs to either consider changing the location of the walkway or holding staff accountable for keeping the walkway clear.

Accountability

Businesses with poor housekeeping have successfully changed their work environment by training staff on the new expectations and holding staff accountable for following through on these expectations. Supervisors can encourage better housekeeping practices by providing positive feedback when observing an employee take time to keep a work area clean or mop up a spill.



Keep floors clean and free from stored materials to reduce slip and trip hazards.



Avoid storing materials in aisles. When materials must be stored in an aisle and sufficient clearance can be maintained, keep all the materials on the same side of the walkway.



Painting the location of aisles can make it easier for a business to maintain clear walkways.

PREVENT SLIPS, TRIPS AND FALLS



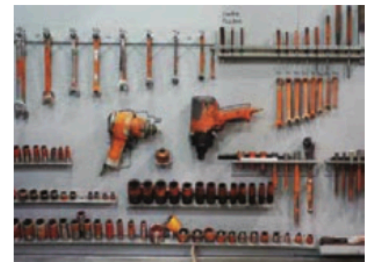
Housekeeping and safety culture

By establishing a high standard in housekeeping, your organization will likely find more benefits than just preventing slip, trip, and fall injuries. It is very difficult for a company to establish a high performing safety culture in an organization when poor housekeeping practices are present in the work environment. While an employee may hear upper management comment on the importance of safety, the employee may not believe that management truly values safety if the employee regularly sees poor housekeeping in the workplace.

There is an old saying: "What gets measured gets done." Regular management inspections focusing on housekeeping can be one way to encourage better housekeeping and a higher performing safety culture. The management inspections might include:

- Walk-throughs of the work area focusing on general cleanliness
- Audits of spill response and spill response stations
- Examination of work area immediately after daily cleaning has been performed and after periodic deep cleaning has been performed

A thorough inspection of the work area can help management identify areas at high risk for slip, trip, and fall injuries. This guide includes checklists for managers to consider when conducting an assessment focused on slip, trip, and fall prevention.



Cleanliness sends a message to employees about management's commitment to safety.



What message do you think each of these work areas communicate?



Regular management inspections can focus on general cleanliness, spill response, and the effectiveness of cleanings.



At the door to this walk-in freezer, ice regularly collects on the floor. A thorough assessment of the work area can identify potential problem areas and allow management to eliminate the issue or implement procedures to reduce the risk.

Cords

It might seem obvious, but items running across walkways like electrical cords and hoses can and do cause countless falls in all types of work settings.

The tendency is for someone's foot to become entangled in the cord, not only causing them to trip, but often bringing expensive equipment like computers crashing to the floor next to the injured

Remove cords

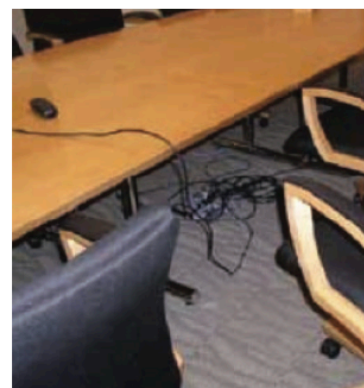
The best strategy for preventing cord-related trips and falls is to avoid stretching a cord across a walkway or path where employees walk. To do this, businesses can add additional electrical outlets in areas where they are needed. Some electrical outlets can be recessed in the floor or dropped from the ceiling, either hanging over a work bench or by means of an electrical pole. The pole is basically a conduit for electrical wiring to be brought down from the ceiling and provides outlets into the middle of a room or work area.



Providing an additional permanent electrical outlet closer to the computer to avoid running the cord across the aisle would be the best solution. When this is not feasible, it may be appropriate to use a cord strip protector when the aisle has minimal traffic.



The hoses on this welder are neatly wrapped around the equipment and stored so they remain out of the aisle.



An employee could entangle her foot in the pile of cords under this conference room table and trip when getting up.

PREVENT SLIPS, TRIPS AND FALLS



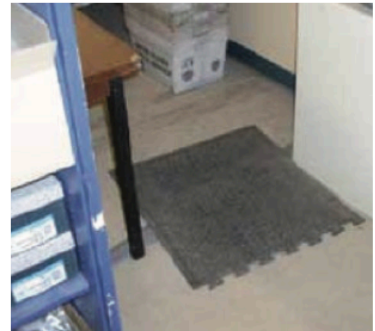
Cover cords

If adding additional outlets is not possible and the cords must be stretched across the walkways, always tape or otherwise secure the cords to the floor. Securing the cord or hose will prevent employees from getting their feet under the cord and tripping. Several tools on the market can help to cover cords. Cord strips can protect the cords from damage and prevent tripping as long as the strip itself is lying flat or secured to the floor. For carpeted surfaces, a Velcro strip can be used to secure the cord tightly to the carpet. Unlike tape, these Velcro strips can be reused.

An effective method for preventing trips on a temporary cord is to lay a rug or piece of carpet over it. As long as the carpet lies flat, the likelihood of tripping on the cord is greatly reduced.

If you are working in an area where hoses or extension cords are being used periodically, make sure they are rolled up and stored after each use. Cord reels and hose reels that automatically retract can be useful tools for keeping cords and hoses out of the way when they are not being used.

In some circumstances, a self-coiling hose can be as effective as a retractable hose reel. For a self-coiling hose to work well, it needs to allow workers to easily reach the locations in their work areas where compressed air is needed while keeping the hose off the ground when not in use.



When a cord is temporarily used in a walkway, the risk of a trip hazard can be reduced by covering the cord with a mat or rug.



The use of a retractable air hose reel could reduce the risk of a trip hazard by making it easy for the worker to keep the extra hose away from his feet.

PREVENT SLIPS, TRIPS AND FALLS

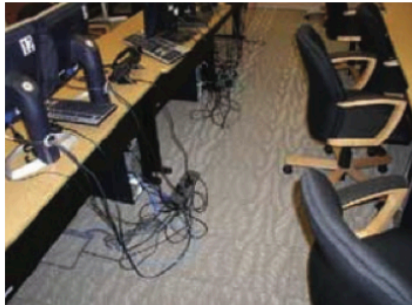


Secure cords

It is also a good idea to take a tour of your office and work areas and see if the cords from computers are hanging into or adjacent to a walkway. If a person gets caught on these cords, not only will the individual fall, but the computer may also fall. To prevent this, don't set up computers with their backs facing a hallway or walkway. If this is not possible, gather up the cords from the floor and secure them using a zip tie or other means.



While the use of a self-coiling hose (pictured here) is better than just using a traditional hose, a retractable hose reel mounted on the ceiling may have been the better choice to reduce the risk of tripping on an unused hose.



The cords for these computers protrude into an aisle and create a potential trip hazard.



The trip hazard has been reduced in this space by using zip ties to secured the cords and keep them away from the aisle.

Walking and Slip Hazards

A contributing cause for many slips, trips, and falls is the presence of contamination such as water or oil on the floor. This section provides a variety of practical prevention strategies and tactics to prevent these types of injuries.

Prevent surface contaminants and debris from reaching the floor

When possible, first try to prevent contamination from reaching the floor. In the restaurant industry, some contributing causes for slip and fall injuries have included leaking equipment, such as oil from a deep fryer or water from an ice machine. In school systems, a damaged garbage can may result in water dripping on the floor. In the automotive industry, an extremely slippery floor may be created when an automotive technician sprays a silicon-based chemical directly on the tires of the car, which can result in some of the overspray contacting the concrete floor. In this last example, the technician could significantly reduce the risk of a slip by either waiting to spray the tires of the car until it is moved out of the service bay and onto the asphalt lot or by applying the silicon spray to a rag and wiping it on to the tire.

Water dripping from clothes and umbrellas on rainy days can also cause slips and falls on some floor surfaces. By providing plastic bag umbrella covers for visitors and employees, an organization can help keep the floors dry.



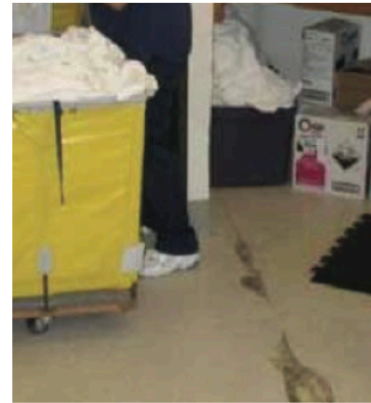
In entryways with hard flooring, the use of umbrella covers can minimize the amount of water on the floor and reduce the risk of slip and fall injuries.

Floor selection

Different types of flooring materials have different properties. A carpeted floor will provide more friction or traction than a highly polished marble floor. Hard, shiny flooring is almost always slippery when it is wet. It is important to select the right flooring for the types of contaminants that will be present in a work area. It would be inappropriate to place a polished marble floor in a kitchen area, for example.

Replacing flooring can be an expensive proposition. It is always advisable in new construction or in remodeling to assess what the best floor surface will be given the activities performed in the work area. In some cases, it can be worthwhile to try out a small section of a new floor to see how it responds to the contaminants in the specific work environment.

Because deciding on the right floor for a given space can be a time-consuming process, it is beneficial for businesses to decide ahead of time what type of floor to use when replacing existing flooring. When a flooring material unexpectedly becomes damaged, there can be pressure to quickly replace it. If a business has not gone through the process of selecting a flooring material, there is a risk the business may make fast decisions, only to discover later that the expensive new floor is very slippery when exposed to the contaminants in the work area.



Before the floor deteriorates, a business can consider its options for replacing a damaged floor, such as the laundry room floor in this picture.

PREVENT SLIPS, TRIPS AND FALLS



Mats and runners

Ideally, the slip-resistant characteristics of the floor are such that you will not need mats or runners. However, in situations where it is not feasible to replace the flooring, mats and runners can be one method of reducing the risk of a slip and fall injury. Different mats serve different purposes. At an entryway, many companies will place a rough mat outside the doorway to remove debris, such as mud or leaves, from an individual's shoes.

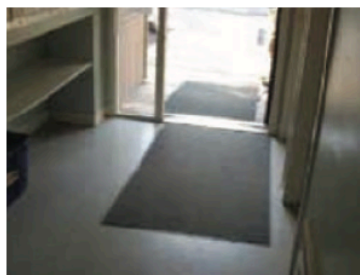
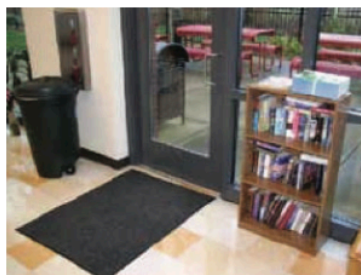
A slightly different type of mat designed to absorb moisture can be placed inside of the door. A person's shoes should not leave footprints once she walks off the last mat. Mats can also be located in high risk areas, such as near ice machines.

Many mats are designed with a slip-resistant backing to prevent the entire mat from sliding. While this type of backing can be helpful, mats and runners should be assessed to determine if additional measures are necessary to secure them to the floor.

Mats and runners need to be kept in good condition. As they wear, they may develop holes or tears, and their edges can curl up. They should be regularly inspected and replaced when they show signs of wear.



Mats can increase traction when replacing flooring is not an option. It is important for mats to lie flat and be in good condition.



In both work areas, two mats are being used. The outside mat is designed to remove large debris such as leaves and dirt, and the inside mat helps dry off employees' shoes.

Excessively worn mats or mats that don't lie flat can increase the risk of a trip and fall.

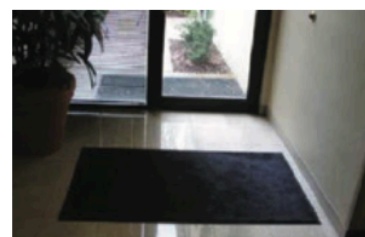


PREVENT SLIPS, TRIPS AND FALLS

Transition areas

A transition area is any place where a person is moving from one walking surface to another. The most common transition areas in the workplace include:

- Entering a building, which often means transitioning from a concrete sidewalk to a wide variety of floor surfaces inside the building
- Moving from a carpeted surface to a noncarpeted surface, or vice versa
- Moving from even terrain to uneven terrain, or vice versa
- Moving through doorways or passageways



In this photo the mat has been placed too far away from the door to help prevent a person with wet shoes from slipping.

The transition area where a person enters a building is one of the most vulnerable. If the weather is rainy or snowy, the person will enter the building with wet shoes. If the floor surface is a hard floor like marble or tile, and the transition area does not have a mat or runner, the probability of a slip and fall is greatly increased.

However, simply having a rug, mat, or runner is not enough. Make sure the runner or mat reaches all the way to the edge of the doorway. Even a couple of feet of tiled flooring before the matting can contribute to a fall when the floor is hard and the conditions are wet.

If you are entering an area where surface contaminants are common (oil in a maintenance shop, sawdust in a cabinet shop, or water at a swimming pool), highly visible signage can help increase awareness as people enter that area.

Doorways and pathways should be kept clear and unobstructed at all times. This is important from a slip, trip, and fall standpoint, as well as for emergency evacuation. Remind employees that being distracted when moving through these transition areas makes an accident more likely. Train staff to minimize rushing, carrying bulky items, even cell phone use, when entering a transition area.

With so many falls occurring in transition areas, make sure to provide adequate lighting. If people can clearly see the upcoming change in walking surface, they are more likely to adjust their gait accordingly and successfully make the transition.

PREVENT SLIPS, TRIPS AND FALLS



Spill response

When a spill occurs, immediate action needs to be taken to eliminate the hazard. In most cases, employees should respond by cleaning up the spill. If the employee is working in a position he cannot leave unattended (such as the only cashier in a fast food restaurant), the employee needs to isolate the hazard and notify other employees to clean it up quickly.

In many cases, the employee will first place a warning sign to indicate the presence of a spill and then get the mop or other spill clean-up equipment.

In a high traffic area, the employee might ask a second employee to stand by the spill to warn people of the hazard while the first employee gets the spill clean-up equipment.

When cleaning up spills, staff should be encouraged to dry the floor whenever possible. If the spill has been cleaned up but the floor is still wet from the mopping, a warning sign should be displayed. If the wet floor signs are stored near where they will be needed, it will increase the chance that employees use the signs when they mop the floor or discover a spill.

