



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

## **FACULTAD DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

### **TEMA:**

### **SISTEMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL DEL TALLER DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE SECTOR EL OLIVO**

Trabajo de grado previo a la obtención del título de Ingeniero en  
Mantenimiento Automotriz

#### **Autores:**

Jácome Chuca Juan Gabriel

Pinto Ayala Silvia Lorena

#### **Director:**

Ing. Luis Tejada

Ibarra, 2013

## ACEPTACIÓN DEL DIRECTOR

Luego de haber sido designado por el Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Educación, Ciencia y Tecnología de la Universidad Técnica del Norte de la ciudad de Ibarra, he aceptado con satisfacción participar como Director de la Tesis del siguiente tema “**SISTEMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL DEL TALLER DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE SECTOR EL OLIVO**”, trabajo realizado por los señores egresados: **JÁCOME CHUCAY JUAN GABRIEL - PINTO AYALA SILVIA LORENA** previo a la obtención del Título de Ingenieros en la especialidad Mantenimiento Automotriz.

A ser testigo presencial, y corresponsable directo del desarrollo del presente trabajo de investigación, que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sustentado públicamente ante el tribunal que sea designado oportunamente.

Esto es lo que puedo certificar por ser justo y legal.

Ing. Luis Tejada

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de investigación se lo dedico a mis padres con mucho amor y afecto, ya que han sido un pilar muy importante en mi vida para poder cumplir mi meta profesional. Sin dejar a un lado a mi hija y a mi esposo que a pesar de las adversidades de la vida me han enseñado que siempre hay que seguir en la lucha continua por conseguir un ideal. En los momentos buenos y malos siempre juntos.

Silvia Lorena Pinto Ayala

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de investigación está dedicado a mis padres y a mi hermana que me han apoyado con su comprensión en todo momento a lo largo de mis estudios en la Carrera de Ingeniería en Mantenimiento Automotriz.

Juan Gabriel Jácome Chucay

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos infinitamente a la Universidad “Técnica del Norte”, por abrirnos las puertas y permitirnos engrandecer nuestros conocimientos tanto en el ámbito académico como en el espiritual por hacernos personas de bien, a sus Directivos y Docentes de la facultad de Educación Ciencia y Tecnología por darnos la oportunidad de prepararnos para la vida profesional.

De manera especial al Ing. Luis Tejada por la orientación y asesoría en el desarrollo del presente trabajo. También a las personas de alguna manera colaboraron con el desarrollo de esta investigación.

## INDICE GENERAL

ACEPTACIÓN DEL DIRECTOR	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE GENERAL	v
RESUMEN	xii
SUMMARY	xiii
INTRODUCCIÓN	
<b>CAPITULO I</b>	<b>1</b>
1. El problema de investigación	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Planteamiento del Problema	2
1.3 Formulación del Problema	3
1.4 Delimitación	3
1.5 Objetivos	4
1.5.1 Objetivo General	4
1.5.2 Objetivos Específicos	4
1.6 Justificación	5
<b>CAPITULO II</b>	<b>7</b>
2. Marco teórico	7
2.1 Fundamentación Tecnológica del Problema	7
2.1.1 Introducción a la Seguridad Industrial	7
2.1.2 Generalidades	8
2.1.3 Las normas de seguridad.	8
2.1.4 Economía	11

2.1.5 Las normas de seguridad	13
2.1.6 Orden y limpieza en los centros de trabajo	14
2.1.7 Señalización de obstáculos y lugares peligrosos	20
2.1.8 Formas geométricas símbolos y dimensiones	23
2.1.9 Símbolo de pictograma:	23
2.1.10 Dimensiones:	23
2.1.11 Relación entre distancia máxima de observación	26
2.1.12 El color en la industria	26
2.1.13 Aspecto técnico.	26
2.1.14 Aspecto filosófico	28
2.1.15 Aspecto psicológico	28
2.1.16 Proyecto de acondicionamiento cromático	29
2.1.17 Manejo de materiales.	30
2.1.18 Distribución de la planta	32
2.1.19 Configuración asistida por computadora.	32
2.1.20 Planeación de color	33
2.1.21 Equipos de protección personal	34
2.1.22 Protección para la cabeza	34
2.1.23 Protectores respiratorios	43
2.1.24 Protectores corporales	46
2.1.25 Protección de pies	50
2.1.26 Calzado con suela anti deslizante	50
2.1.27 Botas de seguridad con punta de acero	50
2.1.28 Botas impermeables	50
2.1.29 Botas dieléctricas	51
2.1.30 Señalización de Seguridad Industrial	51

2.1.31 Propósito de la Señalización en Seguridad Industrial	51
2.1.32 Condiciones que debe reunir como mínimo	52
2.1.33 Colores de Seguridad	52
2.1.34 Tipos de Señales	54
2.1.35 Señales de Obligación	56
2.1.36 Señales de Advertencia	56
2.1.37 Equipos de lucha contra incendios	57
2.1.38 Señales de información	58
2.1.39 Señal de Salvamento	58
2.1.40 Señal Indicativa	59
2.2 Glosario de Términos	65
2.3 Preguntas de Investigación	69
CAPITULO III	70
3. Metodología de la Investigación	70
3.1 Tipo de Investigación	70
3.2 Métodos	71
3.2.1 Empíricos	71
3.2.2 Métodos Teóricos	71
CAPITULO IV	73
4 Análisis e interpretación de resultados	73
4.1 Diagnostico	73
4.2 Procedimiento	75
4.3 Normativa	81
4.4 Modelo de guía	84
4.5 Características de los materiales utilizados	85



CAPITULO V	99
5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	99
5.1 Conclusiones	99
5.2 Recomendaciones	99
Bibliografía	101
Anexos	102

### ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1. Clasificación de las normas	13
Tabla N°2. Normas generales de actuación	17
Tabla N° 3. Colores de seguridad: Significado y aplicaciones	21
Tabla N° 4. Combinación entre colores de seguridad, de contraste y de los símbolos	22
Tabla N° 5. Combinación de formas geométricas y colores de seguridad	24
Tabla N° 6. Relación entre distancia máxima de observación	25
Tabla N° 7. Aspecto técnico	27
Tabla N° 8. Aspecto psicológico	28
Tabla N° 9. Para soldadura a la llama consumo de acetileno, litros/hora	40
Tabla N° 10. Protección auditiva (Exposición en horas /días)	41
Tabla N° 11. Protección auditiva (Nivel máximo de ruido db (c))	41
Tabla N° 12. Protectores respiratorios	45
Tabla N° 13. Protección de manos	48
Tabla N° 14. Tipos de Señales	54
Tabla N° 15. Características técnicas generales acabado	94

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1. Ventajas de la normalización	10
Figura N°2. Colores de seguridad	21
Figura N°3. Casco de seguridad	35
Figura N° 4. Protección facial	36
Figura N° 5. Caretas electrónicas solares para soldador	38
Figura N° 6. Protección visual y monogafas	39
Figura N° 7. Protección auditiva	42
Figura N° 8. Protectores respiratorios	44
Figura N° 9. Protectores respiratorios	45
Figura N°10. Protectores corporales integral	47
Figura N° 11. Protección de manos	49
Figura N° 12. Protección de pies	51
Figura 13. Colores de Seguridad	53
Figura 14. Color de Seguridad y Contraste	53
Figura N° 15. Señales de seguridad	55
Figura 16. Señales de Obligación	56
Figura 17. Señales de Advertencia	57
Figura 18. Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios	58
Figura 19. Señal de Salvamento	59
Figura 20. Señal Indicativa	60
Figura 21. Pintura para Pisos	63
Figura N° 22. Armaduro	86

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía N° 1. Portón	73
Fotografía N° 2. Pared	74
Fotografía N° 3. Piso	74
Fotografía N° 4. Reubicación puerta	75
Fotografía N° 5. Pared	76
Fotografía N° 6. Paredes	76
Fotografía N° 7. Piso	77
Fotografía N° 8. Pintura del piso	78
Fotografía N° 9. Preparación de pintura del piso	80
Fotografía N° 10. Señalización	80
Fotografía N°11. Antes el estado físico del piso	103
Fotografía N°12. Antes el estado físico del piso	103
Fotografía N°13. Antes el estado físico del piso	103
Fotografía N°14. Antes el estado físico del piso	103
Fotografía N°15. Proceso de reubicación del portón	104
Fotografía N° 16. Proceso de reubicación del portón	104
Fotografía N°17. Proceso de reubicación del portón	104
Fotografía N°18. Proceso de reubicación del portón	104
Fotografía N°19. Proceso de pintura en pared	105
Fotografía N°20. Proceso de pintura en pared	105
Fotografía N°21. Proceso de pintura en pared	105
Fotografía N°22. Colocación de la nueva capa de piso	106
Fotografía N°23. Colocación de la nueva capa de piso	106
Fotografía N°24. Colocación de la nueva capa de piso	106
Fotografía N°25. Colocación de la nueva capa de piso	106
Fotografía N°26. Colocación de la pintura epoxica para piso	107
Fotografía N°27. Colocación de la pintura epoxica para piso	107
Fotografía N°28. Colocación de la pintura epoxica para piso	107
Fotografía N°29. Colocación de la pintura epoxica para piso	107
Fotografía N°30. Colocación de la señalización del piso	108

## RESUMEN

Las normas internacionales de seguridad industrial en todos los países dictan e imponen reglamentos para eliminar los riesgos y mejorar las condiciones en que han de desenvolverse las actividades de rutina. Los ingenieros en seguridad industrial manifiestan que la forma más efectiva de reducir los accidentes, es eliminando las condiciones inseguras y los actos inseguros. Por tal motivo este trabajo de investigación se realizó con el fin de eliminar las condiciones inseguras que se evidenciaban en el taller de mecánica automotriz por la falta de señalización, un piso que no se encontraba recubierto de pintura adecuada para la ejecución de trabajos automotrices, también se tomó en cuenta la reubicación del portón para poder tener facilidad de entrar al frenómetro. Al cabo de un arduo proceso el taller está actualmente proporcionado de señalización en los rincones de trabajo que podían estar propensos a sufrir accidentes con el objetivo de garantizar las labores con tranquilidad, un piso antideslizante el cual impide la absorción de líquidos y el portón reubicado brindando fácil ingreso. El presente trabajo de investigación consiste en brindar un sistema de seguridad en el taller de mantenimiento automotriz la cual se enfoca principalmente en la protección de los educandos que se encuentran realizando sus labores académicas, también tiene como propósito motivar a los estudiantes a valorar su vida y protegerse a sí mismo evitando accidentes que se encuentren relacionados principalmente con descuidos o cuando el estudiante no se encuentra plenamente concentrado en sus labores.

## **ABSTRACT**

The international safety industrial standards in all over the world dictate and impose rules which are aimed to disregard risk and to improve the conditions while carrying out the daily routine activities. The safety industrial engineers express that the most effective way to reduce accidents is getting rid of any kind of unsafe conditions and performances. Therefore, this research project was carried out with the main purpose of eliminating the unsafe conditions which were spotted in the mechanic automotive shop due to the lack of signposts and the floor that was not covered with the appropriate painting to do some automotive works. Also, the gate replacement was considered to have an easy access to the brake meter. After a rigorous process the mechanic automotive shop nowadays has signposts in every single work space which have the tendency to provoke accidents with the main objective to guarantee the work with tranquility, a non-slip floor which stops the liquids absorption and the replaced gate offering an easy access. This research project is fundamentally aimed to provide a safety system in the automotive maintenance shop which is mainly focused in the protection of the professors who are performing academic work, besides it has as a main purpose to motivate students to value their lives and to protect themselves avoiding accidents mainly related to carelessness or when the students are not fully concentrated in their duties.

## INTRODUCCIÓN

El trabajo de grado Sistema de seguridad industrial del taller de mantenimiento automotriz está planteado de la siguiente manera:

Inicia en el capítulo uno con el marco contextual del problema, antecedentes, planteamiento del problema, objetivos y justificación.

El segundo capítulo corresponde al marco teórico el cual trata de los fundamentos básicos, sus antecedentes, introducción, breve historia y generalidades con el propósito de obtener una visión concreta acerca de lo que abarca la Seguridad Industrial.

El tercer capítulo nos indica la metodología aplicada durante la ejecución de la investigación.

En el cuarto capítulo corresponde a la propuesta alternativa en el cual se anexa las actividades realizadas, los recursos empleados para realizar la investigación.

El quinto capítulo narra la conclusiones de la propuesta alternativa, esto es el procedimiento teórico de cómo se implementó la Seguridad Industrial al Taller de Mantenimiento automotriz

## **CAPÍTULO I**

### **1. El Problema de Investigación**

#### **1.1 Antecedentes**

La Universidad Técnica del Norte es una institución estatal acreditada, que se encuentra ubicada en la ciudad Ibarra, viene funcionando de manera autónoma desde Julio de 1986 su propósito es contribuir en el desarrollo educativo, científico y tecnológico, sociológico y cultural de la región norte del país.

La UTN a través de sus cinco facultades ha venido logrando importantes avances, los mismos que le permiten surgir con mayor eficiencia cada vez a las grandes demandas de la sociedad. En el caso concreto de la Facultad, se debe anotar como indicadores su avance, su crecimiento en infraestructura, su diversificada oferta académica, su elevada población estudiantil y la creciente relación con las organizaciones de su entorno.

En la actualidad la UTN está pasando por un proceso de acreditación y evaluación institucional lo que ha sido tomado por los universitarios como una oportunidad para conocer con acierto nuestra situación actual para rectificar para ratificar y/o mejorar las acciones, en correspondencia de la misión y visión de la facultad y universidad.

En el año 2005 se inicia esta carrera como ingeniería, siendo tiempo atrás una carrera tecnológica. La cual desde su inicio hasta el año 2012 ha dado paso a tres promociones teniendo grandes resultados y beneficios para dicha carrera, implementando material didáctico e infraestructura, como también la actualización la tecnología en la mecánica moderna.

La carrera de ingeniería cuenta con grandes proyectos para el desarrollo de los estudiantes, teniendo en su poder vehículos de última generación con el sistema de alimentación ecológica a base de electricidad y sistemas de inyección, también cuenta con sistemas carburador y motores a diesel.

## **1.2 Planteamiento del Problema**

La situación actual del taller de la carrera en Mantenimiento Automotriz cuenta con instalaciones que no cumplen con un diseño adecuado para poder realizar las labores con facilidad. La pobre distribución de los espacios, específicamente de la puerta y el piso del taller de mantenimiento automotriz dan como resultado retrasos en la entrega de los trabajos, por la incomodidad, todos estos aspectos son características de una planta con una inadecuada distribución de los espacios.