There are a variety of wet floor signs on the market, and a business should assess what type of sign is best for its area. The following warning signs are examples of some of the different products that are available:

- A standard, fold-up wet floor sign
- Two wet floor barriers with caution tape stretched between them
- A device with a built-in blower to dry the floor quickly while warning people of a wet floor
- A sign that will fold up into a small tube for easy storage in an area where spills may occur



Staff needs to be trained to respond promptly in the event of a spill.



PREVENT SLIPS, TRIPS AND FALLS



While many businesses do an excellent job of initially placing a warning sign, it is also important for staff to promptly remove the wet floor sign once the floor is completely dry. If wet floor signs are regularly left out when the floors are dry, staff may begin to disregard them. By having the signs put away as soon as the floor is dry, employees will be more likely to exercise caution and walk slowly when they see a wet floor sign.

Spill kits are great tools and should be placed near areas where you can anticipate a spill occurring. The kits come in a variety of sizes and types. Obtain a spill kit that will accommodate your worst-case spill scenario.



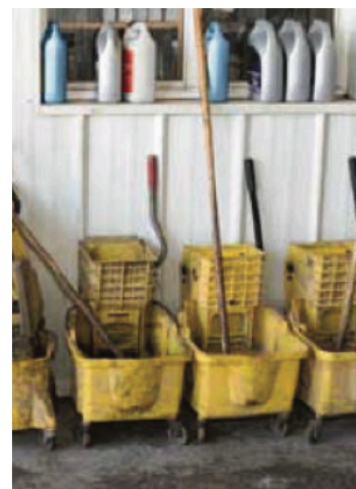
Spill kits need to be appropriate for the materials in the work area and be readily accessible.

Choosing cleaning products carefully

Effective floor cleaning can greatly reduce the risk of slip and fall injuries. A regular schedule for cleaning should be established. In addition, it is often helpful to schedule periodic deep cleanings that are more thorough than the daily or weekly regular cleanings.

Businesses need to evaluate the chemicals they use for cleaning to ensure the chemicals are designed to remove the type of contaminants that are present on their floors. Manufacturers of cleaning agents will provide recommendations for how their chemical should be used. It is important for staff to follow these recommendations. In conducting an accident analysis at one health care facility, a manager discovered that adding too much of a chemical cleaner to the mop water was a contributing cause. The employee thought adding more chemical would result in a cleaner floor. The more concentrated cleaning solution reduced the amount of traction the floor provided, creating a significant slip hazard.

Daily cleanings should be scheduled to minimize the risk of creating a potential hazard for other employees. For example, in a healthcare setting, it is advisable to have regular mopping of the hallways and common areas conducted during the evening or night shift as opposed to during the day shift because there are fewer staff in the building and less chance staff will need to walk on the floor to reach a client while the floor is still wet.



Clearly communicate where spill response supplies are kept and work with staff to ensure the clean-up tools are returned to the correct location after a spill.

Footwear

Footwear

Proper footwear is a critical component in preventing slips, trips and falls.

Footwear needs to be appropriate for the task. For example, the design of a shoe sole that provides good slip resistance in an office or restaurant may not work well for landscaping. The landscaper will benefit from wearing a shoe or boot with deeper tread and larger cleats. In many work environments, wearing high-heeled shoes or dress shoes with smooth leather soles significantly increases an employee's risk of being involved in a slip and fall injury.

Slip-resistant footwear

Many different companies sell footwear marketed as having slip-resistant soles, so it can be difficult to determine which shoes will perform well. While the safety standards provides clear guidance to help safety professionals know that employees are receiving good impact protection from a steel-toed shoe, it is more challenging to ensure employees are wearing high-performing, slip-resistant footwear.

Shoe replacement

It is important to replace footwear when it becomes worn or damaged. Since most slips occur when the heel slides forward, it is especially important to have traction on the heel of the shoe.



Almost new shoe: no signs of wear on the tread



Replace this shoe: smooth tread on an area larger than two pennies



A good-but-worn shoe: signs of wear, but not yet the size of two pennies

PREVENT SLIPS, TRIPS AND FALLS



Footwear programs

There are a variety of ways to get employees to wear slip-resistant footwear.

Some companies require it, especially in the health care and hospitality industries, and other companies have found it cost-effective to purchase slip-resistant footwear for their employees. A business can help employees purchase slip-resistant footwear by contributing half the cost of the footwear.

You can also make it easier for employees to obtain slip-resistant footwear by providing a payroll deduction option. Even if you choose not to purchase slip-resistant footwear for employees, managers can take other steps:

- Educate employees on the importance of slip-resistant footwear
- Inform employees on when to replace footwear
- Conduct inspections of footwear
- Set clear guidelines on what types of footwear are acceptable in work environments

Parking lots and grounds

With so much focus being given to an operation's main facility, an area that is often overlooked until an accident occurs is the company's parking lot and adjacent grounds. Slips, trips, and falls can occur in this area any time of year, but the winter months tend to have the highest frequency of these injuries because of rain, ice, and snow. In addition, it may often be dark when employees arrive and leave during the winter, and reduced visibility can increase risk.

Bumpers and curbs

If your parking lot has tire bumpers, it's worth doing an assessment to see if the bumpers extend out beyond the edge of the car parked in that space. It is common for individuals to walk between the cars, and if the bumpers extend into this space, or no car is parked in the adjacent space, you have a prime opportunity for a tripping incident. Combine this with darkness, snow, leaves, or other obstructions, and it's easy for someone to trip and fall. Bumpers should never be wider than the average car. If they are too long, we recommend you shorten them.

Bumpers and curbs tend to blend into the parking lot, especially if they are the same color as the parking lot. Making bumpers and curbs more visible is a good strategy for preventing trips and falls. This can be done by painting all bumpers and curbs a high visibility color.



Painting curbs or tire bumpers a bright yellow can make them easier for people to see and avoid.

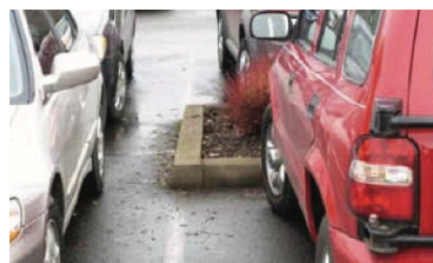


In the photograph on the left, the tire bumpers protect structural supports to an awning. In the photograph on the right, the tire bumper may be able to be removed.



In some cases, it may be possible to remove bumpers without risking damage to people or property. Evaluate whether or not the tire bumpers serve a purpose.

A low curb might be enough to prevent people from driving their vehicle too far forward onto the walkway. In most parking lots, tire bumpers are not needed in a parking space when two cars will be parked facing each other.



It can be difficult for people to see the trip hazard created by the curbed planting area when they are walking between two cars. Bright yellow paint could increase the visibility.

PREVENT SLIPS, TRIPS AND FALLS



Uneven surfaces

Regular inspection and maintenance of your operation's parking lot is needed. As uneven surfaces like raised sidewalks, tree roots, or pot holes appear, they need to be addressed immediately. Damage from growing tree roots can be minimized by not planting trees too close to the sidewalk.



Keep walkways clear. As fallen leaves become wet, they can contribute to a slip and fall injury.

Weather

Your operation should have an inclement weather procedure that addresses who will be responsible for clearing snow and ice from sidewalks, steps, and pathways and how this will be done. Depending on what is appropriate for your operation, the plan should include easy access to such equipment as shovels, de-icer, kitty litter, sand, a tractor, and other tools staff will need to deal with inclement weather.



When responding to inclement weather, pay special attention to stairs as well as sloped areas.

Some businesses use sand or small gravel to increase traction when snow and ice are on sidewalks or in parking areas. While this can be effective in these conditions, it is important to promptly sweep up the sand and gravel once warmer weather arrives, and the snow or ice melts. Sand and small rocks on dry sidewalks can increase the risk of a slip and fall injury.

In the late fall, businesses should ensure appropriate supplies, like de-icer, for inclement weather are readily available.

Because icy conditions can be difficult to see before a person starts walking towards the facility, some companies are using warning devices like "Ice Alert," a sign located at the entrance of the parking lot. This device starts turning blue when the temperature gets below 33 degrees and is completely blue at 30 degrees. This visual reminder is a great tool for increasing overall safety awareness.



An example of a product that changes color in freezing temperatures, warning employees of the potential for ice in the parking areas.

Stairs

Falls on stairways can result in serious injuries. This section provides suggestions on the design of stairways as well as suggestions for employee training. Employees should use extra caution on stairs as rushing or hurrying can be a major contributing factor for slip, trip and falls on stairs.

Employees need to take one step at a time. Materials should never be stored on stairs.

Rise and run

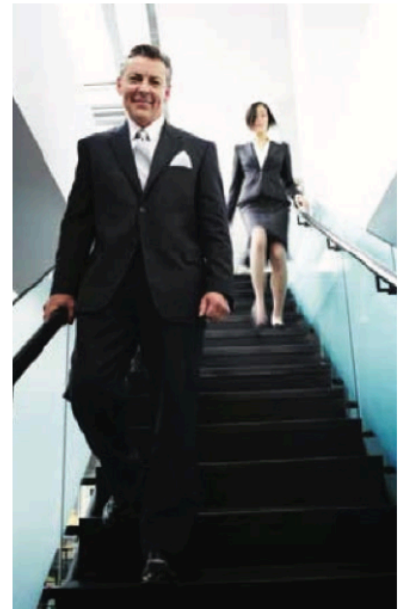
Stair steps need to be uniform.

Stairs must be kept uniform in the rise and run of each step. A small change or inconsistency in stair pattern can cause a trip and fall.

Handrail

Employees should be trained on the importance of using the handrail. This step alone can greatly reduce the severity of a trip or slip on a stairway.

Traditionally, people hold the handrail with their hand on top of the rail and face directly up or down the stairway.



Train staff on the importance of using the handrail when using stairs.

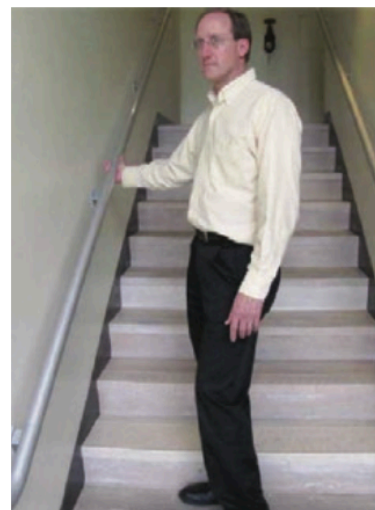
PREVENT SLIPS, TRIPS AND FALLS



Individuals can gain an additional measure of safety when going down stairs by using the following techniques. Instead of facing directly down the stairway, turn 30 degrees toward the rail. In the event of a trip and fall, most people will fall in the direction they are facing. As a result, an individual will fall toward the rail and the wall, giving him an additional opportunity to catch himself and prevent the fall. Instead of running your hand on top of the rail, turn your palm up and run it along the bottom of the rail and trail your hand slightly behind your body as you descend. In this position, your grip is stronger. In the event of a fall in this position, the strain on your shoulder is less than it would be if you were holding the top of the handrail. This technique of turning 30 degrees and placing your palm up along the bottom of the handrail is especially helpful when:

- Walking down very steep stairs
- Walking on outdoor stairs covered with snow and ice
- Carrying a load with one hand on a stairway, such as a baby or small child
- Using stairs in low light conditions where it is difficult to see clearly

The design of some handrails can make it difficult to run your hand along the bottom of the rail due to the way the rail is attached to the wall. In this case, turn 30 degrees and place your hand on top of the rail.



Turn 30 degrees toward the rail when descending and trail your hand behind your body gripping the bottom of the rail with your palm up.



Turn your palm up and run it along the bottom of the rail when descending stairs

Carrying items

When possible, employees should use the elevator and avoid carrying boxes or other large items on stairs. If items do need to be carried on stairs, workers should limit their loads, keeping a free hand with which to grip the handrail. To keep a hand free, employees may be able to make multiple trips instead of trying to carry all of the items in a single trip.



Use the elevator to avoid carrying large items on stairs. If you have to use stairs, make multiple trips

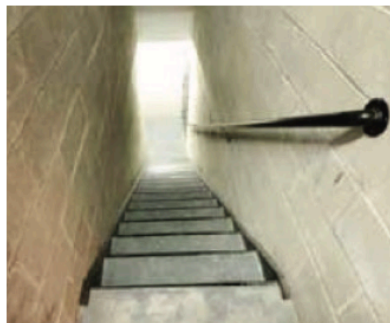
Maintenance

Stairs need to be maintained in good condition. The stair nosings are a critical component of the stairs. On carpeted stairs, these can become loose and on cement stairs they can become chipped or broken. Repair of damaged stairs needs to be a top priority for maintenance departments.

While good lighting is important in any area, it is especially important for stairways. Some companies have painted the edges of stairs and curbs with a bright yellow paint in order to increase the contrast of the steps with the surrounding areas.



The repair of damaged stairs needs to be a top priority.



Maintaining adequate lighting is especially important in stairways. This stair needs additional lighting to help staff see each stair clearly.



If stairs in your facility don't have good slip resistant properties, it may be possible to retrofit the stairs to achieve significant improvements. "SlipGrip Stair Tread Covers" is one example of a product that provides a rough surface on each stair tread to give people more traction.

Ladders

This guide has focused on preventing same level slips, trips, and falls. While falls from ladders do not fit into this category, this section includes basic information about ladder safety because a majority of businesses have employees who use ladders.

For more detailed assistance on ladder safety, review the BESafe rules on ladder safety.

A few basic ladder safety tips

Use a ladder when it is needed. It is not uncommon for people to grab a chair, table, box, or bucket to stand on in order to reach something stored in a high place. Since none of these items is designed for this use, it increases the risk an injury. The simple rule is: "If you can't reach it without standing on something, get a ladder."

Use the right ladder for the job. Cleaning a clogged gutter would work better with an extension ladder than a step ladder. Use a fiberglass ladder as opposed to an aluminum ladder when employees are working in proximity to electrical wiring. A worker needs to have access to a ladder that is tall enough to do the job safely, otherwise, he may be tempted to take an unsafe short cut and stand on the upside down garbage can or a chair.



Rather than standing on an upside down garbage can or a chair, get a proper ladder or stepstool when items are stored on high shelves.

Ladder Safety

BESafe Rules for using ladders

LADDER INSPECTION

- No loose, broken or missing parts
- Non-skid feet
- No wet or slippery treads or rungs
- Non-metal side-rails when working around electricity
- Check ladder weight rating



SAFE LADDER SETUP

- Ladder feet level & on solid surface
- Both sides of extension ladders against wall or other support
- Stepladder spread fully & locked into position
- Ladder bottom at 75 degree angle or 1/4 of ladder height from wall
- Keep ladder at least 3m away from power lines
- Tie off top of extension ladders
- Cordon off traffic areas & doors

USE LADDERS ONLY IN THE MANNER AND PURPOSE FOR WHICH THEY HAVE BEEN DESIGNED

- Dry hands, shoes and ladder rung/steps
- Second person to hold the bottom of the ladder
- 3-point grip on the ladder at all times
- Don't turn or lean away from the front of the ladder
- Climb slowly - keep your weight centered between side rails
- Stand below top two rungs of a stepladder
- Stand below top four rungs of an extension ladder
- Don't carry tools or other items in your hands
- Don't carry heavy or bulky items up or down a ladder
- Keep 3m away from all power lines



BESafe.Rules

Failure to properly inspect, set up or use a ladder can cause serious injury or death.

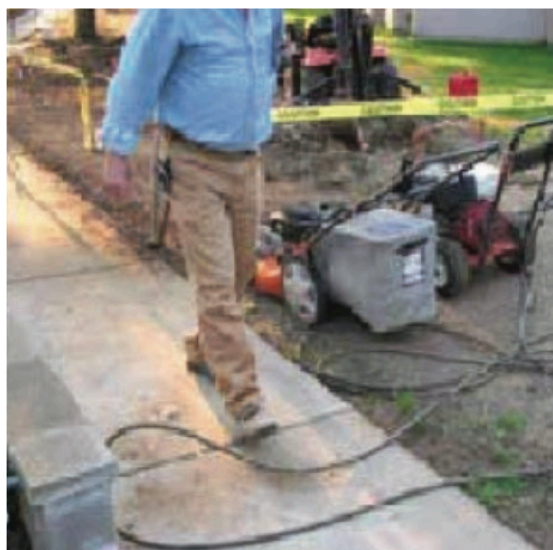
Training

It is important to provide staff with training on a variety of topics related to slip, trip, and fall prevention. Other sections of this guide briefly describe some training topics:

- Proper cleaning procedures, including amount of chemical cleaners to use
- Use of the handrail on stairs
- Safety considerations when using ladders
- Appropriate slip-resistant footwear for the job and when to replace worn footwear
- Slip response expectations and general housekeeping expectations

In addition to these topics, businesses are encouraged to provide staff with additional training.

General awareness training can help employees appreciate the frequency of slip and fall injuries and the impact it can have on individuals and businesses.



Encourage employees to avoid creating hazards for other employees. In this photograph, it would not have required much extra work for the employee to keep the hose off the sidewalk. Also, train employees to address hazards if they do not create them.



When employees temporarily create a potential tripping hazards, they should be trained to reduce the risk to other employees. For example, they can place a warning sign in busy walkway to alert other staff when a hose is temporarily used to water plants.

Using material handling aids such as a cart can reduce an employee's risk of a slip, trip, and fall injury.

If an employee is going to carry a box, he can maintain a better view if the box is held off to the side. During training, employees can be encouraged to "look where they are going and go where they are looking."



With the box directly in front of the worker, the box blocks part of his view of the ground where he will be walking.



By holding the box off to his side, he is able to better see the ground where he will be walking.



Stepping over obstacles

Train staff to turn sideways when stepping over obstacles that are higher than mid-calf or in slippery conditions. This reduces the risk of a fall from a slip or a trip. This technique can be used more often than people think such as when stepping over logs, conduit, pipes, or when stepping out of a bathtub. When stepping over an obstacle while facing forward, the heel of the shoe touches the ground first before the individual rolls on to rest of the shoe. With just the heel striking the ground, there is only a small area of traction, increasing the chance the front foot will slip. In addition to the limited traction on the front foot, the individual is typically raising the heel on their back foot further reducing their traction. When facing forward it is difficult for the individual to see their back foot. Since it is difficult to see, the individual may not raise their back foot high enough causing it to strike the object as she steps forward. If the back foot touches the obstacle, it may trigger the hop reflex. When the back foot strikes an object as a person faces forward, most people will tend to take a small hop forward which increases the chance the individual will lose her balance and fall.

PREVENT SLIPS, TRIPS AND FALLS



By turning sideways and stepping over an obstacle, the entire foot can more easily be placed on the ground. This increases the traction over facing forward and reduces the risk of a slip. In addition, it is easier to see the obstacle reducing the risk of the individual striking it accidentally. In many cases, turning sideways can make it easier for the individual to use his or her hands to hold on to an object for balance when stepping over the obstacle. In the event the foot accidentally strikes the object when facing sideways, the 'hop reflex' is reduced making it easier for the individual to keep his or her balance.



Turn sideways when stepping over obstacles. This allows the entire foot to be placed on the ground improving traction as well as making it easier to see the obstacle.



Facing forward when stepping over obstacles increases the risk of a fall due to the heel striking first, the difficulty in seeing the back foot and the 'hop reflex.'

PREVENT SLIPS, TRIPS AND FALLS



Walking on steep slopes

Train staff to turn sideways when walking on steep slopes. Turn 90 degrees from the fall line of the slope so your left or right hip is turned toward the hill. Take short steps and keep your uphill foot from crossing in front of your downhill foot. This position improves traction. In addition, in the event of a fall, the individual will land on his hip or leg instead of on his more injury prone back or neck. When possible, keep your hands free when walking on steep slopes to improve your balance.



Turn sideways and take short steps when walking on steep slopes.

Walking speed

In addition to training staff on how to carry a box to maintain maximum vision of the ground, it is beneficial to train staff on what is an appropriate walking speed. A contributing cause of many slip and trip injuries is an employee who is in a hurry and moving too quickly. One of your rules should be that no running is allowed.

Gait

While employees are encouraged to avoid walking on slippery surfaces such as ice or a recently mopped floor, they can be trained on how to adjust their gait if they must walk on these areas. When walking on a slippery floor, the risk of a fall is reduced if the person shortens her stride, walks more slowly, and places her feet flat on the ground as opposed to letting only the heel of the shoe initially contact the floor surface. On an extremely slippery surface, it can also be helpful to point the toes slightly to the sides, walking like a penguin with a short stride.



Standard stride



Safer-shorter stride when hazards are present



Safest stride when walking on slippery surfaces

Case Studies

Incident analysis: more than “pay attention next time”

For slips, trips, and falls, it is all too common to place blame for an injury on the worker. If we do a comprehensive analysis, we tend to find out that the root causes of the incident go well beyond the injured worker’s attentiveness.

Below are two examples of how digging a little deeper can lead to a safer workplace, when walking on steep slopes to improve your balance.

Check Your Knowledge



Q: Is the above photograph an example of a potential trip and fall hazard?

If so, what could be done to address it?

A: The sidewalk is raised higher than 1/4 of an inch and does create a trip hazard. Especially if it is in a high traffic area, a business should strongly consider having the raised edge ground down so it is flush with the other slab.



Q: Is it recommended that the shoe be replaced at this time given the amount of wear visible on the heel?

A: No. The rule of thumb for footwear is to replace it when the tread area is worn away from an area as large as two pennies. While the edge of this heel is starting to show signs of wear, it still has an acceptable amount of tread and does not need to be replaced immediately.

PREVENT SLIPS, TRIPS AND FALLS



Q: If there is an aisle in the space behind these computers, list three actions that could be taken to reduce the risk of someone tripping on the cords.

A: Tie the cords together with zip ties to keep the cords under better control and out of the aisle.

Move the computers to a location where the backs of the computers no longer face an aisle, such as against a wall.

Relocate the electrical supply so the cords don't need to go by the aisle.



Safest stride when walking on slippery surfaces

Q: If you must walk on a slippery surface, what can you do to reduce your risk of falling?

A: Change your gait so you take shorter steps with your toes pointed to the sides. Place your entire foot down on the ground at the same time and walk slowly.

PREVENT SLIPS, TRIPS AND FALLS



Q: List three issues regarding slip, trip, and fall hazards in the above photograph.

A: There are many more than three:

- The electrical cord for the saw creates a tripping hazard.
- The hose in the front right corner of the photograph also creates a tripping hazard.
- The poor housekeeping makes it difficult for the organization to have a high-performing safety culture that encourages employees to care for their own safety.

- _____
- _____
- _____
- _____

Hazard Inspection checklist

Slip, trip, and fall hazard assessment checklists

WORK AREAS AND HOUSEKEEPING

- Do your current housekeeping practices support a high-performing safety culture?
- Perform a walk-through of your facility, targeting slip, trip, and fall prevention. Conduct a thorough assessment your organization's housekeeping practices.
- Are there clear expectations concerning housekeeping standards, and are employees held accountable for meeting those expectations?
- Are managers providing staff with positive feedback for maintaining tidy work areas?
- Do you have clearly identified walkways and aisles?
- Are your walkways kept clear of stored materials or other obstructions?
- Are all exits and exit pathways kept clear at all times?
- Is your immediate work area clear of trip hazards (hoses, tools, boxes, etc.)? If not, can these items be stored off the floor or in a low traffic area?
- Have you provided staff with training on slip, trip, and fall prevention topics, such as housekeeping expectations, appropriate walking speed, and hazard identification?
- Does management measure the effectiveness of the slip, trip, and fall prevention efforts?

Slip, trip, and fall hazard assessment checklists

CORDS

- Are walkways free from cords?
 - If not, can the cords be moved or covered to reduce the risk of a trip happening?
 - Could the electrical supply or hose be dropped down from the ceiling to reduce the risk of trips and falls?
- Are hoses and cords rolled up when not in use?
- Have you considered installing a hose reel or cord reel where appropriate? Have you considered a self-coiling hose where appropriate?
- Are there computer cords hanging into walkways that need to be tied up?
- Are there areas where your organization could install permanent wiring to eliminate the use of extension cords or other cords?
- In places where cords must cross a walkway, are the cords covered and secured?
- Are any cords damaged or missing ground plugs? If so, they need to be repaired or replaced.
- Does management measure the effectiveness of the slip, trip, and fall prevention efforts?
- Does every employee know that they need to take immediate action if they discover a spill?

WALKING AND SLIP HAZARDS

- Are spill response kits readily available? Do spill kits contain supplies that are appropriate for the type of contamination likely to be spilled?
- Is floor care equipment, such as mops and mop buckets, readily available and accessible?
- Are wet floor signs available and used?
- Are wet floor signs removed when the floor is dry?
- Are there areas in your facility where surface contamination (such as water, oil, sawdust, etc.) regularly contacts the floor? If so, has your organization taken steps to reduce or eliminate this contamination from reaching the floor?

Slip, trip, and fall hazard assessment checklists

WALKING AND SLIP HAZARDS (cont.)

- Are there some floor surfaces in your facility where there is a high risk of a slip, trip, or fall? What is being done to reduce slips, trips and falls in these areas? For example, some high risk areas may include entry areas, transition areas, stairs, as well as areas near sinks, ice machines, and water fountains.
- If the floor surface in a work area needs to be replaced, has your organization explored types of a floor surfaces that will minimize the risk of slip, trip, and fall injuries based on the activities that occur in the area?
- If a new floor is not feasible, have other options like floor treatments, and floor mats or rugs been considered for high risk areas?
- If your organization is using mats, are they in good condition with the edges lying flat, and are they prevented from sliding on the floor?
- Have transition areas been evaluated? Are transition areas adequately protected? Is the lighting good in transition areas?
- Do you have a cleaning log or schedule?
- Have appropriate staff been trained on how to use the cleaning products?
Have staff been trained on cleaning procedures? Have the cleaning practices been audited and feedback been provided to employees?
- Have the cleaning products been assessed to ensure they are effective against the typical contaminants in the work area?
- Is the routine cleaning (for example, mopping) of areas scheduled at a time to minimize the risk to other workers?
- At the entryway to the building, have you considered providing a mat designed to get mud or other debris off of a person's shoe before the material is tracked into the facility?
- In the winter months, do you have a plan for minimizing slip and fall hazards when water or snow is tracked into the building?
 - If you have flooring with a hard surface such as tile, stone, or linoleum, have you considered providing umbrella covers by the entryways to reduce the amount of water contacting the floor?
 - If you have a hard surface and it is wet outside, does a person walking into the building leave wet footprints on the floor after walking off the entryway mats?

Slip, trip, and fall hazard assessment checklists

FOOTWEAR

- Do you have a policy defining appropriate footwear? If so, are staff held accountable for following the policy?
- Has your organization trained employees on the importance of wearing proper footwear as a way to reduce risk of slip, trip, and fall injuries. Has staff been trained on when to replace footwear?
- Do you conduct footwear inspections? What do you do if you find an employee not complying with your policy?
- Has your organization considered options for getting employees to wear slip-resistant footwear, for example, helping staff purchase the footwear through a payroll deduction?
- Is specialty footwear needed (overshoes to provide traction on ice and snow appropriate or shoes designed for a specific task such as landscaping)?

PARKING LOT AND GROUNDS

- Have you inspected your grounds and parking lot for slip, trip, and fall hazards?
- Are edges of curbs and bumpers highly visible?
- Are your parking lots well lit, especially during the winter months?
- Do you have an inclement weather plan? Do you review this plan in the fall prior to the arrival of cold weather to ensure key staff members understand their responsibilities, such as who will clear key walkways or apply de-icer?
- Are inclement weather supplies readily available during winter weather?
- Have you inspected sidewalks and parking areas for segments that are partially raised because of tree roots or other damage? If raised sidewalk sections are found, are these areas promptly ground down or repaired?
- If you have trees growing near sidewalks, have you considered removing or replanting these trees to avoid having the tree roots cause damage to the sidewalk?
- Does your organization have tire bumpers in locations where they are not serving an important purpose? Do the tire bumpers stick out past the wheels of a parked vehicle creating a trip hazard for pedestrians walking between cars?