De continuar con la situación actual del problema planteado, las consecuencias serán, que el taller no cumpla con las normas de seguridad establecidas a nivel internacional, tanto en el espacio físico, la señalización, puerta de ingreso al taller para facilitar la entrada al frenómetro y facilitar la funcionalidad. Por tal motivo la realización del trabajo tuvo como finalidad elaborar la reubicación de la puerta principal al



taller que quedó acorde con el sistema de frenado que existe en dicho lugar, también el tratamiento que se dió al piso el cual ya cumple con las normas de seguridad que existen hoy en día. Ya que en el país y en la ciudad de Ibarra la implementación de esta infraestructura es necesaria en los talleres de mantenimiento automotriz.

El objetivo principal del trabajo de investigación y de la carrera en ingeniería automotriz es que cuente con un portón bien ubicado, y un piso que coadyuvara al mejoramiento del funcionamiento del taller, ya que la distribución física constituye un elemento importante de todo un sistema de producción para el adecuado funcionamiento con todas las normas de seguridad que exigen los talleres modernos. Todos estos deben estar cuidadosamente integrados para cumplir con las normas de seguridad que requiere un taller con alta tecnología.

### **1.3 Formulación del Problema**

¿Cómo mejorar la funcionalidad y la seguridad del Taller de Mantenimiento Automotriz de la Universidad Técnica del Norte?

### **1.4. Delimitación**

#### **1.4.1 Temporal**

El trabajo de grado se llevó a cabo desde el mes de Junio hasta el mes de Noviembre del 2013.

### **1.4.2 Espacial**

El trabajo de grado se llevó a cabo en los Talleres de la Universidad Técnica del Norte de la Ciudad de Ibarra.

### **1.4.3 Tecnológica.**

Remodelación del portón de entrada al taller y del piso antideslizante quedó acorde con el sistema de frenado que existe en dicho lugar.

### **1.4.4 Teórica.**

Fundamentación teórica acerca de la seguridad industrial de un taller automotriz para que cumpla con todas las normas necesarias.

## **1.5 Objetivos**

### **1.5.1 Objetivo General**

Diseñar un sistema de seguridad industrial del taller de mantenimiento automotriz de la Universidad Técnica del Norte.

### **1.5.2 Objetivo Específicos**

- Investigar acerca de la seguridad industrial de un taller automotriz para que cumpla con todas las normas necesarias.

- Reubicar el portón de ingreso al taller de mantenimiento automotriz, para facilitar la entrada al frenómetro y facilitar la funcionalidad.
- Acondicionar el piso del taller automotriz con pintura epóxica, para brindar seguridad y evitar la absorción de líquidos.
- Señalizar las áreas del taller mediante símbolos que expresen el uso debido de herramientas y materiales de alta peligrosidad.
- Elaborar una normativa para el uso del taller.

## **1.6 Justificación**

La presente investigación del tema propuesto se justifica por las siguientes razones:

La Universidad Técnica del Norte requiere de la reubicación del portón del taller de mantenimiento automotriz con la finalidad de optimizar el tiempo y los recursos humanos, también un piso antideslizante para evitar la filtración de líquidos y para que los señores estudiantes puedan realizar prácticas de mantenimiento automotriz en plena seguridad.

Por el valor tecnológico, puesto que con la elaboración del portón del taller de mantenimiento automotriz y el piso antideslizante, se garantizará el trabajo para los señores estudiantes de la carrera en mantenimiento automotriz.

El taller como lugar de trabajo necesita brindar seguridad y sobre todo comodidad con la modificación y acondicionamiento del piso, se ayudó a que los estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Mantenimiento Automotriz obtengan mayor eficiencia en sus prácticas. La cual sirvió para un mejor rendimiento académico. Mediante el desarrollo del proyecto se logró una excelente distribución y señalización de las áreas de trabajo.

El diseño de la fachada y reubicación del portón permitió que se pueda aprovechar el mayor espacio posible en la ubicación de los vehículos como la de los equipos necesarios en el taller. Este proyecto fue factible realizarlo porque conto con el financiamiento propio y de profesionales que contribuyeron a su culminación, también por que existieron los recursos tecnológicos apropiados para su creación.

El valor tecnológico estará dado por la rigurosidad con que serán construidos y reubicado tanto el portón, el piso y señalización del sistema del taller, todos estos aspectos garantizaran la eficiencia, en cuanto al funcionamiento y el trabajo.

Por la utilidad en tres dimensiones, en primer lugar para la carrera de mantenimiento automotriz, puesto que ayudó a los señores estudiantes que trabajen con una mayor eficacia y optimización del tiempo, también se pretende poner señalización en el taller, para evitar accidentes laborales. La reubicación del portón del piso antideslizante y la señalización contribuirán al mejor funcionamiento del taller.

## **CAPÍTULO II**

### **2. Marco Teórico**

#### **2.1 Fundamentación Tecnológica del Problema**

##### **2.1.1 Introducción a la seguridad industrial**

La seguridad industrial hoy en día a más de tomar un concepto de seguridad física abarca puntos importantes como bienestar personal, un ambiente de trabajo ideal y una imagen modernista en las actividades laborales diarias.

La sociedad industrial en los últimos tiempos dió un paso gigante ya que dió preferencia a la máquina, el tiempo y el movimiento buscando maximizar beneficios. Claro sin tomar en cuenta que el hombre es la persona que juega un papel muy importante en los diversos campos laborales.

Así el objetivo común es lograr el bienestar de los hombres mediante un esfuerzo laboral racionalizado y humanizado de flexibilidad y seguridad. El trabajo Taylorizado se denominó por la explotación a sus empleados ya que este se preocupó por el rendimiento humano tratando a las personas como una máquina y explotando al máximo sus energías. La organización científica del trabajo mide la capacidad de rendimiento del trabajador cronometra su tiempo de trabajo y es recompensado con buenas primas al que más rinde. Con el criterio antes mencionado se

consigue un aparente aumento de la producción y así el hombre se siente menos explotado.

La seguridad que existe en un empleo es incierta ya que los continuos reemplazos que existan en dicha empresas son muchas ya sea por ausentismo y rotación de puestos, la predisposición y la falta de experiencia hacen que la seguridad en el ámbito laboral aumente.

### **2.1.2 Generalidades**

Un accidente forma parte de un resultado en las labores diarias entonces el primer paso a dar sería el estudio de dicho percance y sus consecuencias.

La pequeña y mediana empresa forma un vasto núcleo dentro del sistema industrial de la mayor parte de los países. Son auxiliares directas de las grandes empresas en la fabricación de productos en serie. Algunos estudios realizados demuestran con seguridad que la pequeña y mediana industria crea más puestos de trabajo y ofrece niveles de rentabilidad más satisfactorios que la grande.

### **2.1.3 Las normas de seguridad. Seguridad en el trabajo y seguridad del producto**

(Cortés, 2007) Dice que para darse cuenta de la importancia de la normalización basta decir que su utilización por el hombre se remonta a los primeros años de su experiencia ya que, de forma intuitiva, normalizó, las armas, los materiales, las herramientas, los procesos, entre otros, a fin

de obtener el máximo rendimiento con el menor esfuerzo. Estos principios de la normalización son únicos, como lo prueba el qué civilizaciones tan aisladas entre sí como la europea y la africana llegasen a las mismas formas y tamaños de fechas y hachas de piedra. Muchos años después las civilizaciones caldeas, egipcias y romanas tenían normalizados los tamaños de tejas, ladrillos y otros elementos utilizados en sus construcciones. La simple observación de la naturaleza, por otra parte, nos permite descubrir como los seres vivos que la integran responden a los mismos principios de la normalización y están sujetos a las normas de la genética. (p. 163)

#### **2.1.3.1 Definiciones**

(Cortés, 2007) Manifiesta que para conocer el alcance de la normalización se citaran, entre otras, las principales definiciones que, en relación con este tema, realiza el comité permanente para el estudio de los principios de la normalización (STACO), creado en 1952 en el seno de la organización internacional de normalización (ISO). (p. 163)

**2.1.3.2 Reglamento:** documento de carácter obligatorio que contiene disposiciones legislativas, reglamentarias o administrativas y que ha sido adaptado y publicado por un organismo legal investido de los poderes necesarios para tal efecto. (p. 163)

**2.1.3.3 Especificación técnica:** documento que define las características exigidas a un producto o un servicio, tales como niveles de calidad o de comportamiento, seguridad y dimensiones. Este documento puede incluir exigencias relativas a la terminología, los símbolos, los ensayos y sus métodos, el embalaje, el marcado o el etiquetado. Una

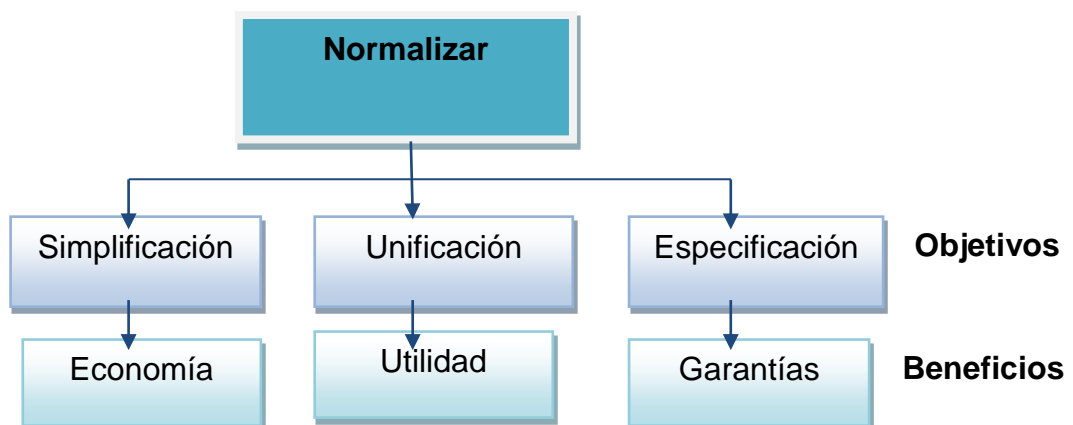
especificación técnica puede también adoptar la forma del código o guía de aplicación. (p. 164)

**2.1.3.4 Reglamento técnico:** reglamento que contiene una norma o una especificación técnica o que se refiere a una norma o a una especificación técnica. Un reglamento puede completarse con una indicación técnica relativa al o a los modos de cumplir con las condiciones de un reglamento. (p. 164)

### 2.1.3.5 Ventajas de la normalización

(Cortés, 2007) Dice que definir de forma general los objetivos de la normalización como la simplificación, unificación y especificación, replicable a la solución de cualquier problema repetitivo, de cualquier área de actividad humana, nos permite deducir los beneficios que se derivan de la normalización y que se resumen en el siguiente esquema.

**Figura N° 1. Ventajas de la normalización**



Fuente: (Cortés, 2007)



**2.1.4 Economía:** como consecuencia de la simplificación de la producción disminuye el precio de coste. (p. 165)

**2.1.4.1 Utilidad:** derivada de la intercambiabilidad posible entre los elementos normalizados y los consiguientes beneficios que ello comporta (facilita la obtención de piezas de recambio, posibilita fabricar conjuntos complicados en talleres o fabricas especializadas, facilitan las relaciones comerciales, entre otros.) (p. 165)

**2.1.4.2 Garantías:** como consecuencia de la especificación de las características fundamentales que garantizan la calidad del producto. (p. 165)

#### **2.1.4.3 Requisitos y características de las normas**

(Cortés, 2007) Dice que de las definiciones dadas del concepto de norma se desprende que para que ésta sea eficaz debe cumplir una serie de requisitos y características:

#### **2.1.4.4 Requisitos:**

- Que responda a la necesidad de un proceso repetitivo.
- Que sea de fácil aplicación sin obstaculizar el proceso.
- Que produzca beneficios reales.
- Que sea factible su revisión y modificación para adaptarla a las circunstancias de cada momento.
  - Que esté basada en resultados obtenidos de la ciencia y de la experiencia.

- Que en su elaboración se ha seguido un proceso participativo de todos los sectores interesados.
- Que constituya un conjunto homogéneo con otras normas relacionadas con ella. (p. 166)

#### **2.1.4.5 Características**

(Cortés, 2007) Manifiesta que las características a toda norma son:

- Precisión
- Claridad
- Objetividad

De esta forma se logran soluciones concretas a problemas generales proporcionando soluciones prácticas y evitando interpretaciones erróneas. (p. 166)

#### **2.1.4.6 Clasificación de las normas**

(Cortés, 2007) Dice que la clasificación de las normas se puede realizar atendiendo a los siguientes criterios: contenido, ámbito de aplicación, y obligatoriedad.

1. Absolutas, generales o científicas
2. Industriales
3. Nacionales
4. Internacionales
5. Normas voluntarias
6. Normas obligatorias

La clasificación de las normas industriales se indica en el siguiente cuadro:

**Tabla N°1. Clasificación de las normas**

Clasificación de las normas	
<b>Por su contenido</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Absolutas, generales o científicas                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Redacción de normas</li> <li>Unidades</li> <li>Simbología, terminología</li> </ul> </li> <li>Industriales                             <ul style="list-style-type: none"> <li>De calidad (especificaciones, métodos de ensayo, etc.)</li> <li>Dimensionales (forma, dimensiones)</li> <li>De fabricación (métodos, herramientas, medidas de seguridad)</li> </ul> </li> </ul>
<b>Por su hábito de aplicación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nacionales                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Normas de empresa                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>Generales (publicaciones, catálogos, documentos)</li> <li>Industriales (métodos, seguridad e higiene)</li> </ul> </li> <li>NMX</li> <li>NOM - STPS</li> </ul> </li> <li>Internacionales (ISO, CEI, EN, entre otros.)</li> </ul>
<b>Por su obligatoriedad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Normas voluntarias (NMX, UNE, salvo n determinados casos)</li> <li>Normas obligatorias (normas de empresa, NOM, entre otras.)</li> </ul>

(p. 168)

Fuente: (Cortés, 2007)

### 2.1.5 Las normas de seguridad

(Cortés, 2007) Manifiesta que las normas de seguridad cumplen la función de advertir y obligar a los trabajadores que han de realizar un

determinado trabajo, de los riesgos a que pueden estar expuestos y las medidas que deberán adoptar para evitarlos.