PREVENT SLIPS, TRIPS AND FALLS



Slip, trip, and fall hazard assessment checklists

STAIRS

- Do stairs in your facility meet BESAFE requirements?
- Have you trained staff to use the handrails and to carry materials safely on stairs when this is necessary?
- Do stairs have handrails and are they used?
- Are the steps and stair nosings in good repair?
- Have you considering painting the edges of the steps to increase visibility?
- Is the lightening adequate in the stairways?
- What do you do if you notice someone using the stairway in an unsafe manner, such as carrying too much down a set of stairs or taking more than one step at a time?

LADDERS

- Does staff use a ladder when necessary instead of a chair, bucket, or other item?
- Do you have the appropriate ladders available for the given job?
- Is staff trained on how to use and inspect ladders? This would include the four-to-one set-up ratio.
- Are ladders well maintained?
- Have the appropriate staff members been trained on the more detailed BESAFE rules governing ladder safety

TRAINING

- Has staff been trained on rules such as "no running" and "look where you are going and go where you are looking."
- Has staff been trained on how to carry a box slightly off to the side of the body to maintain better visibility?
- Has staff been trained on the benefits changing gait and ankle movements when walking on slippery surfaces?



BE Safe. Rules

Every job. Every day.

<p>WORKING ALONE</p>	<ul style="list-style-type: none"> > Take care - Take five  > I know my 5 rules for working alone 	
<p>UNSAFE ACTS</p>	<ul style="list-style-type: none"> > I don't rush, I watch my step > I always know where to protect my head and hand 	  
<p>LIFTING</p>	<ul style="list-style-type: none"> > Never stand under a suspended load > I don't lift up heavy loads manually 	 
<p>WORKING WITH CHEMICAL SUBSTANCES</p>	<ul style="list-style-type: none"> > I always wear safety glasses > I always use the right PPE 	  
<p>WORKING AT HEIGHT</p>	<ul style="list-style-type: none"> > I will use fall protection or prevention wherever required > Never use MEWP's if you are not qualified 	 
<p>WORKING WITH ELECTRICITY</p>	<ul style="list-style-type: none"> > Never carry out electrical works if you are not qualified > I always use the lockout tagout 	

Comply with those rules to prevent accidents !



Work Equipment Guide





BE Safe. Rules

Every job. Every day.



ACCIDENT PREVENTION

Protect yourself... Accidents are the result of unsafe acts or unsafe conditions, or both... whatever the reasons, we want to eliminate them to keep you safe... and you can help.

BESafe - Follow your training, report unsafe acts and conditions. Encourage others to work safely and always ask for help if you are not sure. Always remember to report any incidents, near misses, unsafe acts and conditions.



CHEMICAL SAFETY

Protect yourself... Know the chemical hazards, properties and precautions.

BESafe - Read and understand the material safety data sheet, keep your work area clean and tidy and always wear the appropriate PPE. Containers should be labelled, incompatible chemicals should be stored separately. Try to substitute less toxic materials where possible and limit the volume of volatile or flammable chemicals used. Never pour chemicals down the drain and remember to properly dispose of empty containers.



ELECTRICAL SAFETY

Protect yourself... Electric shocks cause cardiac arrest, burns and internal bleeding, nerve damage, chemical exposure and even death.

BESafe - Assume all services are live until you have locked, tagged and checked them with a voltmeter. Use insulated tools and suitable PPE, including flameretardant overalls. Remove all jewellery, pocket change, belt and glasses and any other metal from your person. Ensure the work area is secure and there is no standing water. Use a rubber mat. Discharge all capacitors before starting work and when using a voltmeter, check it for damage before checking against a live source of the same voltage before use to check the work area is de-energized. Never use a power cord if the ground plug is broken and never use electrical equipment if you suspect flammable or explosive vapours are present.



PPE

Protect yourself... Always wear PPE to protect your eyes, your hands, your head and your hearing from workplace hazards. All PPE should be properly stored, maintained, clean and inspected before use. You must always ensure it is suitable for the hazard and that it fits correctly. Always replace damaged PPE immediately and always follow site rules.

BESafe - Eye Protection - Protect your eyes from chemicals, dusts, lasers, brazing, welding and when using hand tools. A face shield should be worn when live testing.

BESafe - Hand Protection - Wear the right gloves for the right task. Protect yourself from chemicals, electricity, sharp objects, extreme heat or cold, vibration, friction and dampness.

BESafe - Head Protection - Head hazards include falling objects, impact against fixed objects, such as pipes, beams, valves and electrical conductors. Tools and equipment should be secure to prevent it falling and you should never walk under a suspended load. Head protection should always be worn in plant rooms and roof voids.

BESafe - Hearing Protection - You can never regain your hearing, always wear your hearing protection when told to do so by local rules or in noisy areas. Use hearing protection in areas of noise levels above 80dB.

BESafe - Respiratory Protection - Hazards include toxic gases, dust, mists, fumes and a lack of oxygen. Complete a full inspection before work starts including a respirator fit check, positive and negative pressure checks.



LADDER SAFETY

Protect yourself... Before using ladders first consider whether a working platform can be used as an alternative means of access. Ladders should only be used for light duties of short duration and are primarily for access and inspection purposes.

BESafe - All ladders and step ladders should be fit for purpose and inspected before use, damaged ladders must not be used. Ladders should always be secure with the operative maintaining 3 points of contact at all times.



WORKING AT HEIGHT

Protect yourself... Any work activity in a position from which you could fall, causing injury is working at height. It is strictly forbidden to work within 3 metres of an unprotected edge or on surfaces that are considered fragile.

BESafe - Avoid work at height where possible. Plan all work at height and conduct a suitable risk assessment in advance, include access and egress arrangements. Where work takes place adjacent (within 3 metres) to an unprotected edge suitable fixed or temporary edge protection must be installed for the duration of the activity. Fragile surfaces must be suitably covered to prevent falls. Where harnesses are used they must be suitable, inspected with an appropriate lanyard system connected to a certified, inspected, tested eye bolt or harness line. Ladders should be avoided where possible, working platforms should be used to reduce the likelihood of falls. Only trained personnel are permitted to operate Mobile Elevated Work Platforms (MEWP) and erect scaffold.



CONFINED SPACES

Protect yourself... Confined spaces are large enough to allow access with limited or restricted access and egress and not designed for continuous occupancy.

BESafe - Avoid working in confined spaces where possible, where access is required persons must only do so if they are trained, competent and have conducted a detailed risk assessment and safe system of work in advance. Engineering controls include ventilation, secure access and suitable lighting. Administrative controls shall control access, include all risk assessments, permit to work, signs, lock out, tag out and training. All entry to a confined space is to be permitted only under a permit to work. Acceptable entry conditions MUST be achieved prior to access. A full rescue plan and suitable supervision is required at all times. Unauthorised entry must be prevented at all times.



LOTO

Protect yourself... Use Lock Out Tag Out (LOTO) to control hazardous sources of energy before equipment maintenance or adjustment.

BESafe - Know the equipment, know the energy sources and use LOTO. Six Steps in LOTO: **1.** Notify all affected employees. **2.** Conduct a normal shutdown. **3.** Place all controls in off and shut all control valves. **4.** Install lockout/tagout devices & tags. **5.** Release stored energy. **6.** Verify isolation.



FIRE PREVENTION

Protect yourself... Fire causes death, burns, property damage and job losses.

BESafe - Store flammable liquids in approved containers and authorised areas and do not have open flames near flammable materials. Never overload electric circuits and properly maintain and operate gas fired equipment. Before conducting hot work, ensure everyone is trained, obtain a permit to work, follow good housekeeping procedures, remove or cover combustible materials and ensure a suitable fire watch is employed. Smoking is permitted in approved areas only.



POWER TOOL SAFETY

Protect yourself... Injuries include noise induced hearing loss, electric shock, amputation, chemical exposure, cuts, eye injury and exposure to dust and mist.

BESafe - Use cordless 110v equipment where possible. Inspect before use and do not use damaged tools. Do not overreach, avoid awkward positions and ensure you pass the tools handle first. Use a tool rest - no free-hand operations. Stand to the side when starting equipment and cover all sharp blades and tool bits when not in use. Dress wheels and sharpen cutters as needed, ensure cords are protected and remember to keep hair, sleeves and jewellery secure. Always unplug equipment before adjusting or changing accessories. Ensure good standards of housekeeping are employed around activities involving power tools.



Content

INTRODUCTION	4
EQUIPMENT FOR WORKING AT HEIGHT	6
LADDERS	6
Ladder / Step ladder use	6
Ladder / Step ladder checks and inspections	6
Podiums	9
Access / Mobile access towers	10
Scaffold towers	11
Mobile elevated work platforms	12
Renting or hiring of work equipment	12
ROOF WORKING	14
Fragile roofs	14
Collective measures	15
Harness / fall lines / anchor points	16
Anchors and anchor points	16
Correct and incorrect anchor points	16
Test certificate after installation	17
WORKING AT HEIGHTS / FALL ARREST / RESTRAINT	18
ELECTRICAL EQUIPMENT	23
Test equipment	23
Procedure for proving LV systems dead	26
Electrical and mechanical isolation equipment	29
LIFTING EQUIPMENT	32
Main type of Shackles	35
Main type of Slings	37
The lift	38
REFRIGERATION WORK	39
MANUAL HANDLING AIDS	42
POWER TOOLS	44
ENVIRONMENTAL SPILL CONTROL	45

INTRODUCTION

This guide has been produced to help Company staff to select appropriate work equipment which will enable them to carry out their work safely. To outline the principles of the Company’s “BE Safe Rules” and the practice of “Take Five” for undertaking the task in a safe manner. This document shall be regularly reviewed to ensure that latest equipment is included where applicable.

This guide complements other Company catalogues which are already available:



Personal Protective Equipment & Workwear (JCL Arco catalogue)



Learning and Development Catalogue

Johnson Controls practice and encourage the “Take Five” Last Minute Risk Assessment process and state that all employees must follow this process prior to completing their task and to ensure they have an appropriate risk assessment and all hazards have been controlled.

Copies of Standard Risk Assessments and Safe Systems of Work can be found on the EHS Sharepoint site.

ASSESS THE RISK BEFORE YOU BEGIN WORK

TAKE CARE - TAKE FIVE

Review the task

Spot the hazards

Assess the risk

Control the hazard

Do it safely

There is always time to do the job safely !



BE Safe. Rules

Every job. Every day.

Ladder Safety



Protect yourself...

- Before using ladders first consider whether a working platform can be used as an alternative means of access.
- Ladders should only be used for light duties of short duration and are primarily for access and inspection purposes.



BE Safe. Rules

- All Ladders and steps should be fit for purpose and inspected before use, damaged ladders must not be used.
- Ladders should always be secure with the operative maintaining 3 points of contact at all times.
- Ladders should only be used for light duties of short duration and are primarily for access and inspection purposes.

EQUIPMENT FOR WORKING AT HEIGHT

LADDERS

This guide helps to identify the best ladder for your needs. A ladder or step ladder should only be used if other means of access (such as work platforms) are not reasonably practical.

Ladder / Step ladder use

It is well known that the intended purpose of a ladder is access – being able to work from a ladder has its own risks and these must be taken into account through the risk assessment process and the risks reduced as far as is reasonably practicable, Remember, the user should consider alternatives such as work platforms before choosing to use a ladder. An activity taking longer than half an hour or beyond that considered 'light duties' should be performed using other work equipment such as a podium/tower/MEWP.

Bear in mind that if a ladder is properly secured at the top it will not slip either sideways or away at the bottom resulting in injury or death – a second person 'footing' a ladder will only stop it sliding away from the support point and may not stop it moving or falling sideways .

When climbing or working from a ladder or stepladder, three points of contact should be maintained.

When is a ladder the most suitable equipment?

Ladders can be used for work at height when a risk assessment has shown that using equipment offering a higher level of fall protection is not justified because of the low risk and short duration of use; or there are existing workplace features which cannot be altered. Short duration is not the deciding factor in establishing whether use of a ladder is acceptable or not – you should have first considered the risk. As a guide, if your task would require staying up a leaning ladder or stepladder for more than 30 minutes at a time, it is recommended that you consider alternative equipment. You should only use ladders in situations where they can be used safely, eg where the ladder will be level and stable, and where it is reasonably practicable to do so, the ladder can be secured.

Ladder / Step ladder checks and inspections

Ladders and steps must be listed on a register and have at least one formal inspection recorded per year. This includes all aspects of its construction from its support feet at the foot of the ladder going up inspecting every rung and sides for looseness and damage including any attachment such as 'stand offs' stays, guides and hooks plus any pivot point or hinge. Once a ladder has been inspected it should be 'marked' quite often using a 'ladder tag' or some other means to show when it was last inspected who inspected it and when the next inspection is due – ladder tags should be fixed using cable ties.

The user should always check the ladder and its components before each use.

Ladders that fail their inspection must NOT be used.

Pre-use checks:

Anyone NOT competent to perform this 'user check' is NOT competent to use a ladder.

- The very first check is the suitability of the ladder.
- Is a ladder the correct equipment to use – can a platform or podium be used?
- Is it long enough?
- Does it need to be non-conducting?
- Is there enough space for correct use?
- Is the ground suitable – are other ground supports required?

Once your choice of ladder has been made then you should check its status – i.e. check the 'ladder tag'. Then perform enough construction and visual checks to verify to yourself it is safe to use.

Ladder Classification:

Ladders and step ladders are manufactured in three grades or classifications according to their strength and durability. All three grades fall within the scope of BS 2037, the British standard for aluminium ladders, and show the British standard Kitemark. They are produced and classified according to the type of work they will be used for.

Class 3 Domestic Ladders – Not to be used in the workplace.

Produced purely for the DIY home maintenance market, these are the lightest and weakest ladders you can buy and are intended for very occasional use at home and are not allowed to be used in the workplace. Insurance companies often state that using domestic ladders or steps for commercial work will invalidate claims for personal injury. They have a duty rating of 95kg or 15 stones. These ladders are produced from very thin aluminium and designed to be light weight and economical.

EN131 Trade Ladders – Replaced Class 2 Ladders

This classification is produced from a stronger gauge of aluminium to withstand everyday use by a tradesman or regular home user. EN131 is the European wide standard for aluminium ladders and this classification represents the most popular grade of aluminium ladders currently available. They have a maximum load rating of 150kg or 23.5 stones and are suitable for use at home or in the workplace.

Class 1 Industrial Ladders

The heaviest ladders are known as Class 1 and represent the finest quality and strength at a realistic cost. Usually reserved for heavy industrial work, Class 1 ladders and steps are designed and built for heavy site work or industrial applications. They are available in a much larger range of sizes than the other two classifications as well as with the option of rope operation. Suitable for use everywhere; home, workplace, factory or building site, they have a maximum load rating of 175kg or 27.5 stones. Remember- 'Safe Working Load' includes both the individual and their tools and equipment.

Various manufacturers / hire companies types & sizes chosen for requirement.



Aluminium Extension Ladders

Commercial-duty double and triple-section extension ladders for frequent light-trade use.



Anchor Base

Designed to act as an anchor foot for ladders, some have material on the base which is non slip design for solid and oily surfaces, other have pins protruding for use on gravel and other surfaces



Rung Platform Attachment

Stand in comfort, not on narrow ladder rungs! These platforms give much greater comfort & safety. A sturdy steel platform with non-slip rubber surface ladder work a safer and more comfortable. Also makes a very useful tool tray when fitted at waist level rather than feet level.



Ladder Tether

Secure your ladder and prevent it sliding out. Use an anchor eye to secure the ladder to the wall (permission may be required), workout position for ladder. Drill hole for your anchor eye, insert and tighten anchor eye. Secure your ladder with a strap.



Ladder limb hands free ladder ingenious device securely hold tool bags fits rungs



Tool Bag, we need to consider safe way to carry tools up ladders.

Podiums

These are generally regarded as small self-contained structures resembling a small tower. They are designed to be self-contained, more stable than ladders and step ladders. Giving a more stable platform and having inherent protection from falling as part of their design and construction – hand rails, intermediate rails and 'toe boards' to prevent equipment falling off and persons slipping over the edge. In most instances these are supplied in a pre-erected condition and allow for some height adjustment. Where erection of the podium does not require the assembly of separate parts a PASMA certificate is not required. However local training must be provided and properly recorded on a training attendance sheet to show the user is competent.

Podiums make a better means of access we should reach for a podium before ladder.

Various manufacturers / hire companies types & sizes chosen for requirement.



Midi Work Platform

Providing the user with a high handrail incorporating a clip on chain "gate" which completes the full surrounding guardrail system. Folds for storage and transportation.



Smart Pod

Fully protected guardrail and gated hop-up that is ideal for quick jobs around site, whilst still remaining fully compliant with Working at Height legislation. Folds for ease of storage.



Telescopic Work Platform

Stable access platform ideally suited to use on site. Designed specifically to provide a safe variable height one man working platform. Wheels for easy transportation. Integral locking stabilisers

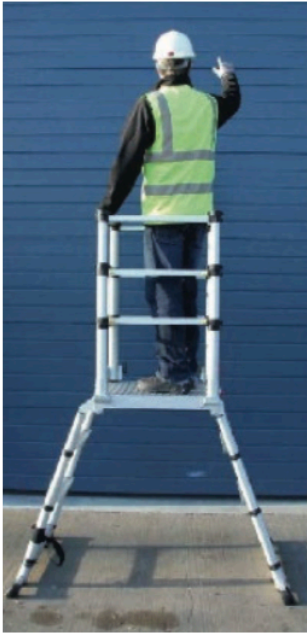


Telescopic Podium Step

Tough scaffold-tube components provide on-site durability, whilst remaining light enough for single user operation. Folds for transport and fits through standard doors. Four lockable castors. Optional anti-surf base plate pack available; helps prevent 'surfing' when in use.

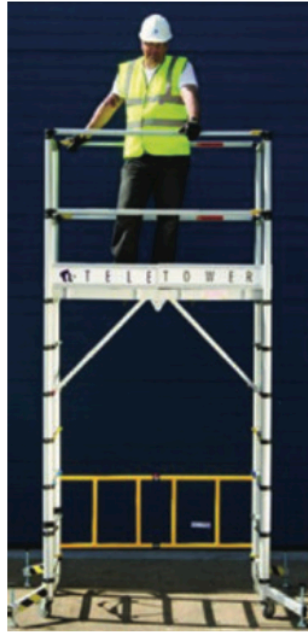
Access / Mobile access towers

Various manufacturers / hire companies types & sizes chosen for requirement.



Telepod

Telescopic mobile platform system which is easy to transport, store and erect. Allows three different adjustable platform heights. Easily fits in the back of an estate car or van. Suitable for working for longer periods (over 30 minutes). Entry to platform on both side due to locking gates. Closed podium can be easily moved due to fold-away transport wheels and extending handrail.



Teletower

Can be used as a tower or a podium offering 7 working height options from 0.33 to 2 metres. Can be erected in under 3 minutes by one person. Folds down flat for easy transportation and fits easily into a small van or estate car.



Power Tower Nano

Push around powered access platform, providing the operator simple, effortless up to 5.1 metres working height from a compact working footprint. Heavy-duty Auto-Lock castors provide a secure base.



Desk Surfer

Simply wheel the unit into position & lock the four (4) outboard (of the desk) castors. Use the winch to adjust the platform to the desired platform height above the desk. Climb up and onto the platform closing the chains behind you. Carry out your work safely over the desk.

Scaffold towers

Training: - Courses are available for personnel who will be responsible for assembling, dismantling, moving and inspecting mobile access towers. Prefabricated Access Suppliers' and Manufacturers' Association (PASMA). Certificate and photo card is valid for 5 years.

Where the tower is more than 2m in height it will require inspection by a competent person and checked weekly or after it has been exposed to extreme weather conditions that may be likely to compromise the structure.

The height of a tower is dependent on many factors such as its floor size, the total load on the tower, the use of out riggers and whether it is secured to another structure such as a building - however as a rule of thumb the guidance below may be followed:

Guidelines regarding the minimum floor surface size of a tower and its constructed height.

- Static tower used internally 4:1
- Static tower used externally 3.5:1
- Mobile tower used internally 3.5:1
- Mobile tower used externally 3:1

This is reliant on a number of factors that are integral for stability:

Ground surface, vertical erection, tower loading, attached equipment, use of out riggers to name a few.

There are also a number of specialist platforms that require assembly on site, these also require PASMA training to ensure proper erection and dismantling.



Full Size (shows non-conducting tower out riggers attached)

Built for the professional tradesman and focused on their needs: quick assembly time, safety, durability and ergonomics. Manufactured from 50 mm thick ribbed aluminium tube to reduce slip and fitted with heavy duty splined spigots for maximum strength and ease of tower assembly.



Half Size (out rigger extension legs)

Can be assembled quickly and safely quickly and safely, Aluminium construction complete with locking castors and stabilisers where required.



Minifold Low Level Maintenance Unit

Lightweight and robust low-level maintenance unit with an easy fold system ideal for one person use. Optional extra guardrail pack available for those slightly higher jobs. Six optional platform levels. Complete with a non-slip platform board. Robust 50 mm tube construction. Four lockable castors.

Mobile elevated work platforms

There are a number of different types of equipment that come under the general description of a MEWP. This includes both manufacturer names such as 'Genie Lift' other names such as 'Cherry Picker' and 'Scissor Lift' however most come within six main groups:



Self-Propelled Boom



Mast Boom



Scissor Lift



Push Around



Trailer Mounts



Tracked Platform

The operator of a MEWP must be competent and hold a training certificate or card issued by the International Powered Access Federation (IPAF) for the class of vehicle being used. The IPAF training includes the knowledge required to perform visual and mechanical checks of the equipment that should be carried out prior to it being used. **Where an equipment class license or card has been issued any use of equipment in another class is prohibited without further instruction and certification.**

Changing equipment within a class is permitted providing the user has completed a short familiarization course on the controls as the basic aspects are the same throughout. Those operating a MEWP should be deemed medically fit to do so.

Renting or hiring of work equipment

Specialist work equipment when hired/rented should be from one of the 'hire shops' on the JCI 'Approved Suppliers List'.

The legal responsibility for employees using work equipment lies with the employer (manager), however it is also the responsibility of the rental/hire company to ensure that the equipment provided is serviceable and safe to use and that it fully complies with European Legislation.

A copy of the last 'hire shop' inspection or check list should be obtained or other document that shows the equipment is 'fit for purpose' or 'safe for use'. This documentation does not preclude the person renting the equipment from performing a detailed inspection to verify its safety and that it is 'fit for purpose' before its first use.



Working at height



Protect yourself...

- Any work activity in a position from which you could fall, causing injury is working at height.
- It is strictly forbidden on surfaces that are considered fragile.

BE Safe Rules

- Avoid work at height where possible.
- Plan all work at height and conduct a suitable risk assessment in advance, include access and egress arrangements.
- Fragile surfaces must be suitably covered to prevent falls.
- Where harnesses are used they must be suitable, inspected with an appropriate lanyard system connected to a certified, inspected, tested eye bolt or harness line.
- Ladders should be avoided where possible, working platforms should be used to reduce the likelihood of falls.
- Only trained personnel are permitted to operate Mobile Elevated Work Platforms (MEWP) and erect scaffold.

ROOF WORKING

You should always try and reduce working at height where possible.

The JCI Work at Height Standard states “Any work (including access) within 3 metres of an unprotected roof edge or other structural elevation or excavation, with a fall potential resulting in injury’ must have a safe system of work and operate under a permit to work system”. Where employees are required to work on an exposed roof then suitable means must be employed to prevent a fall. Where this is not physically possible the severity of any fall must be minimized using fall arrest equipment.

Engineering structures such as parapets and barriers should be considered first as these protect all on the roof, providing the barrier height is around 950mm and any gap does not exceed 470mm.

Fall arrest equipment does not prevent falls but can reduce the severity of a fall.

Tethers which prevent falls are preferred. These are both used in conjunction with a harness and a secure anchor point or wire. Similarly safety nets and air bags do not prevent falls but may limit the consequences of a fall.

Fragile roofs

Fragile surfaces and materials will not safely support the weight of a person and any materials they may be carrying.

All roofs, should be assumed and treated as fragile until a competent person has confirmed that they are non-fragile. In particular, the following are likely to be fragile:

Fibre Cement Sheets - non-reinforced sheets irrespective of profile type;

Roof Lights - particularly those in the roof plane that can be difficult to see in certain light conditions or when hidden by paint;

Liner Panels - on built-up sheeted roofs;

Metal Sheets - where corroded;

Glass - including wired glass;

Chipboard - or similar material where rotted;

Others - including wood wool slabs, slates and tiles

Before work starts:

Develop a safe system of work by ensuring all factors are considered and produce a risk assessment. (*BE Safe - Take Five*). Ensure the work is properly planned and everyone involved understands the risks and the work that is involved. Ask the customer/site owner if the surface is fragile before work.



The hierarchical steps to be taken to manage risk are:

Avoidance: Plan and organise work to keep people away from fragile surfaces so far as possible, e.g. by working from below the surface on a mobile elevating work platform or other suitable platform.

Control: Work on or near fragile surfaces requires a combination of staging's, crawling boards, guard rails, fall restraint, fall arrest and safety nets slung beneath and close to the roof.

Communication: Warning notices must be fixed on the approach to any fragile surface. Those carrying out the work must be trained, competent and instructed in use of the precautions required.

Co-operation: Contractors should work closely with the client and agree arrangements for managing the work.

Rescue plan: It is a requirement that a suitable and sufficient rescue is planned before any work commences on a fragile roof.

The rescue plan must stipulate that all personnel involved are trained and competent to use the rescue equipment. Anchor points must be identified where necessary. Limitations of the plan should be included for adverse weather such as high winds.

Collective measures



Walk Safe: Fall – Proof Covers

"Walk Safe" Fall-Proof Covers can be used adjacent to walkways, on flat or pitched fragile roofs, or up against northern lights; to prevent the operative falling through the fragile roof material. A red plank at the top, in addition to the appropriate signage, accentuates the fact that they are a safe product.



Temporary Protection Systems

Temporary edge protection system is a set of components intended to protect the workers from the possibility of falling to a lower level from any exposed edges or open sides. Those who install the selected temporary edge protection system must also be protected from falling by using the correct means of fall arresting system.

In the past, "tube and fitting" scaffold components were used, supplemented with safety nets, fencing and tensioned wires. In

recent years, purpose-made components are manufactured or assembled by WAH specialist companies.

In general, a temporary edge protection system should make up of the following components: Principal guardrail (top rail element);

Intermediate guardrail (mid rail element between principal guardrail and working surface);

Intermediate protection (protection barriers formed between the principal guardrail and the working surface.

For example, fencing structures or safety net); and toe board (bottom up-stand element on the working surface).

Principal guardrail or top guardrail shall be at least 1.0 m above the working surface.

Harness / fall lines / anchor points

Personal harnesses are required to enable tethers and fall arrest lines to be attached between the harness wearer and an anchor point. Anchor points require annual testing and certification and must be taken out of service in the event of a test failure or certificate expiry. HSE issue a guidance sheet INDG367 for user checks for inspecting a harness prior to use – this does not take the place of formal training in the use and inspection of any harness. The formal harness/fall arrest training includes harness selection, inspection and if the person does fall and is left suspended the safe procedures and equipment required for rescue.

It is not acceptable to rely on the emergency services for rescue.

Anchors and anchor points

Anchor points must be assessed for suitability and security prior to use.