A la vez que sirven de información y refuerzo de otras técnicas de seguridad operativas como resguardos, dispositivos de seguridad, protección individual, entre otros. (p. 169)

La normalización, junto con la señalización, desempeña un papel fundamental en el campo de seguridad, cada vez más complejo por los cambiantes procesos tecnológicos y la incorporación de NT y NFOT, ya constituye el medio más eficaz de definir interrogantes que puedan presentarse ante una determinada situación de riesgo. (p. 169)

#### **2.1.5.1 Utilidad**

(Cortés, 2007) Dice que las normas de seguridad nacen con una necesidad de expresar de forma clara lo que la ley expresa en forma de texto legal y desde este punto de vista comprende tres aspectos fundamentales:

1. Formación
2. Disciplina
3. Complemento para la actuación profesional (p. 169)

#### **2.1.5.2 Formación**

(Cortés, 2007) Manifiesta que en cuanto que indica al modo de manejar herramientas, métodos de trabajo, condiciones de trabajo, entre otros,

esta enseñado el procedimiento más adecuado de realizar el trabajo. (p. 169)

#### **2.1.5.3 Disciplina**

(Cortés, 2007) Dice que en cuanto que ordena un procedimiento de trabajo se desprende que las personas implicadas deberán cumplirlas o hacerlas cumplir, resultando el principio de autoridad y disciplina y logrando el necesario clima de organización y orden dentro de la empresa. (p. 169)

#### **2.1.5.4 Complemento para la actuación profesional**

(Cortés, 2007) Dice que en cuanto que en conexión con la formación, las normas de seguridad sirven de recuerdo de procedimientos seguros de actuación profesional. (p. 169)

#### **2.1.6 Orden y limpieza en los centros de trabajo. Señalización de seguridad. El color en la industria**

(Cortés, 2007) Manifiestan que uno de los factores que más influencia ejerce en la prevención de accidentes es precisamente el orden y la limpieza en los locales de trabajo ya que, además de suprimirse con ello un elevado número de condiciones de inseguridad origen de múltiples accidentes, contribuye a la seguridad por el efecto psicológico que ejerce sobre la población trabajadora.

La limpieza como complemento del orden, comprende la pintura adecuada de techos, suelos y paredes, la retirada de chatarra y productos de desecho, la limpieza de suelos, ventanas, lucernarios o luminarias, entre otros.

La falta de las más elementales normas de conservación del adecuado orden y limpieza en los locales de trabajo constituye una de las principales causas de los accidentes ocasionados por caídas al mismo nivel, choques, golpes o pinchazos contra objetos o herramientas y caídas de objetos desprendidos; siendo la causa de más de la mitad de los accidentes ocurridos en los centros de trabajo. (p. 177)

#### **2.1.6.1 Normas generales de actuación**

(Cortés, 2007) Aclara que con independencia de que en el siguiente cuadro se exponen los peligros más frecuentes en la industria, sus causas y las medidas de prevención y / o protección adecuada a estos riesgos, se señala en primer lugar, aquellas normas que con carácter general deberán tenerse en cuenta para evitar accidentes.

- Retirar los objetos que obstruyen el paso.
- Marcar los pasillos.
- No apilar materiales en lugares de tránsito.
- Eliminar rápidamente los desechos.
- Hacer que las tuberías y líneas de conducción sean aéreas, elevadas o subterráneas.
  - No permitir enregillados que sobresalgan del suelo.
  - Hacer que los recipientes que contienen líquidos tóxicos o inflamables queden herméticamente cerrados.

Para poder aplicar estas normas es conveniente que las empresas dispongan de un servicio de limpieza y conservación, no solo de las máquinas y equipos a instalaciones, sino también de las plantas y edificios.

**Tabla N°2. Normas generales de actuación**

<b>Causas y medidas de prevención y protección a adaptar frente a los peligros derivados de la falta de orden y limpieza en los lugares de trabajo</b>		
<b>Tipo de peligro</b>	<b>Factores de riesgo</b>	<b>Medidas de prevención y/o protección a adoptar</b>
<b>Caídas al mismo nivel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suelo sucio, impregnados de sustancias resbaladizas o en mal estado</li> <li>• Objeto, materiales o desechos colocados de forma desordenada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ordenación y recogida de materiales y equipos sobrantes</li> <li>• Iluminar correctamente las zonas de trabajo, tránsito y almacenes</li> <li>• Mantener los suelos limpios y en buen estado y si es posible como utilizar suelos antideslizantes</li> </ul>
<b>Choques o golpes contra objetos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipos y máquinas situados fuera del lugar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Iluminar correctamente la zona de trabajo, tránsito y almacenes</li> <li>• Llevar un buen sistema de control de equipos</li> <li>• Mantener los pasillos y zonas de servicio limpias expeditas</li> </ul>
<b>Caídas de personas a distinto nivel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No utilizar las preceptivas medidas de seguridad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar elementos de seguridad adecuados</li> <li>• Utilizar sistemas de protección individual</li> </ul>

		(cinturones, anticaídas)
<b>Desplomes o derrumbamiento de objetos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de orden y de métodos correctos de almacenaje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conocer las limitaciones de carga de los pisos</li> <li>Evitar las alturas en el apilamiento de materiales</li> <li>Colocar el material de forma accesible</li> </ul>
<b>Contacto con sustancias nocivas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exigencia de sustancias nocivas en almacenes y lugares de trabajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Colocar estas sustancias en lugares apartados y bien iluminados.</li> <li>Utilizar recipientes adecuados, cerrados herméticamente y con las correspondientes etiquetas de identificación.</li> </ul>

(p. 178)

Fuente: (Cortés, 2007)

### 2.1.6.2 Señalización de seguridad

(Cortés, 2007) Dice que la señalización constituye una de las técnicas de prevención que más rendimiento aporta, ya que permite identificar los peligros y disminuir los riesgos de los trabajadores para la seguridad y la salud de los trabajadores que resultan peligrosos por el solo hecho de ser desconocidos.

De acuerdo con la Directiva 92/58 CEE, relativa a señalización, se entiende por señalización de seguridad y de salud a “la que referida a un objeto, actividad o situación determinadas, proporcione una indicación o una obligación relativa a la señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual, según proceda”. (p. 180)



### **2.1.6.3 Características de la señalización**

(Cortés, 2007) Manifiesta que hay que insistir en que la señalización en sí, no constituye ningún medio de protección, sino que solo debe cumplir la misión de prevenir daños actuando sobre la conducta humana, debiendo cumplir para que sea eficaz con las siguientes características:

- Atraer la atención de quien la recibe y provocar su respuesta de forma inmediata.
- Dar a conocer el peligro de forma clara, con una única interpretación y con la suficiente atención.
- Informar sobre la forma de actuar en cada caso concreto, para lo cual deberá ser conocida de antemano.
- Posibilidad real de su cumplimiento. (p. 180)

### **2.1.6.4 Señalización de panel**

(Cortés, 2007) Dice que este tipo de señalización es el más generalizado en los centros de trabajo. A continuación se indican sus características, los requisitos de utilización y los tipos de señales.

### **2.1.6.5 Definiciones**

(Cortés, 2007) Manifiestan que las definiciones que se indican en este punto se corresponden con las que figuran en la normativa internacional y en las citadas normas.

**2.1.6.6 Color de seguridad:** color al cual se atribuye una significación determinada (rojo, amarillo, verde y azul).

**2.1.6.7 Color de contraste:** color que, contemplando el color de seguridad, mejora las condiciones de visibilidad de la señal y hace resaltar su contenido (blanco y negro). (p. 183)

**2.1.6.8 Tipos de señales:** las señales de seguridad, definidas como la combinación de forma, colores y símbolos para proporcionar una determinada información relativa a la seguridad, se clasifican, atendiendo a la información que proporciona, en señales de:

1. Prohibición
2. Advertencia
3. Obligación
4. Información (salvamento e indicativa)
5. Adicional.

Se puede incluir en este tipo de señalización del color en la señalización de obstáculos y lugares peligrosos y el marcado de vías de circulación.

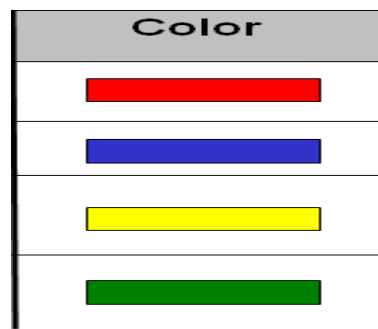
## **2.1.7 Señalización de obstáculos y lugares peligrosos**

(Cortés, 2007) Indica que: señalización indicativa de riesgo permanente (salientes de máquinas en movimiento, pilares, huecos, muelles de carga, entre otros), constituidas por bandas alternadas de igual anchura oblicuas (p. 183).

### 2.1.7.1 Colores de seguridad

(Cortés, 2007) Manifiesta que: los colores de seguridad, el número reducido (rojo, amarillo, verde y azul), se utiliza para llamar la atención e indicar la existencia de un peligro, así como para facilitar su rápida identificación.

**Figura N°2. Colores de seguridad**



Fuente: [www.monografias.com](http://www.monografias.com)

En los siguientes cuadros señala la relación entre el color y su significado y las combinaciones posibles entre los colores de seguridad, de contraste y de los símbolos

### 2.1.7.2 Colores de seguridad: Significado y aplicaciones

**Tabla N° 3. Colores de seguridad: Significado y aplicaciones**

Color de seguridad	Significado	Aplicación
Rojo	Parada. Prohibición	Señales de parada. Señales de prohibición. Dispositivos de desconexión de urgencia
	Este color se utiliza para designar a los "equipos de lucha contra incendios", señalización y localización.	

Amarillo	Atención. Peligro.	Señales de riesgos. Señalización de umbrales, pasajes peligrosos, obstáculos.
Verde	Situación de seguridad. Primeros auxilios.	Señalización de pasillos y salidas de socorro. Puestos de primeros auxilios y salvamento.
Azul (1)	Señales de obligación. Indicaciones.	Obligación de llevar equipos de protección personal. Emplazamiento de teléfono, de talleres entre otros.

Fuente: (Cortés, 2007)

(1) Este color no es propiamente de seguridad, aunque se usa en combinación con señales y textos en señales de obligación o indicación para dar una consigna de prevención técnica.

### 2.1.7.3 Combinación entre colores de seguridad, de contraste y de los símbolos.

**Tabla N° 4. Combinación entre colores de seguridad, de contraste y de los símbolos**

Colores de seguridad	Colores de contraste	Colores de los símbolos
Rojo	Blanco	Negro
Amarillo	Negro	Negro
Verde	Blanco	Blanco
Azul	Blanco	Negro

(p. 184)

Fuente: (Cortés, 2007)

### 2.1.8 Formas geométricas símbolos y dimensiones

(Cortés, 2007) Aclara que: las formas geométricas utilizadas en las señales de seguridad son las que se indican en el siguiente cuadro.

**2.1.9 Símbolo de pictograma:** imagen que, utilizada sobre una señal en forma de panel o sobre una superficie luminosa, describe una situación u obliga a un comportamiento determinado.

**2.1.10 Dimensiones:** las dimensiones de las señales deberán establecerse tomando para su diámetro exterior, lado mayor o distancia entre barras, en la señalización complementaria de riesgo permanente (dimensión característica).

La dimensión de la señal dependerá de la distancia desde la cual debe ser percibida clara mente por el observador, debiendo de existir un nivel mino de iluminación sobre la señal de 50 lux, viniendo determinada para distancias inferiores a 50 metros, por la expresión:

$$S \geq \frac{L}{200}$$

Siendo S = Superficie de la señal en m<sup>2</sup>

L = Distancia en metros desde la que se puede percibir la señal.

Para aquellos casos que no existan señal normalizada para la determinación de los esquemas podrá utilizar la expresión:

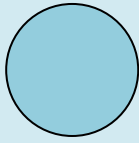
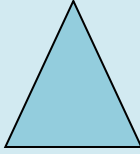
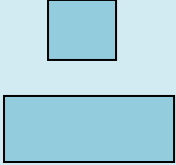
$$De \geq \frac{L}{1000}$$

Siendo De = Dimensión mínima del esquema

L = Distancia en metros al observador.

## Combinación de formas geométricas y colores de seguridad

Tabla N° 5. Combinación de formas geométricas y colores de seguridad

Formas geométricas			
Colores de seguridad			
<b>Rojo</b>	Prohibición	_____	Material de lucha contra incendios.
<b>Amarillo</b>	_____	Atención. Peligro.	_____
<b>Verde</b>	_____	_____	Zona de seguridad Salida de socorro Primeros auxilios.
<b>Azul</b>	Obligación	_____	Información O instrucción.


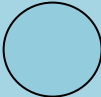

(p. 185).

Fuente: (Cortés, 2007)

En el siguiente cuadro, se relaciona la distancia máxima de observación prevista para una señal con la dimensión característica de la misma.

### 2.1.11 Relación entre distancia máxima de observación y dimensión de la señal

Tabla N° 6. Relación entre distancia máxima de observación y dimensión de la señal

Dimensión mm	Distancia máxima según la forma m.		
			
1189	34,98	49,73	53,17
841	24,74	35,18	37,61
594	17,48	24,85	26,56
420	12,36	17,57	18,58
297	8,74	12,42	13,28
210	6,18	8,78	9,39
148	4,36	6,91	6,62
105	3,09	4,39	4,70

(p.186).

Fuente: (Cortés, 2007)

(Cortés, 2007) Dice que: En el siguiente cuadro se indica la distribución de colores en las distintas señales y los porcentajes de superficies ocupados por ellos (p.187).

A continuación se incluyen las señales de seguridad y esquemas obligatorios en los lugares de trabajo.

Además se contemplan otras señales que, aunque no sean obligatorias, pueden y deben utilizarse en los centros de trabajo (p.187).

### **2.1.12 El color en la industria**

(Cortés, 2007) Indica que: aunque en los apartados anteriores se ha visto una de las aplicaciones de color en la industria, como señalización de seguridad, existen otras múltiples aplicaciones relacionadas con la seguridad en la empresa, donde el color ejerce un importante papel. Tal es el caso de empleo de color para:

- Identificación de tuberías.
- Identificación de máquinas-herramientas y color de pulsadores.
- Indicación de conductores eléctricos (p.195).
- Indicación de gases industriales en botellas.
- Indicación de extintores y equipos contra incendios.
- Mejorar la percepción y visibilidad en talleres, pasillos, entre otros, con una adecuada armonía de colores.
- Conseguir un favorable efecto psicológico mediante el empleo de colores adecuados en paredes, pasillos, techos. Equipos, entre otros. (acondicionamiento cromático).

Estas diferentes aplicaciones de color en la industria vienen dadas precisamente por su triple aspecto, técnico, fisiológico y psicológico.