Personal fall prevention equipment must be anchored securely when in use. Wherever possible, anchor points and anchors should always be positioned above the user. This is to ensure that the lifeline or lanyard is taut or has as little slack as possible. The positioning of anchors and anchor points should not be resting on sharp, rough edges or hot surfaces, as they are likely to be damaged, particularly those made from textiles which would fail under load.

Personal Fall Prevention System Attachment

The personal fall prevention system may be attached to one of the following:

- a permanent structure or suitable features of a building (e.g., a welded eyebolt or a drilled hole in a steel beam);
- an anchor device that is specifically design-made (e.g., an eyebolt installed permanently or temporarily to a building or structure); or
- a feature of the building or structure (e.g. a structural column of which a lanyard, or anchor sling can be placed around).

Correct and incorrect anchor points

Personal fall prevention systems should not be connected or tied-off to inadequate or improper anchor points. These could fail to provide the intended protection, and may result in fatalities. When assessing by competent person on existing structural features or equipment for used as anchor points, avoid corners or edges that could cut, chafe, or abrade fall prevention components.

The following areas should never be used as anchor points unless the minimum structural requirements have being determined to be safe and approved by a competent person:

- standard guardrails; • standard or balcony railings; • ladders or rungs; • scaffolding; • light fixtures;
- conduit or plumbing; • ductwork or pipe vents; • C-clamps; • wiring harnesses; • rebar (except for positioning during formwork); • another lanyard; • roof stacks, vents, fans or chimney; • TV antennas;
- and • any point which does not meet the structural requirements.

Test certificate after installation

A test certificate shall be provided by the installer stating that the anchor devices (e.g. eyebolt) have been installed and tested in accordance to SS 570: 2011 Personal protective equipment for protection against falls from a height – Single point anchor devices and flexible horizontal lifeline systems.

This certificate shall also include a warning against misuse of the anchor device and draw attention to the need to inspect the anchor device before each occasion of use.



Life Line Systems

Fixed to allow operative to attach fall arrest and restraint system.



Dead Weight Anchor Systems

Temp removable to allow operative to attach fall arrest and restraint system.



Anchor Slings

Anchor slings are designed to be wrapped around feature of a structure (e.g. steel beam). Only approved designed for purpose anchorage slings will be used for this purpose.

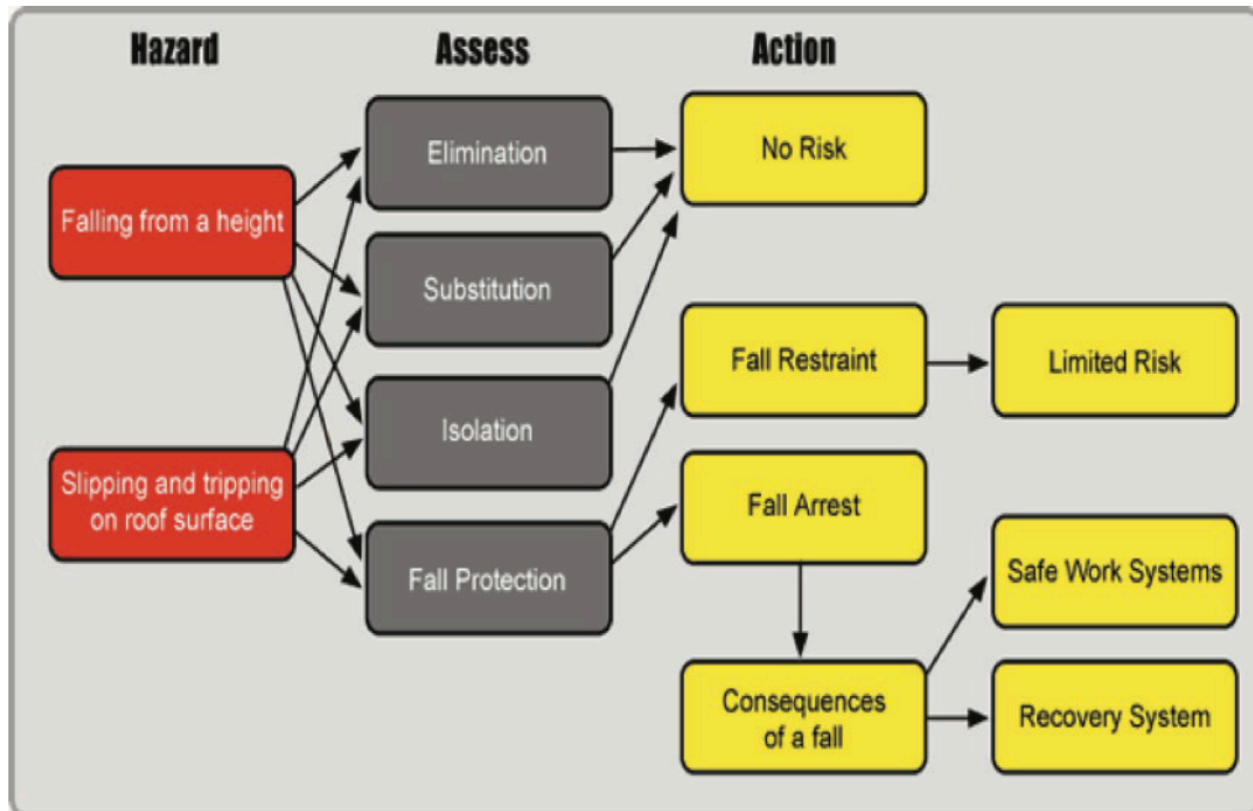


Beam Anchor Clamp

Designed to be attached to a range of steel structure profiles, the fall protection equipment connecting to the steel attachment eye.



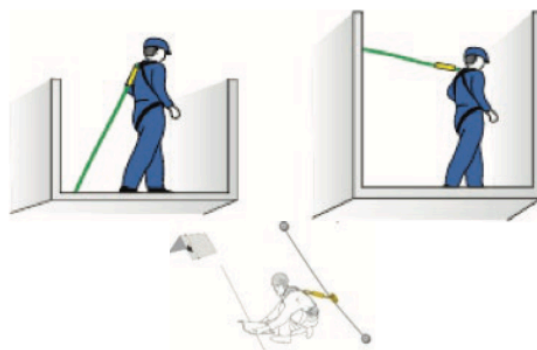
WORKING AT HEIGHTS / FALL ARREST / RESTRAINT



Restraint Technique

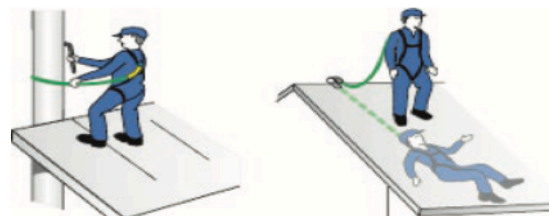
To control a persons movement by means of a combination of a harness, and an energy absorbing lanyard that will physically prevent the person from reaching a position at which there is a risk of a free fall.

Also can be referred to as work positioning system, standard lanyards can be used but the length is such as not to allow the person to access the fall edge.



Restrained Fall

A fall or the arrest of a fall where the person suffering the fall is partially restrained by a restraining device such as a pole strap or is sliding down a slope on which it is normally possible to walk without the assistance of a hand rail or hand line.



<p>Limited Free Fall</p> <p>A fall or the arrest of a fall where the fall distance prior to the system taking the load, and the maximum distance of any free fall component will not exceed 600mm.</p>	
<p>Free Fall Arrest</p> <p>A fall or the arrest of a fall where the fall distance before the fall-arrest system begins to take any loading, is in excess of 600mm either vertically or on a slope which is not possible to walk without assistance of a handrail or hand line.</p> <p>Maximum Free Fall distance permitted is 2m, with a shock absorbing lanyard.</p> <p>Rescue plan need to be in place.</p>	

Harness

There are various types of harness units on the market, operatives need to be trained in self inspection and use.

The variation, can be in the attachment points on the harness, these are where lanyards are attached to the "D" Rings. Units can be supplied with 1, 3 and 5 D ring units.

The single point "D" ring (High point shoulder) commonly found on all fall-arrest harness. 3 & 5 point "D" ring units allow for the attachment of work positioning lanyard point.




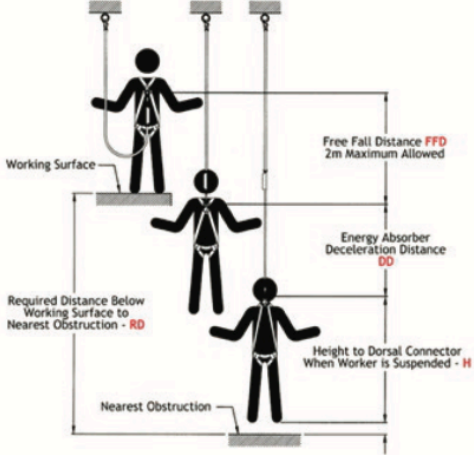




Single point

Two point

Three point

Four point

Multi point

<p>Fixed length Lanyard with Shock Absorbing Unit Supplied normally at a 2m length. This unit is designed that if a person was to fall the shock absorbing unit would deploy. With this in mind if the operators are working near to an edge and they could fall / step off a rescue plan would be required.</p> <p style="text-align: center;">Distance to deploy</p> 	
 <p>Fixed length Lanyard (Work Positioning) Supplied in different length. Can be used as work Positioning (restricting the distance of travel the operative can move).</p>	 <p>Adjustable Lanyards (Work Positioning) Supplied in different length can be adjusted by the operative. Thus allowing the operative to set a work position system. Rope work positioning lanyard.</p>
 <p>Two Tail fall Arrest Lanyard with Shock Absorbing Unit Allows the operative to transfer from one position to another thus not allow to be unclip in hazards areas.</p>	 <p>Self-Retracting Lanyard / Life Line A self-retracting lifeline (SRL), also known as a "self-retracting lanyard" or "yo-yo", involves the use of a spring-loaded reel to reel in any excess length of lifeline, ensuring a shortest possible length of lifeline between the user and the reel. In the event of a fall, the SRL is rapidly pulled out on the reel and a braking mechanism is engaged to halt the fall of the user. These unit allow the operative to move to a max limit, with unit self-retracting as required so reducing the potential issue of trip hazard.</p>



Ladder Lanyard

0.5m ladder lanyard, suitable for restraint or work positioning on a ladder.

Steel screw gate karabiner for attachment to harness front D-ring.

Aluminium large double action hook attachment to anchorage point.

Not suitable for fall arrest.



Suspension Trauma Safety Straps

The Suspension Trauma Safety Strap is designed to prevent suspension trauma while a worker is awaiting rescue. Allows the worker, who is suspended, to stand up in their harness and to relieve the pressure being applied to the arteries and veins around the top of the legs. The continuous loop design allows both sides of the harness to relieve the pressure being applied to the legs.



Electrical Safety



Protect yourself...
Electric shocks cause cardiac arrest, burns and internal bleeding, nerve damage, chemical exposure and even death.



- Assume all services are live until you have locked, tagged and checked them with a voltmeter.
- Use insulated tools and suitable PPE, including flameretardant overalls.
- Remove all jewellery, pocket change, belt and glasses and any other metal from your person.
- Ensure the work area is secure and there is no standing water.
- Use a rubber mat. Discharge all capacitors before starting work and when using a voltmeter, check it for damage before checking against a live source of the same voltage before use to check the work area is de-energized.
- Never use a power cord if the ground plug is broken and never use electrical equipment if you suspect flammable or explosive vapours are present.

ELECTRICAL EQUIPMENT

Test equipment

All workplaces contain electrical equipment in the form of panels, motors, control circuits, cables, switches etc. Are physically protected and need to be maintained in a safe condition to prevent accidental contact with "Live" parts.

However faults do occur from time to time and require to be identified and repaired.

The law expects electrical equipment to be properly isolated and any residual energy safely discharged before parts are opened up to carry out fault finding.

There are meters available which are specifically designed for this purpose by sending a safe voltage around an isolated circuit to identify faults.

The Electricity at Work Regulations 1989 require those in control of part or all of an electrical system to ensure that it is safe to use and that it is maintained in a safe condition. The most important features require equipment to be properly constructed, maintained and used in a way to prevent danger – stipulates the live working philosophy – details the procedures to ensure work is carried out in a safe manner and describes the competence of those carrying out the work.

HSE Guidance Note GS38 sets out in clear and concise terms the features that any instruments and meters should have if they are to be used to carry out electrical tests in accordance with BS 7671. In order to comply with the UK Electricity at Work Regulations 1989 and similar requirements in Ireland it is critical that any competent person carries out electrical testing safely, and this guidance note draws attention to the risks of using test instruments that do not meet the GS38 standard.

Test leads – have minimum length exposed test points (i.e. 4mm), finger guards, be adequately insulated and coloured and be fitted with a high breaking capacity fuse.



Sample :- Silvertronic GS38 Test Lead Kit (Part 131564) Approved 600v-1000v

Compliant testing leads to GS38, Set of high quality, GS38-compliant testing leads supplied with testing probes, alligator clips and carrying wallet.

Terminated with an industry-standard 4mm banana jack, these test leads can be used with a wide variety of different types of electrical test equipment with the same connector. The leads are particularly suited for measurements with digital multi meters or any other application where full GS38 compliance is required

GS38 also identifies three categories of test instruments, namely those that:

The personal fall prevention system may be attached to one of the following:

- test for the presence of a voltage (voltage detection)
- measure voltages
- measure current and resistance (as well as, in some cases, inductance and capacitance)

A typical 2 pole voltage detector is shown below: The restriction on this type of instrument is on voltage indication as it is only to be energized for momentary connection as it is not intended for continuous connection. It must be provided with a supplementary proving unit that must be used to check the operation of the instrument prior to use and also after use to ensure continuity of operation.



Voltage indicator



Proving unit

Digital multi-meters that measure a range of parameters – current, voltage, impedance, capacitance etc. are also used to aid fault finding, maintenance and measurement operations however these are often not accompanied with a proving unit and as such should not be used for testing dead. It is imperative that instruments are known to be working correctly before use and afterwards hence the requirement to use a powered proving unit.