### **2.1.13 Aspecto técnico.**

(Cortés, 2007) Aclara que: no cabe duda que la buena iluminación constituye un importante factor para mejorar las condiciones de trabajo sino también en la calidad de la luz.



Dado que la calidad de la luz depende de la combinación de la luz directa y de la indirecta, procedente de la reflexión, de la primera sobre techos, suelos, paredes, entre otros, resulta fácil deducir la enorme importancia de elegir para pintar tales elementos como colores de adecuado poder de reflexión, claros y luminosos.

En los cuadros que se incluyen a continuación se indican los poderes de reflexión de algunos colores de aplicación en la industria y los valores fijados por la O.I.T para determinados elementos constructivos industriales.

**Tabla N° 7. Aspecto técnico**

PODER DE REFLEXIÓN DE COLOR			
COLOR	REFLEXIÓN %	ELEMENTO	REFLEXIÓN
Blanco	80-85		
Crema	55-70		
Marfil	70		
Azul	65		
celeste	60	Techos.	80
Verde	50	Paredes.	60
claro	45-60	Mesas de trabajo y	35
Ocre claro	45-50	despachos.	25-35
Amarillo	40-50	Maquinarias y equipos.	15
Gris claro	30-50	Suelos.	
Beige	10-30		
Azul claro	5-25		
Verde	5-10		
oscuro			
Azul			
Negro			

(p.196).

Fuente: (Cortés, 2007)

### 2.1.14 Aspecto filosófico

(Cortés, 2007) Manifiesta que: la elección de color adecuado para los elementos de construcción y maquinaria deberá realizarse atendiendo a evitar en lo posible la aparición de fuertes contrastes que darían lugar a fatiga ocular como consecuencia de las continuas acomodaciones del ojo y la consiguiente contracción de la pupila.

### 2.1.15 Aspecto psicológico

(Cortés, 2007) Aclara que: estudios realizados para conocer la influencia psicológica del color ha permitido establecer una relación entre color y las ideas y reacciones que sugieren sobre los individuos, que resumimos en el siguiente cuadro (p. 196).

**Tabla N° 8. Aspecto psicológico**

INFLUENCIA PSICOLÓGICA DEL COLOR		
COLOR	IDEAS QUE SUGIERE	REACCIONES PSICOLÓGICAS
<b>Rojo</b>	Fuego.	Peligro, excitación, exaltación.
<b>Anaranjado</b>	Calor	Inquietud, temor, espanto.
<b>Amarillo</b>	Sol	Actividad, estímulo, alegría.
<b>Verde</b>	Mar	Calma, descanso, reposo,
<b>Azul</b>	Cielo	seguridad.
<b>Violeta</b>	Sombra	Frio, lentitud.
<b>Gris</b>	Nubes	Apatía, laxitud.
<b>Blanco</b>	Limpieza	Incertidumbre, depresión.
<b>Negro</b>	Suciedad	Orden, paz, pureza. Tristeza, abandono, dolor.

(p.197).

Fuente: (Cortés, 2007)

### **2.1.16 Proyecto de acondicionamiento cromático y señalización.**

(Cortés, 2007) Indica que: de lo expuesto anteriormente se concluye con una serie de recomendaciones de tipo general que podrían ser tenidas en cuenta a la hora de seleccionar los colores a adoptar en cada caso y la señalización a utilizar en un proyecto de señalización correspondiente a un centro de trabajo.

- No utilizar, salvo señalización, colores excesivamente vivos y fuertes o muy sedantes.
  - Utilizar colores mates, sin brillo, para evitar deslumbramientos.
  - No utilizar colores muy oscuros, gris, verde o negro para ocultar la suciedad y el polvo.
  - En los locales industriales se aconsejan las siguientes tonalidades:
    - techos y estructuras (marfil y crema).
    - Paredes (crema, beige, o amarillo, pálido, con sócalos en colores más oscuros).
    - Suelos (colores oscuros para permitir el resalte de la señalización amarilla o blanca de pasillos).
    - Grúas y elementos móviles (amarillo con bandas negras diagonales en las partes que pueda contactar con personas).
    - Maquinaria (gris verdoso o verde medio, destacando los mandos y planos de trabajo).

En cuanto a la señalización a utilizar deberá tenerse en cuenta la normativa relativa a los riesgos existentes y los servicios disponibles.

El referido proyecto podrá contener los siguientes puntos:

1. Antecedentes (tipo de actividad, resultados de análisis de riesgos, entre o otros).
2. Legislación de aplicación.
3. Normativa específica sobre señalización.
4. Análisis de la situación actual.

5. Soluciones propuestas.
6. Valoración económica.
7. Grado de urgencia (p. 197)

### **2.1.17 Manejo de materiales.**

(Rodríguez, 2009) Indica que: los analistas siempre debe de usar el manejo ineficiente de materiales sin que esto signifique poner en riesgo la seguridad. Para ayudar al analista de métodos en esta misión. El instituto de manejo de materiales (1998) ha desarrollado 10 principios para ello.

**Principio de la planeación:** todo manejo de materiales debe ser el resultado de un plan deliberado, objetivo de desempeño y especificaciones funcionales de los métodos propuestos serán distintos totalmente desde el inicio.

**Principio de estandarización:** los métodos podrán manejar materiales, equipos, controles y software den estar estandarizados dentro de los límites del logro de los objetivos de desempeño y sin sacrificar la flexibilidad, modularidad y productividad necesarias.

**Principio del trabajo:** el trabajo del manejo de materiales debe minimizarse sin sacrificar la productividad o el nivel de servicio que la operación requiere.

**Principio de la ergonomía:** las virtudes y limitaciones de los seres humanos deben reconocerse y respetarse en el diseño de las tareas de

manejo de materiales y del equipo, para garantizar que las operaciones se lleven a cabo de una manera segura y eficaz.

**Principio de las cargas unitarias:** las cargas unitarias deben ser dimensionadas y configuradas de manera adecuada de forma tal que cumplan con los objetivos del flujo de materiales e inventarios en cada etapa de la cadena de suministro.

**Principio de la utilización del espacio:** se debe hacer uso eficaz y eficiente de todo el espacio disponible.

**Principio del sistema:** las actividades en movimiento y almacenamiento de materiales deben estar totalmente integradas para formar un sistema operativo y coordinado que abarque la recepción, inspección, almacenamiento, producción, ensamblado, empaquetado, unificación, selección del orden, embarque, transporte y manejo de devoluciones.

**Principio de automatización:** las operaciones de manejo de materiales deben estar mecanizadas o automatizadas donde sea factible, con el fin de incrementar la eficiencia operativa, elevar el grado de respuesta, mejorar la consistencia y predictibilidad, reducir los costos operativos y eliminar la mano de obra repetitiva y potencialmente insegura.

**Principio ambiental:** el efecto en el ambiente y el consumo de energía son criterios que se deben tomar en cuenta en el diseño y selección de equipo alterno y de sistemas de manejo de materiales.

**Principio del costo del ciclo de vida:** un análisis económico minucioso debe tomar en cuenta el ciclo de vida completo de todo el equipo para el manejo de materiales y los sistemas que resulten.

### **2.1.18 Distribución de la planta**

(Rodríguez, 2009) Indica que: el objetivo principal de la distribución eficaz de una planta consiste en desarrollar un sistema de producción que permita la fabricación del número deseado de productos con la calidad que se requiere y a bajo costo. La distribución física constituye un elemento importante de todo sistema de producción que incluye tarjetas de operación, control de inventarios, manejo de materiales, programación, enrutamiento y despacho. Todos estos elementos deben estar cuidadosamente integrados para cumplir con el objetivo establecido. La pobre distribución de las plantas da como resultado elevados costos (P. 86).

### **2.1.19 Configuración asistida por computadora.**

(Rodríguez, 2009) Manifiesta que: cierto software disponible en el mercado puede ayudar a los analistas a desarrollar distribuciones realistas de una manera rápida y a bajo precio. El programa de ubicación de instalaciones relativamente computarizadas (CRAFT) es un programa que se utiliza de manera muy amplia. El centro de actividades podría ser un departamento o centro de trabajo dentro de un departamento.

Cualquier centro de actividades puede identificarse como fijo, lo que lo libera y permite libertad de movimiento de aquello que puedan moverse fácilmente. Por ejemplo, a menudo se quiere congelar centros de actividades tales como elevadores, salas de descanso y escaleras. Los datos de entrada incluyen los números y ubicaciones de los centros fijos de trabajo, costo de manejo de materiales, flujo interactivo en el centro y una representación de la distribución mediante bloques (p.91).

### **2.1.20 Planeación de color**

(Handley, 1980) Aclara que: la planeación de un programa industrial de dinámica de colores requiere conocimiento especializado para su aplicación práctica y, en consecuencia, no hay lugar para improvisaciones en esta especialidad ya que, cuando se desee, nunca falta la asesoría profesional de los principales fabricantes de pinturas.

Una vez preparado los planes para aplicar esta dinámica de colores en una factoría, podrán iniciarse los trabajos, departamento por departamento, al considerarse necesario cuando la pintura general se encuentra deteriorada, o que sea necesaria una remodelación total para alcanzar beneficios derivados de lo que aquí se ha expuesto. No obstante para alcanzar el éxito en la realización del plan, se requiere cooperación total del personal, y esto solo puede lograrse cuando el objetivo del proyecto es conocido por todos los que estará involucrado.

El esfuerzo que se hace para disfrutar de un ambiente de trabajo agradable y seguro puede producir grandes dividendos, en el sentido de ser motivación para los trabajadores hacia un mejor sentido de bienestar

en el trabajo reduciéndose los accidentes, alcanzar una mayor eficiencia y, por último, incrementar la producción (p.342).

### **2.1.21 Equipos de protección personal**

(Fernandez, 2012) indica que: Los equipos de protección personal son un importante elemento para evitar lesiones en el trabajo, pero su beneficio dependerá sustancialmente de tener una clara visión sobre su necesidad de uso, de la correcta selección del equipo, de su mantenimiento y recambio oportuno, de la capacitación y la motivación inculcada al personal que lo utilizara y, especialmente dependerá de haber agotado otras formas de control que proporcione una protección más eficaz y menos incómoda para el trabajador.

Por tanto, el responsable deberá entender cuál es la protección real que ofrece los equipos de protección personal para establecer las pautas que facilite una selección adecuada de los equipos de conformidad con los peligros que deban controlar. Para los elementos de protección personal en los trabajos de alto riesgo (p.349).

### **2.1.22 Protección para la cabeza**

#### **2.1.22.1 Casco de seguridad**

(Fernandez, 2012) Aclara que: el casco está compuesto por un cuerpo hecho en policarbonato, polipropileno, polietileno de alto impacto o fibra de vidrio. En su interior tiene un tafilete o cinta que rodea el contorno de la cabeza, y un atalaje que se une a la cinta mediante un cordón o una cinta con línea de costura débil cuya función es amortiguar un golpe, de modo



que cuando se presente transmita la menor cantidad de energía cinética del impacto a la cabeza y el cuello.

El ala puede ser enteriza, de uso en labores manufactureras, agropecuarias, forestales y de servicios, en donde el trabajador requiere protección en la cabeza, orejas y cuello; o de visera, para la construcción, explotación de minas, perfección de túneles, aserraderos, industrias manufactureras, metalmeccánicas, servicios públicos y electricistas; o de visera corta para trabajos en altura (p. 351, 352).

**Figura N°3. Casco de seguridad**



Fuente: <https://www.google.com.ec/>

#### **2.1.22.2 Protección facial**

(Fernandez, 2012) Recomienda que: caretas (yelmos) para soldadores de arco: son equipos diseñados para filtrar las radiaciones de soldaduras eléctricas, ultravioleta e infrarroja, las cuales pueden afectar los ojos y la piel de los soldadores. El yelmo debe elegirse de acuerdo al trabajo que se vaya a ejecutar ya que se encuentran en modelos con y sin babero, el filtro abatible o fijo, con atalaje para ajustar al casco, con protectores auditivos de copa entre otros.

Los filtros ópticos de las caretas o yelmos de soldador deben estar antecidos por un cubre filtro que impida que las salpicaduras de soldadura lleguen al filtro; deben remplazarse cada vez que se observe que las salpicaduras dificulten la visión. El tono de filtro se elige de acuerdo a la clase de soldadura que se aplique, según la tabla 17.1. También es necesario tener instalado un vidrio protector de seguridad contra impactos que impida que las partículas provenientes del martillado o retiro de escorias impacten en los ojos del soldador. El ayudante del soldador debe utilizar la misma protección que el soldador. Los filtros protegen de:

- a) Radiación ultravioleta e infrarroja.
- b) Salpicaduras de soldadura.
- c) Las que tienen filtros abatible, mediante el cristal aprueba d impacto que queda insertado en el yelmo; protegen de proyección de partículas metálicas y de carbono, provenientes de la operación de desbordado de soldadura (p.352).

**Figura N° 4. Protección facial**



Fuente: <https://www.google.com.ec/>

### **2.1.22.3 Caretas electrónicas solares para soldador**

(Fernandez, 2012) Dice que: actualmente existen caretas con filtro de sombra electrónica, ventana panorámica y estándar. La sombra se produce como respuesta al arco voltaico y al suspenderse este vuelve a

ser translúcida, por lo que no requiere ser removida en ningún momento. La careta o yelmo se fabrica con materiales termoestables y provistos de cabezales estándar con ajuste de acuerdo al tamaño de la cabeza del usuario.

1. Caretas pantallas plásticas, para protección facial: su utilización es muy amplia, ya que se emplean para evitar salpicaduras de productos químicos, proyección de partículas, entre otros. En forma general consiste en un cabezal convencional o sencillo, provisto de un visor de acetato, policarbonato u otros materiales de diversos calibres de acuerdo a la fuerza del impacto que se desee controlar (p.353).

2. Caretas para alto impacto: se utiliza en operaciones en donde la proyección de materiales pueda romper un visor de acetato, como ocurre en los trabajos de guadañadoras, labor en el cual es posible la proyección de piedras y otros objetos pequeños. El equipo consiste en un cabezal convencional provisto de una pantalla en angeo acerado.

3. Caretas para trabajos o altas temperaturas: la careta está conformada por un cabezal convencional, visor de acetato recubierto al oro o aluminizado para reflejar las radiaciones provenientes de equipos que generan radiaciones calóricas. Entre sus características se encuentran:

- a. Su selección debe tener en cuenta el trabajo a realizar, para determinar el calibre del acetato y el cabezal.

- b. El cabezal debe ser fabricado en un material que no produzca lesiones cutáneas o del cuero cabelludo; además, debe ser de fácil graduación.

- c. Todas deben de garantizar la neutralidad óptica del acetato.
- d. La dimensión del acetato debe ser suficiente para que cubra la parte de la cara que puede verse afectada.
- e. El acetato debe ser termoestable (p. 354).

**Figura N° 5. Caretas electrónicas solares para soldador**



Fuente: <https://www.google.com.ec/>

#### **2.1.22.4 Protección visual y monogafas**

(Fernandez, 2012) Indica que: se utilizan sobre todo en los trabajos que ofrecen riesgos de proyección de partículas que por sus características no agreden el rostro, pero si los ojos por su mayor vulnerabilidad; así mismo, se usan cuando existe riesgos de radiaciones infrarrojas y ultravioletas, y en caso en que los tonos ayudan a resaltar contrastes cuando se utilizan trabajos de precisión. Es necesario elegir modelos que tengan variedad de tallas y diseños que se ajusten al rostro del trabajador sin ocasionar molestias. Igualmente en el caso de las monogafas, se debe comprobar que el sistema de ventilación sean eficientes paraqué no se empañen durante el trabajo.

1. Gafas: por sus características se clasifican así:
  - a. De brazos graduales, muy prácticas para acondicionarlas a cada trabajador.
  - b. Ocular de diseño envolvente, ofrece un amplio campo visual.
  - c. Protectores laterales, los cuales dan mayor cobertura de protección; pueden estar perforados para evitar el empañamiento de los cristales.
  - d. Con puente universal, que mejora el sellamiento contra el material particulado pequeño.
  - e. Modelos especiales para colocar por encima de gafas correctoras, para los trabajadores que utilicen gafas por prescripción (p. 354).

**Figura N° 6. Protección visual y monogafas**



Fuente: <https://www.google.com.ec/>

Los lentes deben de ser ópticamente neutras y filtrantes de rayos IR y UV, provistas de ventilación indirecta y en soldadura su tono dependerá de la llama del consumo de acetileno en litros/hora, de acuerdo con la tabla.

**Tabla N° 9. Para soldadura a la llama consumo de acetileno,  
litros/hora**

<b>Para soldadura a la llama consumo de acetileno, litros/hora.</b>				
Hasta 40 Grado 4-5	40 a 70 Grado 5-6	70 a 200 Grado 6-7	200 a 800 Grado 7-8	800 y más Grado 8
<b>Para oxicorte manual.</b>				
<b>Litros/hora</b>			<b>Grado protección</b>	
900 a 200			5	
2000 a 4000			6	
4000 a 8000			7	

(p. 355).

Fuente: (Fernandez, 2012)

#### **2.1.22.5 Protección auditiva.**

(Fernandez, 2012) Dice que: son elementos para la protección personal del sistema auditivo, utilizados para reducir el nivel de presión sonora que percibe una persona expuesta a un ambiente ruidoso.

En muchos ambientes ruidosos no resulta práctico, económico o factible reducir el ruido en máquinas, equipos y herramientas hasta un nivel aceptable para el oído humano por lo cual se hace indispensable su empleo.

Son fundamentales cuando se está sometido a niveles de ruido que superen las intensidades y tiempos de exposición según la tabla.

**Tabla N° 10. Protección auditiva (Exposición en horas /días)**

<b>Exposición en horas /días</b>	<b>Nivel permisible en db (a)</b>
16	82
8	85
4	88
2	91
1	94
0.5 (30min)	97
0.25 (15 min)	100
0.125 (7.5 min)	103

Fuente: (Fernandez, 2012)

**Tabla N° 11. Protección auditiva (Nivel máximo de ruido db (c))**

<b>Nivel máximo de ruido db (c)</b>	<b>Numero de impactos / día</b>
120	10.000
130	1.000
140	100

Fuente: (Fernandez, 2012)

A continuación se expone las principales características de los diferentes tipos de protectores auditivos.

1. Protectores de copa (auriculares): consiste en dos copas circunaulares, unidas por una diadema que se ajusta a la cabeza. Las copas disponen de empaques de empunta para sellar el contorno de las orejas.

2. Tapones auditivos de silicona: estos tapones se fabrican de silicona y se colocan directamente en el pabellón auricular, con una pequeña inserción en el conducto del oído externo para disminuir la posibilidad de infecciones. Para su buen mantenimiento deben lavarse con jabón de tocador, secarse y colocar en su respectivo estuche. Es fundamental que quien los elabore sea una persona o entendida reconocida que ejerza un grado de control alto, ya que el nivel de atenuación depende de la cantidad de los tapones auditivos utilizados (p.356).

3. Tapones auditivos de espuma autoexpandible: estos tapones se introducen en el conducto auditivo, donde deben mantenerse con presión del dedo hasta terminar su expansión. Son fabricados en espuma de goma y proporciona un alto nivel de atenuación.

4. Tapones auditivos de inserción de 2, 3 y 4 rebordes: estos tapones son premoldeados y se fabrican en varios tamaños normalizados. Por lo general, dispone de uno o cuatro rebordes de ajustes que se adaptan al conducto del oído externo.

5. Tapones auditivos semi-insertados: estos tapones son diseñados en un tamaño que sea ajustado a la mayoría de oídos. Para mantenerse presionados contra la apertura del canal auditivo dispone de una banda sujetada a la cabeza, manteniendo la presión del protector sobre la abertura del oído (p. 357).

**Figura N° 7. Protección auditiva**



Fuente: <https://www.google.com.ec/>



### **2.1.23 Protectores respiratorios**

(Fernandez, 2012) Indica que: se apela a los equipos de protección respiratoria cuando no es posible mejorar las condiciones ambientales por ningún otro medio de la higiene industrial, y cuando el tiempo de exposición es tan corto que su uso se justifica económica y técnicamente.

Los equipos de protección respiratoria pueden ser muy incómodos, por eso por eso se aconseja limitar su uso a jornadas de cuatro horas como máximo. El aspecto más importante es una capacitación suficiente, tanto al personal que lo utiliza como a sus supervisores y jefes, todos ellos deberán conocer las limitaciones del equipo a utilizar.

Es muy importante que se ofrezcan con tallas diversas y que pase las pruebas de adaptación facial de vacío y presión ejercida durante la respiración; para estas pruebas se tapan las válvulas de entrada y salida respectivamente.

Los protectores se clasifican en dos grupos, en razón en la función que ejercen para controlar los contaminantes:

1. Dependiendo del medio ambiente.
2. Independientes del medio ambiente (p.357).
3. Dependientes del medio ambiente
4. Los dependientes son aquellos que purifican el aire contaminado, dejándolo en condiciones adecuadas para ser inhalado por el otro

trabajador, siempre y cuando el aire contenga el oxígeno necesario (19.5 a 23.5 %) y el contaminante se encuentra en baja concentración (<10 TLV) y no se trate de una atmosfera inflamable o explosiva.

5. Según el proceso de purificación o filtrado se clasifican en:

6. Filtro mecánico: son aquellos que mediante un filtro de algodón o fibras prensadas atrapan las partículas en suspensión hasta cierto tamaño (determinado en micras), y se utiliza en lugares con concentraciones medias de material particulado (polvos o fibras). Resulta más eficiente utilizar filtros mecánicos con adaptador facial y filtro cambiable. La mascarilla desechable, a la larga puede resultar de mayores costos y la adaptación facial es deficiente en la mayoría de los casos; si no hay un buen sellado entre la mascarilla y la cara el protector sirve muy poco porque el aire circula por donde tiene menor resistencia al paso del aire. Las mascarillas se recomiendan con válvula de exhalación para evitar que se humedezcan rápidamente con la respiración, porque húmedas no permiten el paso del aire y este se pasa junto a la cara por donde el sello es menor. Las notaciones N95 y N99 indican que filtra el 95 % y 99 % de las partículas respectivamente (p. 358).

**Figura N° 8. Protectores respiratorios**



Fuente: <https://www.google.com.ec/>

**Tabla N° 12. Protectores respiratorios**

<b>Contaminantes</b>	<b>Color asignado</b>
Fenol	Marrón
Formaldehido	Verde oliva
Gases Ácidos	Blanco
Gas Ácido Cianhídrico	Blanco con una franja verde de 10mm alrededor del cartucho y cerca de la base.
Gas cloro	Blanco con franja amarilla de 10 mm alrededor del cartucho y cerca de la base.
Vapores orgánicos	Negro
Gas amoniaco - Metilamina	Verde
Monóxido de carbono	Azul
Gases ácidos y gases amoniacos	Verde con una franja blanca de 10 mm alrededor del cartucho y cerca de la base.
Gases ácidos y vapores orgánicos	Amarillo
Gas ácido Cianhídrico y vapores coloropiérico	Amarillo con una granja azul de 10 mm alrededor del cartucho y cerca de la base.
Pintura	Anaranjado
Humos metálicos	Ladrillo
Plaguicidas	Verde claro
Gases ácidos, vapores orgánicos	Café
Polvos, humos, vapores y nieblas en combinación con cualquiera de los gases o vapores de anteriores.	El color de cartucho propio del contaminante con una franja gris de 10 mm.
Todos los contaminantes atmosféricos anteriores	Rojo con franja gris de 10 mm al redbor del cartucho.

Fuente: (Fernandez, 2012)

(p.358)

**Figura N° 9. Protectores respiratorios**



Fuente: <https://www.google.com.ec/>

## **2.1.24 Protectores corporales**

### **2.1.24.1 Parciales**

(Fernandez, 2012) Indica que: este tipo de protección hace referencia al mandil (delantal) y alas polainas impermeables.

Esta protección debe proporcionarse para operaciones que impliquen la manipulación de sustancias químicas, zonas húmedas o de materiales biológicos patógenos.

Protegen de:

1. Sustancias químicas nocivas.
2. Humedad.
3. Agentes biológicos patógenos.

Trabajos que requieren su uso:

1. Laboratorios clínicos y patológicos.
2. Industrias químicas.
3. Dosificación de sustancias químicas.
4. Lavado de piezas o partes (p.360).

### **2.1.24.2 Protectores corporales integral.**

Incluye la capucha con visor, saco o abrigo, pantalón, cubre botas, guante largo (aproximadamente 14´´) escaarpines y polainas.

Se debe fabricar en material textil resistente al fuego, como rayón aluminizado y debe de componerse de pantalón, abrigo o sacón, capucha

y visor, cubre botas y guantes de 14'' de largo con palma reforzada.  
Protege de:

1. Calor radiante.
2. Fuego (aproximación).

Protección integral para trabajos con plaguicidas: overoles completos, chaquetón, pantalón, botas mediacaña, capucha, guantes. Deben estar elaborados en materiales impermeables, resistentes a los solventes que se utilicen y flexibles, que cubran la totalidad del cuerpo, protegiéndolo de los plaguicidas. Es necesario que disponga de orificios de ventilación y la unión de las piezas se haga por termo sellado y no por costuras, pues estas últimas dejan perforaciones por donde pueden ingresar los plaguicidas. Protege de:

1. Plaguicidas en aspersion.
2. Agua de riego.

Como protección integral también se considera aquella que protege el cuerpo en su totalidad, sin especificar partes como: ropa de señalización en el tránsito, protección en alturas, entre otros (p.361).

**Figura N°10. Protectores corporales integral**



Fuente: <https://www.google.com.ec/>

### 2.1.24.3 Protección de manos

#### Guantes

(Fernandez, 2012) indica que: quizás no hay otro elemento de protección que pueda ser tan variado como los guantes, ya que prácticamente existen para todos los usos y necesidades, la cual se fundamenta en que la parte corporal más integrada del trabajo son las manos, dadas sus características de sensibilidad, versatilidad de operación y de excelente motricidad fina. Sus principales características y presentaciones se describen en la tabla. (p. 361).

**Tabla N° 13. Protección de manos**

<b>Material</b>	<b>Características</b>
Carnaza	Protege contra raspaduras por manejo de materiales ligeramente ásperos y aislamiento técnico médico
Carnaza reforzada con malla de acero	Para manejo de materiales muy abrasivos
Fibra sintética Terrycloth	Suavizador, resistente a cortadas o raspaduras, moderadamente al calor.
Lona fuerte	Agarre firme de material resbaloso, manejo de objetos ásperos o agudos, cortantes, resistente a raspaduras y al uso; buena disposición al calor.
Lona suave	Protege de mugre, cortadas y contusiones leves
Malla de acero	Protege frente a elementos cortantes manuales como cuchillos (no protege en equipos de corte mecánico).
Kevlar	Resistente al calor.
Rayón aluminizado	Baja transferencia de calor.
<b>REVESTIDOS</b>	
Caucho natural	Mejores para resistencia cortes y agarres, inferior para aceites y solventes.

Caucho nitrilo	Resistencia superior a cortes, raspaduras y solventes.
Látex (quirurgico)	Protección frente a agentes biológicos patógenos y químicos de baja concentración.
Neopreno	Resistente a los ácidos acético, benzoico, carbónico, fluorico, gasolina, aceites.
Vinilo	Uso: agarre en húmedo, resistencia a raspaduras; de fabricación especial para hidrocarburos.
IMPREGNADOS	
Caucho butilo	Resistencia superior a químicos oxidantes, impermeable a gases y vapores, flexible en temperaturas extremadamente bajas, buena resistencia a la acetona.
Látex de caucho	Para uso de ácidos y sales acetona.
Buna N	Alta resistencia a raspaduras y perforaciones, resistencia a gases industriales aceites solventes químicos.
Cloruro de polivinilo (PVC)	Excelentes para destrezas con los dedos y usados para la protección del producto
Neopreno	Alta resistencia a ozonos, calor, aceites vegetales, productos derivados del petróleo.
Plomados	Protegen de radiaciones ionizantes.

(p. 362).

Fuente: (Fernandez, 2012)

### Figura N° 11. Protección de manos



Fuente: <https://www.google.com.ec/>

### **2.1.25 Protección de pies**

(Fernandez, 2012) Indica que: los requerimientos de selección, uso y mantenimiento del calzado se relaciona, por sus características, en forma general de acuerdo con las prestaciones que deban proporcionar.

**2.1.26 Calzado con suela anti deslizante:** su función es la de proporcionar una adecuada estabilidad para el tránsito por piso liso, húmedo, en declives, entre otros, por consiguiente la suela sea resistente a los agentes químicos que puedan existir en el suelo del lugar de trabajo y mostrarse firme ante el deslizamiento.

El grabado de la suela debe conservarse con una profundidad mínima de 0.001 m en el sitio más gastado. Al presentar un mayor desgaste en cualquier sitio que haga contacto con el piso debe sustituirse.