Hand held DMM



Bench DMM

Other equipment include clamp meters which can plug into a DMM or be a standalone instrument



DMM Current Clamp Meters

The recommended equipment for testing “Dead” and “Live” is shown below and should be specified when purchasing this type of equipment

- Fluke T100 Voltage Test Lamps
- Martindale Proving Unit
- Fluke 175 Multi-meter

However when purchasing Voltage test lamps, spring loaded retractable probes should also be specified with a high breaking capacity fuse or fuses with a low current rating (not exceeding 500mA) or a current limiting resistor and fuse. All major manufacturers supply these types of leads.

The meters currently in use are shown below and we have identified those which are “Satisfactory” so that we can continue to use them until such times as they need to be replaced with the above specified meters.

Fluke 175 – (Satisfactory)

- It is able to prove voltage for the purposes of both basic fault finding and within the safe isolation process. It can also be used for continuity testing during fault finding whilst “Dead”.

Fluke 73 – (Satisfactory)

- It is able to prove voltage for the purposes of both basic fault finding and within the safe isolation process. It can also be used for continuity testing during fault finding whilst “Dead”.

Fluke 77 (all Mk's) – (Satisfactory)

- It is able to prove voltage for the purpose of both basic fault finding and within the safe isolation process. It can also be used for continuity testing during fault finding whilst “Dead”.

Fluke 902 – (Satisfactory)

- It is able to prove voltage for the purposes of both basic fault finding and within the safe isolation process. It can also be used for continuity testing during fault finding whilst “Dead”. There is the added benefit of being able to measure current when using the jaws.

Megger MIT220 – (Satisfactory under certain conditions)

- This is only an insulation resistance and continuity test meter (albeit a very good one) therefore it is ideal for fault finding whilst circuits are “Dead”. It does not have a voltage scale per se however if voltage is detected it will show up on the screen and therefore needs to be used in conjunction with Voltage test lamps.

Fluke 117 multi-meter (Combo Kit (Meter / Clamp – RS616 – 1482)

- This will prove voltage for the purposes of both basic fault finding and within the safe isolation process. It can also be used for continuity testing during fault finding whilst “Dead”.

T100 voltage lamp (RS 502 – 5694)

- This is only suitable for establishing if the system is “Dead” (no voltage present) and must be used in conjunction with a Proving Unit and should not be used to fault find.



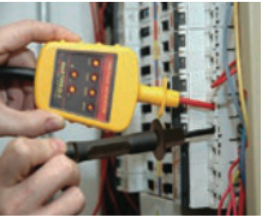

Martindale proving unit (PD 690 – RS 410 – 0069)

- Suitable for checking that test lamps are working properly before and after use as part of verifying that the system is “Dead”.

Procedure for proving LV systems dead

The following steps are to be followed when checking the operation of a Low Voltage Indicator used to prove LV systems dead. This instruction has been written using the recommendation laid out in the "Guidance on Safe Isolation Procedures for low voltage installations" published by Electrical Safety Council.

For HV work and Sanction to Test see "Rules for Authorised Persons (Electrical)".

STEP	ACTION	GUIDANCE
1	Visually inspect both the Voltage Indicator and proving unit to ensure that they are not damaged and that the proving unit is calibrated.	
2	Test the voltage indicator using the approved proving unit, before carrying out any testing on the installation	
3	Test the installation at all accessible points of isolation and at the places of the work to prove the system dead. This is to be carried out after the system has been turned off.	
4	Test the voltage indicator using the approved proving unit, after testing to confirm the indicator is still working correctly	
STOP	<ul style="list-style-type: none"> • If the voltage indicator fails to operate when used with the proving unit, it must be marked as unserviceable, removed from use and replaced. • The proving dead is then to be carried out with another indicator and proving unit. • No work is to proceed until the system has been proved dead with a working voltage indicator. 	



Protective Clothing and Personal Protective Equipment (PPE) Matrix	Panel boards Rated 50 V to 240 V					Panel boards or Switchboards Rated 240 V to 600 V		
	Circuit breaker (CB) or fused switch operation with covers on	CB or fused switch operation with covers off	Work on energized parts, including voltage testing	Removal of bolted covers (to expose bare, energized parts)	Opening hinged covers (to expose bare, energized parts)	CB or fused switch operation with covers on	CB or fused switch operation with covers off	Work on energized parts, including voltage testing
Standard Work Wear	0	0	1	1	1	0	1	2
T-shirt (short-sleeve) or Shirt (long- sleeve)	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Pants (long)	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
FR Clothing								
Coverall			YES	YES	YES	YES	YES	YES
PPE								
Head protection Hard hat with FR hard hat liner			YES	YES	YES		YES	YES
Eye protection Safety glasses or Safety goggles	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	
Eye Face protection:- Face-shield								YES
Voltage Rated Gloves			YES					YES
Voltage Rated Tools			YES					YES



Lockout Tagout



**Protect yourself...
Use Lock Out Tag Out (LOTO)
to control hazardous sources
of energy before equipment
maintenance or adjustment.**



- Know the equipment, know the energy sources and use LOTO.
- Six Steps in LOTO:
 1. Notify all affected employees.
 2. Conduct a normal shutdown.
 3. Place all controls in off and shut all control valves.
 4. Install lockout/tagout devices & tags.
 5. Release stored energy.
 6. Verify isolation.

Electrical and mechanical isolation equipment

Lock OUT Tag Out is where the responsibility is given to the individual to lock off all appropriate sources of energy prior to carrying out any work using their own personal padlocks and to attach a suitable tag to let people know they are working on the equipment or system.

“Take Five” Last Minute Risk Assessment

Know the equipment, know the energy sources and use LOTO.

ENERGY SOURCE		ENERGY SOURCE	
	ELECTRICAL 480 VAC		PNEUMATIC
	WATER		NATURAL GAS
	CHEMICAL Or COOLANT		HYDRAULIC
	STEAM		MECHANICAL

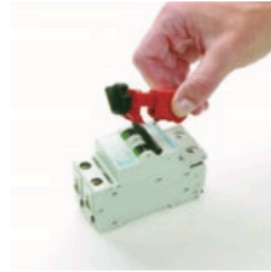
Various manufacturers' types & sizes chosen for requirement.

<p>Portable Padlock and Lockout Station Compact, durable stations are supplied with a handle for easy portability and screw slots for wall-mounting.</p>	<p>Lock off Tags Available from All major Safety and electrical component suppliers.</p>
<p>Safety Lockout Hasp Hold up to 6 padlocks.</p>	<p>Non-Conductive Lockout Hasp Chemical-resistant lockout protection.</p>



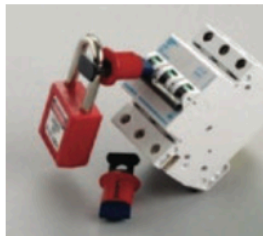
Single pole circuit breaker lockout

Locks out most major brands of breaker switch. Simple design snaps on to breaker switch.



Miniature Circuit Breaker Lockout - Tie-Bar (TBLO)

Single and multi-pole circuit breakers. Provides quick installation using a push button -- no tools required, thumb wheel for quick application.



Miniature Circuit Breaker Lockout Kit

Locking out circuit breakers, easy to install with the aid of a push button – no tools required!



Multi Pole Breaker Lockout

Locks out most brands of 2 and 3 pole breaker switches.



Plugout

Locking out of any plug during the maintenance and servicing of a machine.



Cable Lockout Device

Cable design allows multi lock off of devices.



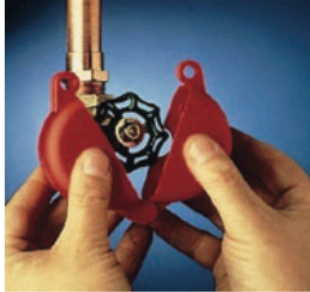
Small Valve Kit

Valve kits are available as a flexible solution.



Lock Out Box

System of controlling LOTO keys.



Gate Valve Lockouts

Locking out rising gate valves, preventing tampering.



Adjustable Gate Valve Lockout

Locks out different-sized valve handles.



Universal Ball Valve Lockouts

Locks valves in the off, on and throttled positions.



Ball Valve Lockout

Prevent unwanted adjustment of quarter-turn ball valves. Simply squeeze the lockout and insert the padlock.



Pressurized Gas Valve Lockout

Surrounds the gas valve handle to protect against accidental valve opening.



Butterfly Valve Lockouts

Secure your butterfly valve efficiently.

LIFTING EQUIPMENT

Equipment used for lifting tasks is covered in the under the Lifting Operations and Lifting Equipment Regulations (LOLER).

This places duties on employers to ensure that the equipment is:

- Rated for the task – sufficiently strong, stable and suitable for the activity.
- New lifting equipment is thoroughly examined before being put into use the first time.
- Safe to operate – maintained, checked periodically and by the user, suitably marked with safe working load and controls properly labelled, warning/operating signs must be legible, safety devices where fitted must operate as intended, the equipment positioned or installed to prevent the risk of injury, e.g. from the equipment or load falling or striking people.
- Similarly accessories used to support the lift must be sufficiently strong, also periodically checked and used in the manner for which they were designed.
- Examinations are followed up by a written report to the employer or user to take any appropriate remedial action.
- Lifting operations are planned, assessed, supervised and carried out in a safe manner by people who are competent.
- Where equipment is used for lifting people it is designed, marked and attached to ensure it is safe for such purpose.

Lifting equipment includes:

- Cranes – mobile and fixed or gantry
- Fork lift trucks (including manual pallet trucks) plus lifting attachments
- Passenger and goods lifts
- Mobile elevating work platforms (cherry pickers and flying carpets)
- Suspended access equipment such as cradles, harnesses and bosun's chairs
- This includes inertia reels, tethers and fall arrest equipment and anchor points
- Vehicle inspection platform hoists – engine hoists
- Agricultural tractor front loaders and similar attachments for lifting loads
- Lorry mounted cranes, hoists or tail lifts
- Automated storage and retrieval systems
- Bath hoists and similar equipment used in hospitals and nursing homes
- Specialist lifting equipment designed to suit particular tasks – hoists & gantries
- Lifting accessories such as chains, slings, hooks and eyebolts



Lifting equipment is classified as requiring statutory inspection by a competent person. This can be anyone holding the necessary skills and has obtained suitable training to perform this task – quite often an insurance representative. Each individual piece of equipment held on a register requires an annual inspection. However where the equipment is deemed for ‘mansafe’ use i.e. a harness or restraining device such as a lanyard or tether then these are required to be inspected every six months.

	<p>Plant & Equipment – A Frame Lift</p> <p>The A Frame is designated and fit for purpose, the safe working load (SWL) is known and not exceeded.</p> <p>Equipment supplied by approved hire company with support documentation for test and certification with corresponding serial numbers.</p> <p>Equipment supplied by another party (client) evidence of test and certification to be viewed with corresponding serial numbers.</p>
	<p>Floor Crane / Hoist to lift loads can be hired</p> <p>Use this equipment for vertical lifts only and use on a level area able to take the combined weight of the load and the equipment.</p> <p>Be aware of the SWL will reduce or increase due to the length of the jib arm.</p>

	<p>Girder Clamps / Girder Trolley</p> <p>The Clamp or Trolley is rated at the SWL required for the job.</p> <p>The Clamp or Trolley is the correct size for the suspension point, i.e. beam flange size.</p> <p>The suspension point is straight, level and offers adequate headroom.</p>
	<p>Pallet Pump Truck</p> <p>No formal inspection is required.</p> <p>Requirements :- Visual inspection , good state of repair.</p>
	<p>Using Cranes to Lift Loads - hiring a crane (Hired Crane) or employing a contractor to carry out the lifting operation. (Contract Lift)</p> <p>Johnson Controls must always arrange for a 'Contract Lift'.</p> <p>Appropriate lifting plan completed (basic, standard or complex)</p> <p>Competent appointed person available to manage the lifting operation</p> <p>Current statutory inspection certificate for all lifting equipment and accessories.</p> <p>Lifting equipment display's it's safe working load.</p> <p>Any overhead hazards considered and controls in place to avoid these hazards</p> <p>Use of a trained banksman should be considered where lifting equipment operators have restricted views of the working area.</p> <p>Lifting equipment</p> <p>Positioned on a firm level surface with outriggers extended and lowered into position.</p>

Main type of Shackles

Dee shackle / Bow shackle

Selecting the right Shackle



Recommended
Screw in and can be wire locked.
SWL known



Not recommended
Smooth bolt with simple cotter pin.
SWL unknown

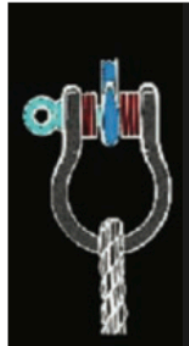


Recommended
Screw bolt with cotter pin.
SWL known

Correct Use of shackles



Wrong



**Correct
(Balanced and secure)**

Attach the shackle correctly. The pin should go into the lifting hook and the load slings placed in the Dee part of the shackle. If attached wrongly the shackle will tip causing distortion and uneven lift

Balancing the Load



120 degrees Maximum

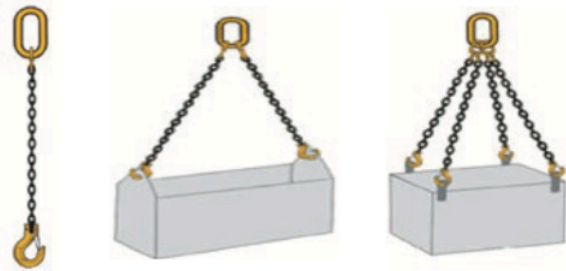
When a sling is inserted into the Dee or Bow shackle it should sit in the centre of the shackle for a Vertical lift.

If its a double sling, the angle should be between 0 and 90 degrees.

If it has to be over 90 the SWL must be reduced to allow for the stress which build up in both the shackle and slings.

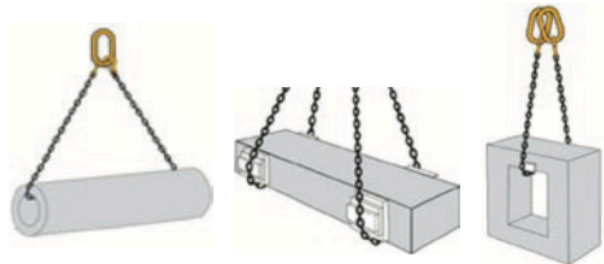
This angle must never exceed 120 degrees.