**2.1.27 Botas de seguridad con punta de acero:** indispensable para quienes manipulen o movilizan materiales pesados y rígidos.

**2.1.28 Botas impermeables:** son utilizadas por personal que tienen que transitar por espacios enfangados o húmedos. Su uso debe limitarse al tiempo que cumplen labores dentro de dichas condiciones; el uso prolongado aclara los pies y puede producir mal olor y hongos es recomendable que esta forrada por dentro en tejido de algodón y han de lavarse periódicamente con agua y jabón.



**2.1.29 Botas dieléctricas:** al personal que realiza trabajos en redes o equipos eléctricos se les debe dar un calzado dieléctrico protegido para tensión de maniobra. Son de material no conductor de la electricidad, cosidas (en ningún caso con clavos), libres de ojaletes o partes metálicas. La dielectricidad se reduce con el desgaste de la suela y la acumulación de suciedad (p. 363).

**Figura N° 12. Protección de pies**



Fuente: <https://www.google.com.ec/>

### **2.1.30 Señalización de Seguridad Industrial**

Las señales de Seguridad Industrial resultan de la combinación de varias figuras geométricas y colores a las que se les añade un símbolo el cual tiene un significado determinado con la seguridad, el cual nos quiere expresar de la manera más simple, rápida y de comprensión universal.

### **2.1.31 Propósito de la Señalización en Seguridad Industrial**

El propósito de la señalización es de crear un lenguaje técnico, define indicaciones que de forma conjunta y por medio de estímulos introduce a procesos y ejecuciones de la persona que los recibe.

La Señales de seguridad proporcionan un mensaje de prevención, las cuales están expresados mediante figuras geométricas y varios colores generando así gran cantidad de indicaciones según la situación.

En las Señales el propósito del color es llamar a atención rápidamente hacia objetos y situaciones que afectan a las personas. Las señales deben usarse solo para instrucciones específicamente con la seguridad y la salud.

### **2.1.32 Condiciones que debe reunir como mínimo la Señalización**

Para tener una excelente señalización se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- La señal debe tener los colores adecuados para el fondo, dibujos y letras que vayan a ser impresas en la misma.
- El símbolo debe ir en el centro de la figura geométrica, sobre el fondo de color.
- El diseño del dibujo debe ser tan simple y entendible como sea posible, evitando detalles innecesarios.

### **2.1.33 Colores de Seguridad**

Los colores de seguridad podrán formar parte de una señalización de seguridad o constituirlos por sí mismos. En el siguiente cuadro se muestran los colores de seguridad, su significado y otras indicaciones sobre su uso. (S.A., Señalización de Seguridad, 2009)

**Figura 13. Colores de Seguridad**

Color	Significado	Indicaciones y precisiones
Rojo	Señal de prohibición	Comportamientos peligrosos
	Peligro-alarma	Alto, parada, dispositivos de desconexión de emergencia.Evacuación
	Material y equipos de lucha contra incendios	Identificación y localización
Amarillo, o amarillo anaranjado	Señal de advertencia	Atención, precaución.Verificación
Azul	Señal de obligación	Comportamiento o acción específica.Obligación de utilizar un equipo de protección individual
Verde	Señal de salvamento o de auxilio	Puertas, salidas, pasajes, material, puestos de salvamento o de socorro, locales
	Situación de seguridad	Vuelta a la normalidad

Fuente: (S.A., Señalización de Seguridad, 2009)

Quando el color de fondo sobre el que tenga que aplicarse el color de seguridad pueda dificultar la percepción de este último, se utilizara un color de contraste que enmarque o se alterne con el de seguridad, de acuerdo con la siguiente tabla.

**Figura 14. Color de Seguridad y Contraste**

Color de seguridad	Color de contraste
Rojo	Blanco
Amarillo o amarillo anaranjado	Negro
Azul	Blanco
Verde	Blanco




Fuente (S.A., Señalización de Seguridad, 2009)


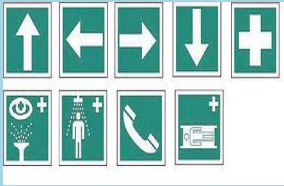
## 2.1.34 Tipos de Señales

### Señales de Prohibición

Prohíben un comportamiento susceptible de provocar un peligro. Forma redonda. Pictograma negro fondo blanco, bordes y bandas (transversal descendente de izquierda a derecha atravesando el pictograma a 45° respecto a la horizontal) Rojos (el rojo debería cubrir como mínimo el 35% de la superficie de la señal). (S.A., Señalización de Seguridad, 2009)

Tabla N° 14. Tipos de Señales

Tipos de señal	Dimensiones	Porcentaje de superficie ocupada por el color principal.
SEÑAL DE PROHIBICIÓN		≥ 35
SEÑAL DE OBLIGACIÓN		≥ 50 m= D/20
SEÑAL DE ADVERTENCIA		≥ 50 m= D/20

SEÑALIZACIÓN COMPLEMENTARIA		50
SEÑALIZACIÓN DEL SALVAMENTO, INDICACIÓN ADICIONAL.		$\geq 50$ $m = L/20$

(P.187).

Fuente: (S.A., Señalización de Seguridad, 2009)

A continuación se incluyen las señales de seguridad y esquemas obligatorias en los lugares de trabajo. Además se contemplan otras señales que, aunque no sean obligatorias, pueden y deben utilizarse en los centros de trabajo.

**Figura N° 15. Señales de seguridad**



Fuente: (S.A., Señalización de Seguridad, 2009)

### 2.1.35 Señales de Obligación

Obligan a un comportamiento determinado. Forma redonda. Pictograma blanco sobre fondo azul (el azul deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal).

Figura 16. Señales de Obligación

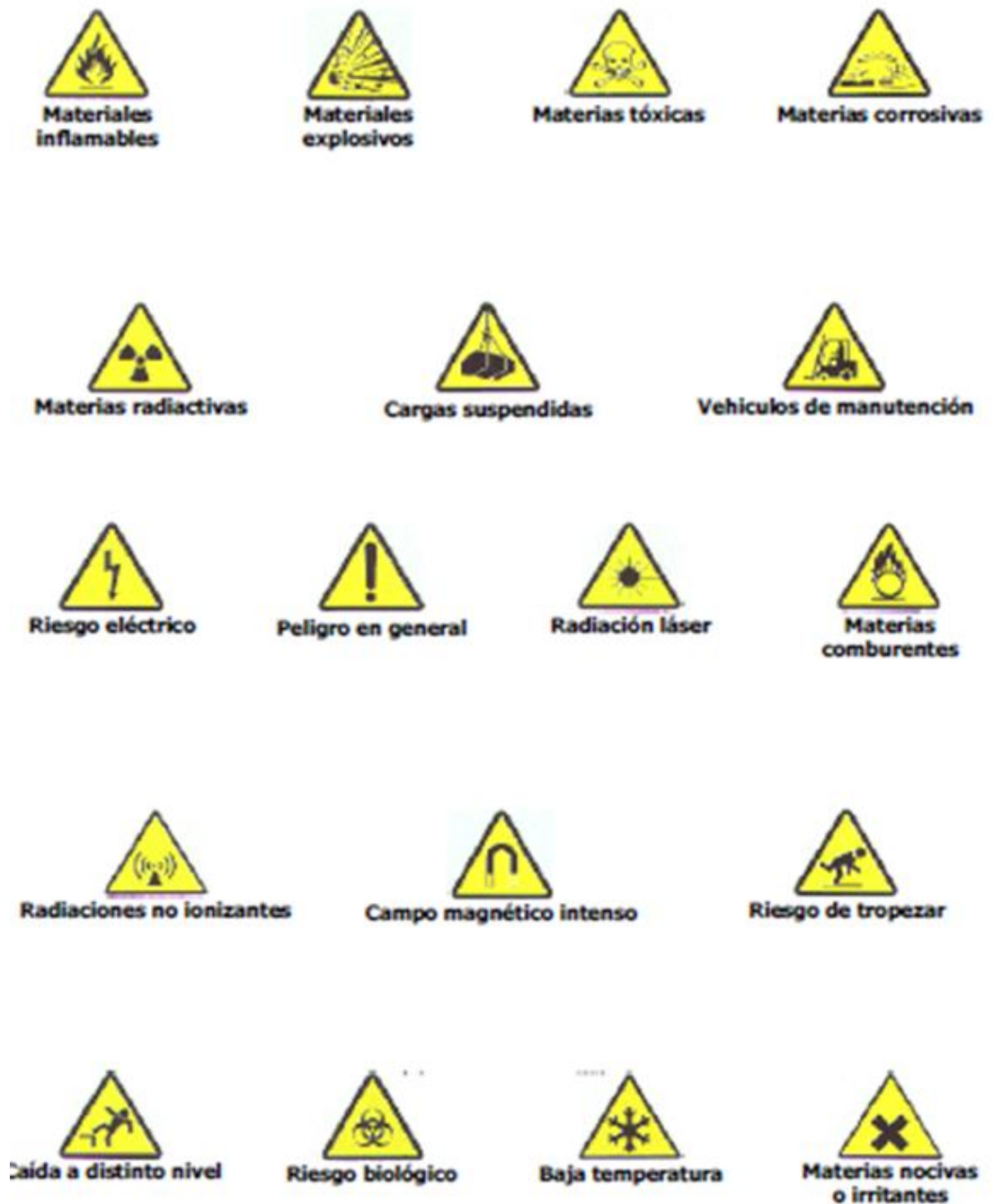


Fuente: (S.A., Señalización de Seguridad, 2009)

### 2.1.36 Señales de Advertencia

Advierten de un peligro. Forma Triangular. Pictograma negro sobre fondo amarillo (el amarillo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal), bordes negros.

Figura 17. Señales de Advertencia



Fuente: (S.A., Señalización de Seguridad, 2009)

### 2.1.37 Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios

Forma rectangular o cuadrada pictograma blanco sobre fondo rojo. (El Rojo debe cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal)

**Figura 18. Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios**



Fuente: (S.A., Señalización de Seguridad, 2009)

### 2.1.38 Señales de información

Proporcionan una indicación de seguridad o de salvamento.

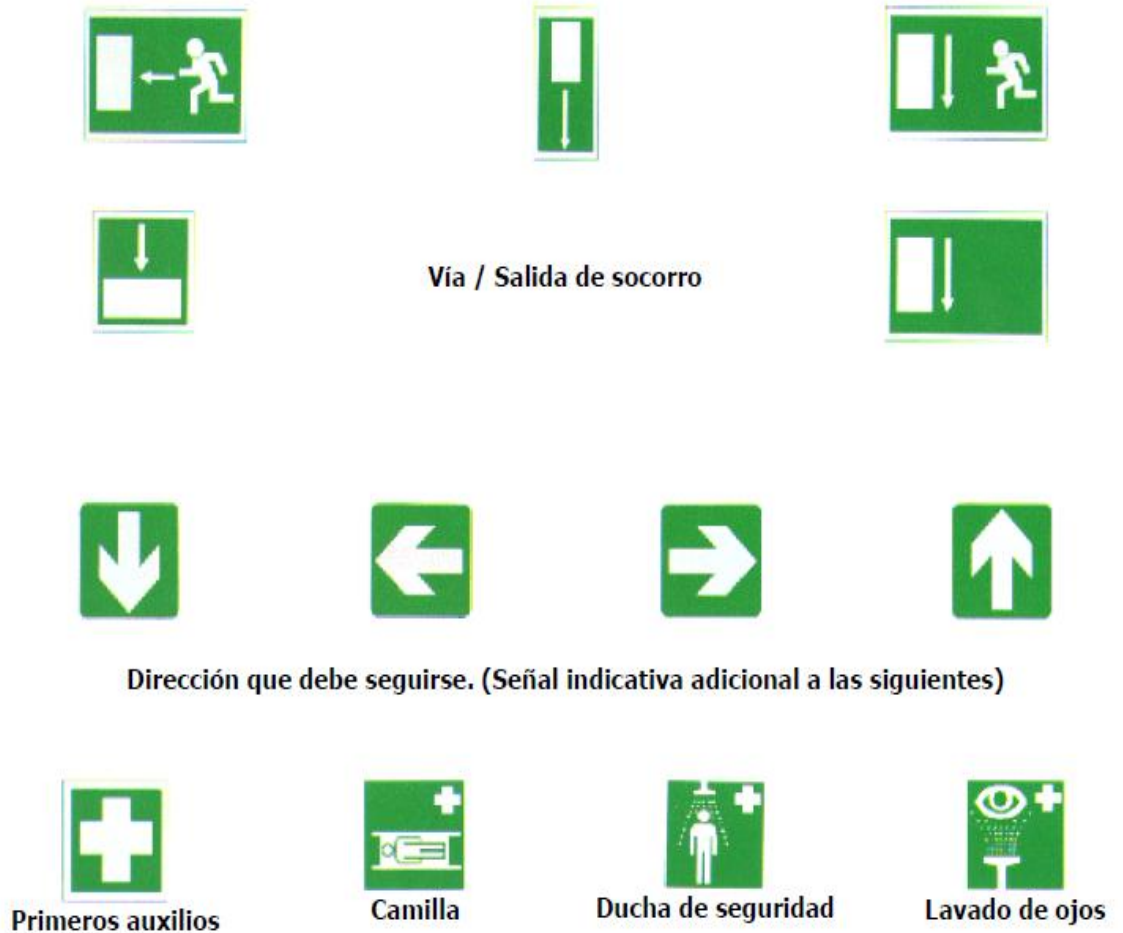
En base a ello podemos diferenciar entre:

### 2.1.39 Señal de Salvamento:

Aquella que en caso de peligro indica la salida de emergencia, la situación del puesto de socorro o el emplazamiento. Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo verde.



**Figura 19. Señal de Salvamento**



Fuente: (S.A., Señalización de Seguridad, 2009)

#### **2.1.40 Señal Indicativa:**

Aquella que proporciona otras informaciones de seguridad distintas a las descritas (prohibición, obligación, advertencia, y salvamento)

Además de las señales descritas existen la señal adicional o auxiliar, que contiene exclusivamente un texto y que se utiliza conjuntamente con las señales de seguridad mencionadas, y la señal complementaria de riesgo permanente que se empleara en aquellos casos en que no se

utilicen formas geométricas normalizadas para la señalización de lugares que suponen riesgo permanente de choque, caídas, etc.

La señalización se efectuara mediante franjas alternas amarillas y negras. Las franjas deberán tener una inclinación aproximada de 40° y ser de dimensiones similares de acuerdo con el siguiente modelo. (S.A., Señalización de Seguridad, 2009)

**Figura 20. Señal Indicativa**



Fuente: (S.A., Señalización de Seguridad, 2009)

#### **2.1.41 Tipos de pintura para pisos**

Una forma de darle un toque decorativo a los pisos es utilizando pintura. Los pisos que podemos pintar son aquellos porosos, en los cuales la pintura puede adherirse: cemento, ladrillo, madera pulida. La elección de la pintura para pisos depende tanto de la superficie a pintar, como del ambiente que pintaremos.

Hay varios tipos de pinturas para pisos, según cuál sea su base: acrílicos, lacas acrílicas (base solvente), resinas acrílicas, esmalte, resina epoxi, látex. (Rossi, 1999)

### 2.1.41.1 Tipo de pintura según el piso

- **Para pisos de cemento o baldosa cerámica absorbente**, las pinturas ideales son el látex o el esmalte sintético para pisos. Son pinturas que sirven en especial para lugares como escaleras, pasillos, patios ya sea ubicados estos en el interior como en el exterior, siempre que la zona sea de tránsito liviano.

- **Para ambientes de alto tránsito**, como el garaje son lugares que se debería utilizar pintura más resistente, como las denominadas resinas epoxi. También sería recomendable utilizar en la cocina ya que es más resistente a la humedad y a la grasa.

- **Para pisos de madera, metal, cemento u hormigón**, previamente preparados, se utiliza, en general pintura al látex, teniendo en cuenta que existe una variedad de colores.

Si buscamos un acabado más suave, tanto en cemento como madera, podemos usar pinturas al aceite. Debemos tener en cuenta que tarda más en secar que otro tipo de pinturas.

Si no queremos cambiar el color, pero mejorar o realzar el aspecto de nuestros pisos, podemos elegir una laca acrílica transparente, que puede aplicarse sobre cemento, madera o metal, siempre que no haya un tránsito muy intenso.

#### **2.1.41.2 Como aplicar la pintura en el piso**

Sobre cualquier superficie podemos aplicar la pintura con pincel, rodillo o soplete, aunque es conveniente asesorarnos al respecto, porque hay pinturas que requieren una aplicación específica. También podemos usar técnicas de pintura decorativa como pátina, falso acabado, estarcido, esponjeado, etc.

#### **2.1.41.3 Tecnología para revestimientos de Pisos Industriales - EMB**

(Bautek, 2011) En la industria, para el revestimiento de un piso las condiciones de laboratorios, talleres automotrices, pisos de piscinas, depósitos de agua y bodegas extremas y que el piso deba ser antideslizante en estado húmedo.

#### **2.1.41.4 Pinturas o revestimientos epóxicos**

Las pinturas o revestimientos epóxicos se caracterizan por su buena resistencia a químicos agresivos, ácidos diluidos, soluciones salinas, alcohol, solventes, aceite mineral, combustibles y productos de engrase. Resistentes a la intemperie, con brillo permanente, son impermeables a líquidos y gases, tienen elevadas resistencias mecánicas y buena penetración en superficies semiporosas. Son aptas para cubrir áreas con un tránsito continuo de maquinarias, vehículos pesados y livianos, tales como traspaletas, grúas, automóviles, camiones, etc. Estos revestimientos tienen una buena adherencia sobre hormigón. Además, debido a su resistencia al agua, a la intemperie y a los contaminantes químicos, se recomiendan como sistemas de protección de larga duración sobre acero estructural y hormigón. Su elevada dureza y resistencia al desgaste los

hace altamente demandados en aplicaciones tales como estacionamientos, garajes, pisos industriales y otros.

### **Figura 21. Pintura para Pisos**



Fuente: Bautek

También son ideales como revestimientos de almacenes, salas de producción, laboratorios, talleres automotrices, pisos de piscinas, depósitos de agua y bodegas. Adicionalmente, son ideales como acabado de pisos y paredes, principalmente en áreas donde se requiere alto grado de higiene, resistencia física y química.

Estas pinturas epóxicas permiten obtener elevados espesores por mano, dotando a los pisos de hormigón, metálicos y otros de una óptima protección y aporte estético.

Son de fácil aplicación, autonivelantes, 100% sólidos y no contaminan el medio ambiente.

### **2.1.41.5 Pinturas y revestimientos poliuretánicos**

Los revestimientos poliuretánicos se presentan como pinturas de dos o tres componentes. Mezclados los componentes, reaccionan formando un polímero que conjuga características estéticas, físicas y químicas, dando como resultado un producto de alto brillo, dureza, flexibilidad y resistencia al exterior.

Los revestimientos de poliuretano se utilizan en plantas de procesamiento, en industrias tales como lácteas, de carne, vitivinícola, bebidas, químicos, pulpa, papel, petroleras, petroquímicas, farmacéutica, automotriz, minera, depósitos, áreas de almacenamiento, y en todo tipo de sector donde existan condiciones extremas y que el piso deba ser antideslizante en estado húmedo.

Este revestimiento se utiliza principalmente para proteger los sustratos de hormigón, donde no necesita imprimación o capa protectora de sellado, ni tampoco juntas de dilatación extra.

Los poliuretanos además pueden ser utilizados en pisos de madera, metales, plásticos y de cerámica. Se emplean en superficies de acero que cuentan con una correcta base y preparación.

Entre otras ventajas, brindan una excelente resistencia a la abrasión, al impacto y shock térmico. No producen desprendimientos del hormigón u otro sustrato recomendado, debido a su alto grado de adherencia.

Es resistente a un rango muy amplio de ácidos orgánicos e inorgánicos, como también es resistente a los diversos tipos de desinfectantes y limpiadores comunes.

Asimismo, protege la superficie del desgaste y corrosión, se puede dejar con terminación antideslizante o lisa. También se puede instalar en superficies con porcentajes de humedad mayor. Su vida útil supera los 10 años.

## 2.2 Glosario de términos

**Accidente:** Suceso no planificado, anormal, extraordinario, no deseado que ocasiona una ruptura en la evolución de un sistema interrumpiendo su continuidad de forma brusca e inesperada, susceptible de generar daños a personas y bienes.

**Accidente de trabajo:** Toda lesión corporal que sufra el trabajador con ocasión o como consecuencia del trabajo que realiza el trabajador por cuenta ajena, así como aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, aún fuera del lugar y horas de trabajo.

**Agentes químicos:** Aerosoles, gases y vapores que pueden causar enfermedad profesional.

**Agotamiento por calor:** Debilidad muscular y fatiga producidas como consecuencia de una prolongada exposición al calor.

**Biomecánica:** Análisis del comportamiento físico mecánico de los sistemas biológicos, como huesos, articulaciones, tendones, ligamentos,

músculos, aplicando conceptos como torques, stress, compresión, fatiga, deformación, viscoelasticidad.

**Bioaerosol:** Contaminantes biológicos en el aire, es decir, microorganismos, como virus, bacterias, hongos, protozoos, algas, así como sus metabolitos, unidades reproductoras y materia particulada, asociadas con los microorganismos

**Carga de trabajo:** Nivel de actividad o esfuerzo que el trabajador debe realizar para cumplir con los requisitos estipulados del trabajo.

**Carga térmica:** Cantidad de calor que se desprendería en la combustión total de una determinada cantidad de material.

**Circuito de protección:** Conjunto de elementos conductores utilizados como protección contra las consecuencias de los defectos a tierra.

**Climatización:** Acción y efecto de climatizar, es decir, de dar a un espacio cerrado las condiciones de temperatura, humedad relativa, pureza del aire y a veces, también de presión, necesarias para el bienestar de las personas y /o la conservación de las cosas.

**Contaminante:** Cualquier sustancia en el ambiente que a determinadas concentraciones puede ser perjudicial para el hombre, los animales y las plantas.

**Control de riesgos:** Proceso de toma de decisiones para tratar y / o reducir los riesgos, para implantar las medidas correctoras, exigir su cumplimiento y la evaluación periódica de su eficacia

**Declaración de ruido:** Información cuantitativa de la emisión de ruido de una máquina que ha de suministrar el fabricante.



**Electrización:** Circulación de la corriente eléctrica por el cuerpo de una persona, formando parte ésta del circuito, pudiendo, al menos distinguir dos puntos de contacto: uno de entrada y otro de salida de la corriente. Paso de corriente eléctrica a través del cuerpo de una persona (electrización) provocándole la muerte

**Elementos de protección personal:** Equipo destinado a oponer una barrera física entre un agente y el trabajador. La protección puede ser auditiva, respiratoria, de ojos y cara, de la cabeza, de pies y piernas, de manos y ropa protectora.

**Equipo de emergencia:** Conjunto de personas especialmente entrenadas y organizadas para la prevención y actuación en accidentes dentro del ámbito del establecimiento

**Equipo de protección individual (EPI):** Es aquel dispositivo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos en su puesto de trabajo.

**Gafas protectoras:** De material plástico o de vidrio coloreado, protegen los ojos de encandilamientos, polvo, partículas, etc.

**Golpe de calor:** Estado provocado por un aumento excesivo de la temperatura corporal.

**Higiene industrial:** Disciplina que tiene por objeto el reconocimiento, evaluación y control de aquellos factores ambientales o tensiones que se originan en el lugar de trabajo y que pueden causar enfermedades, perjuicios a la salud o al bienestar.

**Humos metálicos:** Suspensión en el aire de partículas sólidas metálicas generadas en un proceso de condensación del estado gaseoso,

partiendo de la sublimación o volatilización de un metal. A menudo va acompañado de una reacción química generalmente de oxidación. Su tamaño es similar al del humo.

**Incidente:** Cualquier suceso no esperado ni deseado que no dando lugar a pérdidas de salud o lesiones a las personas, pueda ocasionar daños a la propiedad, equipos, productos o al medio ambiente, pérdidas de la producción o aumento de las responsabilidades legales.

**Norma de seguridad:** Directriz, orden, instrucción o consigna que instruye al personal sobre los riesgos que pueden presentarse en el desarrollo de una actividad y la forma de prevenirlos

**PRL:** Siglas con que se conoce la Prevención de Riesgo Laboral

**Protección respiratoria:** Acción de impedir la penetración de contaminantes químicos por vía respiratoria al organismo, mediante una serie de elementos de filtraje y/o retención.

**Producto nocivo:** Aquel que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, puede entrañar riesgos de gravedad limitada.

**Producto tóxico:** Aquel que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, puede producir riesgos graves, agudos o crónicos, o incluso la muerte.

**Protector auditivo:** Son equipos de protección individual que, debido a sus propiedades para la atenuación del sonido, reducen los efectos del ruido en la audición, para evitar así un daño en el oído.

**Riesgo laboral:** Todo aquel aspecto del trabajo que tiene la potencialidad de causar un daño.

**Radiación ionizante:** Radiación que ioniza los átomos de la materia con la cual interacciona (produce partículas con carga). Las más frecuentes son: radiación alfa, beta, gamma y rayos X.

**Residuos peligrosos:** Recipientes y envases que los hayan contenido, los que hayan sido calificados como peligrosos por la normativa comunitaria y los que pueda aprobar el Gobierno.

**Riesgo laboral:** La posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado del trabajo. Para calificar un riesgo desde el punto de vista de su gravedad, se valoraran conjuntamente la probabilidad de que se produzca el daño y la severidad del mismo.

**Señalización de seguridad y salud en el trabajo:** Señalización que, referida a un objeto, actividad o situación determinadas, proporcione una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual, según proceda.

## 2.2 Preguntas de Investigación

- ¿Cómo está la seguridad industrial del taller automotriz para que cumpla con todas las normas necesarias?
- ¿Se encuentra ubicado el portón del Taller automotriz en el lugar indicado para facilitar la entrada al frenómetro y facilitar la funcionalidad?
- ¿Qué dice la seguridad acerca de la señalización de las Áreas del Taller?

## **CAPÍTULO III**

### **3. Metodología de la Investigación**

#### **3.1 Tipo de investigación**

##### **3.1.1 Documental**

El presente proyecto de investigación se basó en fuentes de información extraídas de libros, revistas e internet para conocer y profundizar acerca las normas de seguridad industrial establecidas y los tipos de señalización que deben formar parte de un taller automotriz, para poder disminuir accidentes en el taller automotriz de la carrera.

##### **3.1.2 Tipo Tecnológica**

El proyecto propuesto es tecnológico ya que se realizó la construcción del piso antideslizante y la señalética de las zonas de seguridad, con el objetivo que el taller cumpla con las normas de seguridad, para reducir los riesgos existentes en el taller automotriz de la carrera.

##### **3.1.3 Práctica**

Es práctico porque se realizó la reubicación del Portón y la colocación del piso antideslizante, con el objetivo de evitar accidentes de quienes trabajan o practican diariamente en el taller y además se ubicó las señaléticas indicando en las zonas de mayor vulnerabilidad en el taller.

## **3.2 Métodos**

En el presente trabajo de investigación se utilizó los siguientes métodos:

### **3.2.1 Empíricos**

#### **Observación**

Es un método empírico utilizado por excelencia en todos los tipos de investigación y consiste en la percepción intencional acerca del sistema de seguridad industrial del taller de mantenimiento automotriz de la Universidad Técnica del Norte sector el Olivo. Luego de la observación se consideró la construcción de un portón y de un piso antideslizante para evitar accidentes de trabajo.

#### **La recolección de la información**

Este método sirvió para recoger, procesar o analizar datos, que se realiza con determinada orientación y con el apoyo de ciertas técnicas e instrumentos, entre las cuales podemos citar que se realizó varias entrevistas, también existió el criterio de expertos en seguridad industrial, en la que hicieron ciertas sugerencias para la construcción del Portón de seguridad que sirvió para que los autos entren directamente al taller, también se colocó un piso antideslizante para evitar accidentes y filtraciones de líquidos y finalmente se colocó la señalización en todo el taller, siguiendo estándares de calidad a nivel internacional.

### **3.2.2 Métodos Teóricos**

#### **Análisis**

Se utilizó con la finalidad de conocer la importancia y los beneficios de la ubicación adecuada de un portón, que cumpla con el objetivo planteado, también se realizó el análisis de confiabilidad del piso antideslizante, para evitar accidentes laborales y finalmente se analizó donde se ubicaría la señalización con las normas, para evitar inconvenientes en su funcionamiento.

#### **Síntesis**

Se utilizó con el objetivo de explicar en forma sintética acerca de las normas de seguridad industrial, que debe poseer los talleres mecánicos, que esta señalización será de mucha utilidad para los estudiantes que hacen uso de estos espacios.