Sling Configuration – Straight Lift



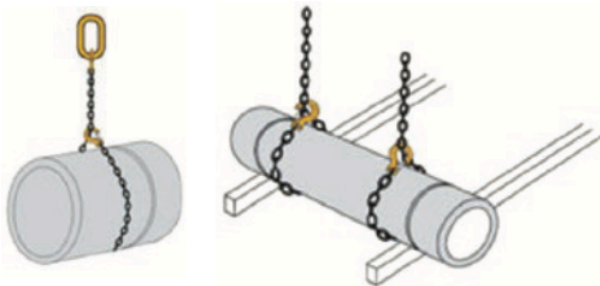
Slings connected in a straight lift configuration can be used up to their rated SWL provide the operating angle does not exceed 90 degrees.

Sling Configuration – Basket Lift



A basket lift is where the sling is passed around the load and both end are placed in the lifting hook. This type of configuration significantly increases the SWL of the sling because its being "doubled up".

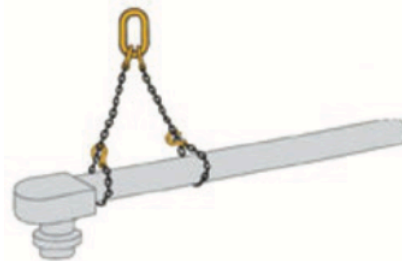
Sling Configuration – Choke Hitch



A choke hitch is where the sling is fastened back on itself to form a choke around the load. As the load is lifted the weight of the load tightens the choke and puts pressure on the load itself and therefore care has to be taken to ensure the load can take this type of pressure.

When you apply a choke hitch it will reduce considerable the SWL of the sling because you are forming a tight (over 90 degrees) angle around the load and this induces high stress in the sling at this particular point.

Choke Hitch using Shackles



Wrong


Correct

If you decide to use a shackle to form a Choke hitch rather than a hook, you must ensure the shackle is applied in the correct manner.

Main type of Slings

The main type of slings are: Web / Wire / Chain / Rope / Round

Web Sling / Round Sling	Safety Colour	Straight Lift	Choke Lift	Basket Lift	Basket Lift
 <p>Flat web slings are simple and efficient piece of lifting equipment. Web slings are colour coded allowing their safe working load to be easily identified</p> 	Mode Factor	1.0	0.8	2.0	1.4
	Violet	1000	800	2000	1400
	Green	2000	1600	4000	2800
	Yellow	3000	2400	6000	4200
	Grey	4000	3200	8000	5600
	Red	5000	4000	10000	7000
	Brown	6000	4800	12000	8400
	Blue	8000	6400	16000	11200
	Orange	10000	8000	20000	14000
	Orange	12000	9600	24000	16800

<p>Wire Rope Slings</p> 	<p>Chain Slings</p> 
--	---

There are four basic types of rope / wire slings:

- Single leg with an eye spliced each end;
- Endless type two legs with master link,
- Three legs with master link and;
- Four legs with master link.

All can be terminated with hooks, rings, shackles or soft eyes.

Labelled with the safe working load, date of manufacture, diameter and unique serial number

Chain Blocks

Ensure suspension points and anchorages are adequate for the full imposed load. Check the load chain/wire rope is hanging freely and is not twisted or knotted. Position the hook over the centre of gravity of the load.



The lift

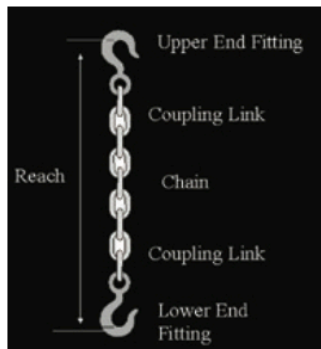
Calculating a Lift:

To ensure you do not exceed the safe working load (SWL) and select the appropriate equipment you are required to conduct a simple calculation.

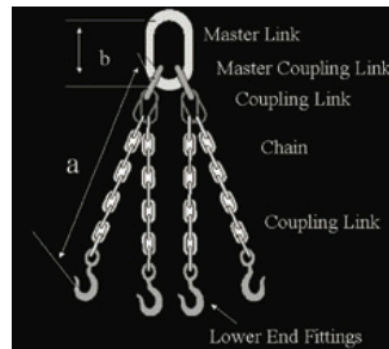
1. Sling Length
2. Force Applied to Each Leg
3. Load Angle

Chain Length – Measurement

• The “reach” or “length” is measured from the saddle of the hook or ring



• In the case of multi-legged slings its calculated by adding the length “a” and “b”

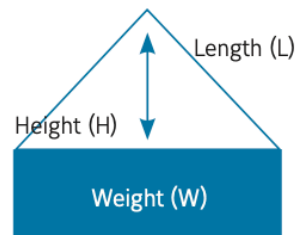


Calculate the Force in each Sling Leg

Using this method automatically takes into consideration the angle between the sling legs and gives an accurate measurement of force

Divide L by H = X

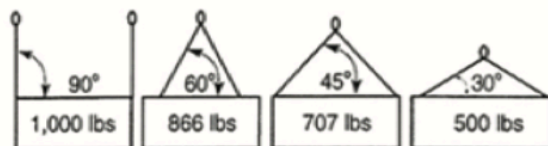
Half the weight and multiply by X - this will be the force exerted on each leg.



SWL Reduces depending on the Angle and choke effect

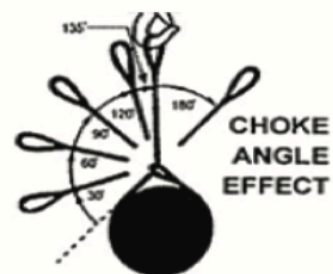
LOAD ANGLE CHART

Angle factor *must* be applied to calculate the reduced sling capacity when lifting force is not at 90° to the plane of the load!



Multiply angle factor x sling's vertical rated load to calculate the reduced capacity at that angle.

Angle	Factor	Angle	Factor	Angle	Factor	Angle	Factor
90°	1.0000	70°	0.9397	55°	0.8192	40°	0.6428
80°	0.9848	65°	0.9063	50°	0.7660	35°	0.5736
75°	0.9659	60°	0.8660	45°	0.7071	30°	0.5000



ANGLES OF CHOKE	SLING RATED LOAD PERCENTAGE OF SINGLE LEG SLING CAPACITY
120 - 180	75%
90 - 119	65%
60 - 89	55%
30 - 59	40%

REFRIGERATION WORK



Johnson Controls operatives required to conduct work activities with the following equipment are trained in its use with supporting awareness in F Gas, Refrigerant Handling and when required Ammonia Handling.

Various manufacturers' types & sizes chosen for requirement.

	<p>Vacuum Pump Designed to evacuate the systems ready for recharge. Various suppliers :- Note: - If being used on Ammonia parts are required to be none Brass. Power supply :- 110v</p>
	<p>Reclaim Units Designed to reclaim refrigerants to reclaim cylinders or draw refrigerant to other parts of the system. Various suppliers :- Note: - Not suitable for Ammonia. Power supply :- 110v</p>
	<p>Electronic Scales Designed to display the amount of refrigerant discharged or recovered from refrigerant cylinders. (Note use under F gas to record). Various Suppliers.</p>
	<p>Charging Manifold Various Suppliers. Supplied with hose leads and gauges.</p>
	<p>Hose leads For both vacuum and charging / reclaim. Various Suppliers & Lengths. Hoses are required to be supplied with couplings and fittings attached with test certs. Note:- Ammonia Refrigerant hose need to be braided hoses with a PTFE liner.</p>





	<p>Hose Attachments :- operational</p> <p>Safe-Spiral:- hose protectors provide safe and economic protection of hydraulic and pneumatic hoses. By significantly reducing the possibility of hose failure which leads to machine down time. In some cases this added protection extends the life of the equipment itself. Safeplast protective spirals are produced from high grade HDPE, the polyethylene is extruded into its final form utilizing technology that was developed by the company.</p> <p>Safeplast's production method gives the final product smooth rounded edges, they are non-abrasive, and provide greater strength and durability</p>
	<p>Leak Detector</p> <p>Various Suppliers:-</p> <p>F-GAS approved Heated Diode leak detector.</p> <p>Detector for all CFC, HCFC and HFC refrigerants.</p> <p>Battery powered.</p>
<p>(Dräger PAC 7000)</p>	<p>Ammonia Personal Monitoring Unit</p> <p>Johnson Controls issue Personal Monitoring units as a Control Measure for engineers working in areas that can have ammonia with the atmosphere.</p> <p>(Those active in the charging/ decanting/ breaking in to systems.</p> <p>Risk Assessments and Safe Systems of Work have been issued for activities, available on the Share Point.</p> <p>The characteristic of odour of ammonia can be detected at low concentrations approx 3 -5ppm (parts per million). by some people, most people will detect it at levels of 10ppm</p> <p>Safety Data Information outlines:</p> <p>25 ppm concentrations levels , 8 hours' continuous work per day with no adverse effects.</p> <p>35 ppm The Max Acceptable Concentration levels for continuous work of 15 minutes (without protection).</p> <p>50 ppm The smell is very distinct. Do not stay longer than necessary.</p> <p>The Ammonia Dräger unit is designed to attach to the operative's overalls and indicate the levels of ammonia in the area he is operating, with two alarm levels. The unit will monitor levels 0 – 300 PPM.</p>



 <p>BW Clip (2 Year) Oxygen (O₂) 19.5/23.5% vol. Gas Detector. Other monitors available</p>	<p>Oxygen Personal Monitoring Unit</p> <p>Oxygen deficiency: Common Causes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oxygen is used up when metals rust. • Oxygen is used up during combustion – for example, by propane space heaters, during cutting or welding, and by internal combustion engines. • Oxygen is replaced by other gases used in industrial processes – for example, welding gases. • Oxygen is replaced by gases leaking, refrigeration gases. • Potential conditions with our engineering techs. • Working in plant rooms where potential refrigerant gas leaks or other gases could cause oxygen deficiency. <p>Oxygen:- 20.9% Normal air no symptoms</p> <ul style="list-style-type: none"> • 16% increased heart and breathing rates, some impairment in Judgement and coordination. • 14% Fatigue, emotional upset, impairment in Judgement and coordination • 12% Very poor Judgement and coordination, Nausea and vomiting, Impaired respiration, potential heart damage • Less than 10% Death
<p>CO₂ monitors available :- example Protégé ZM CO₂</p>  <p>Unit life 2 years , no Calibration Other monitors available</p>	<p>Carbon Dioxide Personal Monitoring Unit</p> <p>Carbon Dioxide:- Widely used in the food industry in the carbonation of beverages, in fire extinguishers as an 'inerting' agent and in the chemical industry plus refrigerant gas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Its main mode of action is as an asphyxiant at low concentrations, gaseous carbon dioxide appears to have little toxicological effect. • At higher concentrations it leads to an increased respiratory rate, tachycardia, cardiac arrhythmias and impaired consciousness. • Concentrations >10% may cause convulsions, coma and death.

MANUAL HANDLING AIDS

It is important to manage manual handling loads aid will help to control this.

 <ul style="list-style-type: none"> • Do not attempt to lift load that is too heavy, too large or awkward in size. • Use lifting equipment or trolley (if transferring item over distances). • Utilise second operative where / when possible; rehearse the lift before attempting the 'real thing' • Check that there are no obstructions. • Ensure correct lifting techniques. 	 <p style="text-align: center;">Wheel Truck (Stairs / Steps)</p>
 <p style="text-align: center;">Cylinder Trolley</p>	 <p style="text-align: center;">Foldable Trolley</p>
 <p style="text-align: center;">Loader lifter</p>	 <p style="text-align: center;">Loader lifter</p>




Power Tool Safety



Protect yourself...
Injuries include noise induced hearing loss, electric shock, amputation, chemical exposure, cuts, eye injury and exposure to dust and mist.



- Use cordless 110v equipment where possible.
- Inspect before use and do not use damaged tools.
- Do not overreach, avoid awkward positions and ensure you pass the tools handle first.
- Use a tool rest – no free-hand operations.
- Stand to the side when starting equipment and cover all sharp blades and tool bits when not in use.
- Dress wheels and sharpen cutters as needed, ensure cords are protected and remember to keep hair, sleeves and jewellery secure.
- Always unplug equipment before adjusting or changing accessories.
- Ensure good standards of housekeeping are employed around activities involving power tools.

POWER TOOLS

Johnson Controls operatives required to conduct work activities with power tools are required to awareness and training in their use.

- Always select the right tool for the job
- Check tools visually for damage and report any defects
- Always check the start/stop button operates before using
- Make sure you adopt the correct stance and grip the tool properly
- Check cable will not be damaged or cause a tripping hazard
- Wear suitable eye protection when using power tools
- Don't adjust tool unless the supply is disconnected
- Always check guards are fitted and used where appropriate
- Always follow the manufacturer's instructions
- Do not use in areas containing flammable vapours unless it is designed for this purpose
- Store safely and secure when not in use.

Hire Equipment:- Equipment to be hired from approved suppliers, equipment to be visual inspected by operative prior to use.

ENVIRONMENTAL SPILL CONTROL

Our vision: “A more comfortable, safe and sustainable world” Through our products, services, operations and community involvement, we promote the efficient use of resources to benefit all people and the world.

We all have a duty of care for the environment, and can reduce the impact of our operations and activities by proper planning and implementation of “ Storage ” “Waste management” and planning for the unplanned events of spillage.

It is important that we have the plans and equipment ready when these unplanned events take place.

The following the items are available to aid in the “Environmental Incident Response Plans”

 <p style="text-align: center;">Universal Chemical / Oil Spill Kits</p>	
 <p style="text-align: center;">Spill Boom</p>	 <p style="text-align: center;">Spill Pillow Mats</p>
 <p style="text-align: center;">Bund Storage Pallets</p>	 <p style="text-align: center;">Drain Covers</p>