#### **Técnicas e instrumentos**

Las técnicas utilizadas en este tipo de proyectos serán:

Criterio de expertos

Planos arquitectónicos

Fotografías

Vídeos

## CAPÍTULO IV

### 4. Análisis e interpretación de resultados

#### 4.1 Diagnostico

##### 4.1.1 Portón:

##### Fotografía N° 1. Portón



Fuente: Gabriel Jácome y Lorena Pinto

El portón se encontraba con una ubicación que no estaba acorde con el ingreso al frenómetro, existía mucha incomodidad para hacer el uso de dicho aparato. Por tal motivo se buscó la reubicación para proporcionar una mejor funcionalidad.

#### 4.1.2. Pared:

##### Fotografía N° 2. Pared



Fuente: Gabriel Jácome y Lorena Pinto

Las paredes de la parte interna del taller se encontraban con muchos desgastes, pintura envejecida con signos de humedad, y en cuanto a la pared que se encontraba al lado izquierdo del portón tuvo que ser derrocada ya que se necesitaba hacer la reubicación del portón.

#### 4.1.3. Piso

##### Fotografía N° 3. Piso



Fuente: Gabriel Jácome y Lorena Pinto



En el momento que fue entregado el taller para hacer las modificaciones el piso se encontraba con varias grietas y desgastes los cuales no permitían realizar un trabajo seguro y libre de riesgos.

#### **4.2.Procedimiento:**

##### **4.2.1. Reubicación puerta**

##### **Fotografía N° 4. Reubicación puerta**



Fuente: Gabriel Jácome y Lorena Pinto

Como primer paso se realizó la reubicación de la puerta ya que no se encontraba acorde con la entrada al frenómetro, se derrocó la pared que se encontraba al lado izquierdo del portón, luego se colocó las rieles donde iba a ser colocado el mismo de tal manera que se pueda recorrer el portón al centro del taller ya que nosotros buscamos es que de una funcionalidad perfecta para ingresar al Frenómetro.

#### 4.2.2. Pared:

##### Fotografía N° 5. Pared



Fuente: Gabriel Jácome y Lorena Pinto

Una vez que se logró realizar los trabajos pertinentes para la reubicación del portón se procedió a realizar la mezcla necesaria para lograr colocar los ladrillos uno sobre otro y poder levantar la pared ahora al lado derecho, esto en cuanto a la pared exterior y en cuanto a paredes interiores se dio una base de pintura color blanco para poder coger las fallas y luego se colocó la pintura azul alrededor del área de los socalos del taller.

##### Fotografía N° 6. Paredes



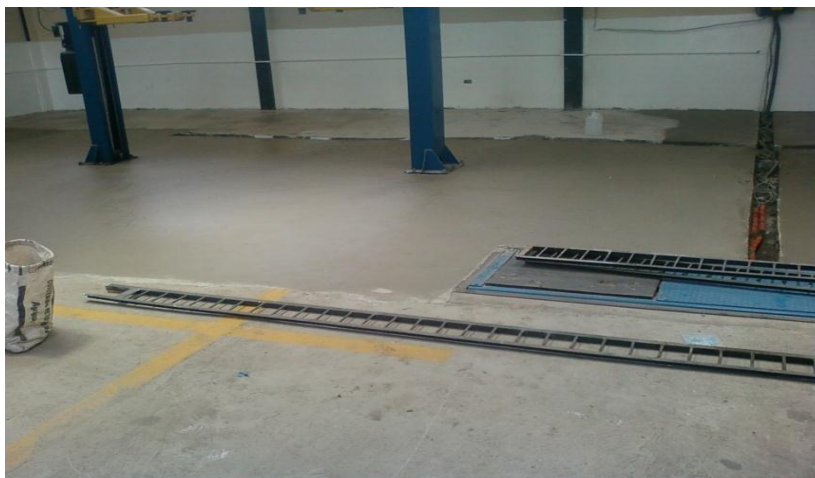
Fuente: Gabriel Jácome y Lorena Pinto

### 4.2.3. Piso

#### Fotografía N° 7. Piso



Fuente: Gabriel Jácome y Lorena Pinto



Fuente: Gabriel Jácome y Lorena Pinto

Con lo que es la preparación del piso para poder aplicar la pintura epoxica antideslizante. Al momento que fue entregado el Taller para proceder a realizar los trabajos estipulados se recibió el piso con grietas y desgastes. Entonces se procedió a realizar una mezcla homogénea de bondex azul para poder curar dichas partes afectadas. Una vez aplicada la mezcla hay que dejarla secar por varios días.

## Fotografía N° 8. Pintura del piso



Fuente: Gabriel Jácome y Lorena Pinto

Se continuó con la aplicación de la pintura epóxica esta brindó propiedades protectoras para el piso, no permite filtraciones de sustancias o líquidos derramados en el piso es una pintura que se coloca en lugares de alta contaminación industrial. Para poder aplicar la pintura en el área deseada debe ser preparado de la siguiente manera:

- Debe estar libre de polvo, grasa, humedad.
- En el piso que está conformado por concreto o cemento hay que colocar Acido Muriático es un neutralizante para el piso, se deja actuar 15 minutos y se lava hay que dejarlo secar para la aplicación de la pintura Epoxica.

Se coloca el galón de pintura mas el Catalizador y se mueve de manera contante durante 20 minutos hasta obtener una mezcla homogénea y poder aplicar en el piso que anteriormente debió ser preparado.

Se va aplicando de manera equitativa conforme se avanza en el área destinada todo este proceso tuvo una duración de dos días; pero para que la pintura se encuentre completamente seca se debe esperar 15 días.

#### **4.2.4. Preparación de pintura del piso**

1. Se revuelven por separado con espátulas limpias la pintura Epoxica de Altos Sólidos y el Catalizador hasta obtener su completa uniformidad.
2. Se mezclan cuatro partes por volumen de la pintura con una parte por volumen del Catalizador y se revuelve muy bien con una espátula limpia hasta que la mezcla sea total y uniforme.
3. Se debe evitar la contaminación de los componentes separados con la mezcla de ellos.

Cada galón de pintura debe ser preparado en el instante que se va a instalar ya que si se le prepara todos los galones pierden propiedades sus componentes y esta se seca.

Después de haber colocado la pintura epoxica en toda el área del taller automotriz se procede a señalizar el piso con pintura de alto transito color amarillo. La señalización va de acuerdo al mapa de riesgos.

### **Fotografía N° 9. Preparación de pintura del piso**

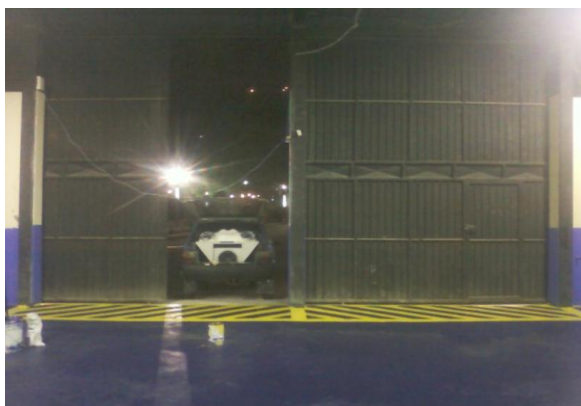


Fuente: Gabriel Jácome y Lorena Pinto

### **4.2.5. Señalización:**

En cuanto a la señalización se colocó de acuerdo al riesgo que los estudiantes se encuentran expuestos al momento de realizar sus horas de práctica, se colocaron señales de advertencia, de seguridad, de prohibición, de información; también fueron pintadas las franjas de seguridad en el piso y en los equipos.

### **Fotografía N° 10. Señalización**



Fuente: Gabriel Jácome y Lorena Pinto

### **4.3. Normativa:**

4.4.A continuación se elaboraron unas normas que deben cumplir tanto estudiantes, profesores y personas que se encuentra haciendo uso de él.

#### **4.3.1 Normas de Seguridad**

La Universidad debe estar comprometida en brindar condiciones de trabajo seguras y saludables a todos los estudiantes que realizan sus prácticas académicas.

#### **4.3.2 Normas de Seguridad Generales**

##### **¿Qué deben hacer los estudiantes en caso de emergencia?**

- Guardar la calma.
- Examinar la escena del accidente
- Tranquilizar a la víctima o (as)
- Pida de ayuda de manera inmediata

#### **4.3.3 Obligaciones para los estudiantes**

- Se deberán conocer y cumplir las normas de seguridad
- Deberán detectar riesgos para poder eliminarlos
- Evitar que se realicen actos riesgosos
- Hacer caso a letreros y señales de seguridad

#### **4.3.4 Prohibiciones para los estudiantes**

- Fumar en áreas restringidas
- Trabajar bajo efectos del alcohol
- Botar basura en canales de agua

#### **4.3.5 Normas de seguridad para los estudiantes:**

- Deberán utilizar el Equipo de Protección Personal (EPP).
- Se deberán conocer y cumplir las “normas de seguridad industrial”
- Hacer caso a letreros y señales de seguridad
- Evitar que se realicen actos riesgosos
- Utilizar adecuadamente las herramientas de trabajo

#### **4.3.6 Normas de seguridad con los equipos:**

- Deberán utilizar los equipos cumpliendo las instrucciones de uso.
- No intentar manipular los equipos sin saber el funcionamiento de los mismos.
- No ensuciar ni maltratar los equipos y herramientas.

#### **4.3.7 Normas que debe cumplir el catedrático:**

- Deberá estar atento a que los estudiantes utilicen equipo de protección personal y por ende también el catedrático también debe utilizar.
- Deberá trabajar respetando el horario asignado para el uso del taller.



- Siempre será indispensable hacer uso de una guía de trabajo al momento de realizar una práctica en el taller automotriz.

#### **4.3.8 Normas que debe cumplir el guardalmacén del taller:**

- Deberá tener conocimiento de los horarios de cursos asignados para utilizar el taller.
- Al momento de prestar los equipos o herramientas siempre indicar con un manual la forma de uso de los mismos.
- Observar que los alumnos que se encuentren haciendo uso del taller estén bajo la supervisión de su catedrático para evitar riesgos en el trabajo.

#### 4.4 MODELO GUIA



UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE  
INGENIERIA EN MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ

CURSO: \_\_\_\_\_ PARALELO: \_\_\_\_\_  
NÚMERO DE ESTUDIANTES: \_\_\_\_\_ TIEMPO: \_\_\_\_\_  
FECHA: \_\_\_\_\_  
PRÁCTICA N°: \_\_\_\_\_  
OBJETIVO:.....  
.....  
TÍTULO:  
EQUIPO \_\_\_\_\_ Y \_\_\_\_\_ HERRAMIENTAS \_\_\_\_\_ A  
UTILIAR:.....  
ACTIVIDADES:  
.....  
.....  
.....  
.....

NORMAS DE SEGURIDAD:

- Utilización equipo protección personal completo.
- Correcta utilización de herramienta manual.
- Limpieza y orden de herramienta manual y equipos.
- Utilización de equipos baja la supervisión del personal autorizado.
- Respetar señalización en las zonas de riesgo.
- Limpieza de área de trabajo después de haber terminado la práctica.
- Respetar las indicaciones del catedrático.

EVALUACIÓN:

.....  
.....  
.....  
.....

#### **4.5 Características de los materiales utilizados**

##### **4.5.1. Especificación técnica de materiales usados en la renovación del taller**

###### **4.5.1.1. Armaduro**

###### **Experto para prefabricados**

Es un cemento portland puzolánico tipo IP, su especialidad es para fabricar hormigones de alta resistencia inicial.

Su formulación permite obtener evolución de resistencia a corta edad.

Armaduro es especialista para aplicaciones de prefabricación (losas, vigas, postes, bordillos, tubos, adoquines, bloques, etc.)

Cuando usas armaduro no necesitas esperar 28 días para obtener las resistencias.

Disponible en el mercado en presentación sacos de 50 kg.

###### **Denominación:**

- Armaduro es un cemento hidráulico compuesto tipo IP.
- Cumple con los requerimientos de la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 490 para un cemento tipo IP.

- Su calidad está avalada con el respaldo de LAFARGE, líder mundial en materiales de construcción.

#### **Aplicaciones:**

- Para uso general en prefabricación.
- Especial para prefabricación de elementos de hormigón de todos los tipos.
- Especial para prefabricación de elementos de hormigón pretensados, vigas, losas, dovelas, etc.

#### **Características:**

- Regularidad en su calidad.
- Altas resistencias mecánicas a edades tempranas.
- Fraguado rápido que permite acelerar los ciclos de producción.
- Mayor rendimiento.

**Figura N° 22. Armaduro**



#### **Permalatex**

Descripción pintura arquitectónica diseñada con polímeros acrílicos de avanzada tecnología, para obtener acabados de excelente resistencia a la intemperie, lavabilidad y cubrimiento.

## **Ventajas**

Fácil de aplicar.

Excelente cubrimiento.

Buena nivelación.

Mayor durabilidad.

Alta retención del color y resistencia a las superficies alcalinas.

Óptima adherencia.

Excelente resistencia a los hongos.

## **Especificaciones**

Color: carta de colores y abanicos CONDORTREND.

Sólidos en peso: 52 +/-1%.

Sólidos en volumen: 34 +/-1%.

Densidad: 1.2 -1.5 gr. /cm<sup>3</sup>.

Rendimiento teórico: 9 -10 m<sup>2</sup>/ litro por mano en superficies lisas y selladas. En superficies texturadas o porosas y dependiendo del equipo de aplicación el rendimiento disminuye.

Presentación. Litro, galón y caneca

## **Preparación de la superficie**

1. Asegúrese que la superficie esté libre de grasa, aceite, polvo, moho, suciedad y otros contaminantes.
2. Sellar la superficie previo al trabajo de pintura, ver ficha técnica de sellacril.
3. En superficies previamente pintadas, asegúrese que la pintura esté bien adherida, luego lije suavemente, en especial en las partes brillantes y proceda a pintar con dos manos.

## **Permalatex tropicalizado**

Si la pintura está suelta o quebrada, se debe remover en su totalidad antes de pintar.

## **Preparación del material**

Mezclar bien con paleta o espátula hasta obtener su completa uniformidad.

No aplicar si existe posibilidad de lluvia.

## **Aplicación**

Brocha, rodillo o airles.

Disolvente y dilución. Use agua limpia, 1 litro por cada 4 litros de permalatex tropicalizado. Secamiento

Al tacto: De 30 a 60 minutos.

Para segunda mano: De 2 a 3 horas.

## **Número de manos**

De 2 a 3 manos según el tipo de superficie.

## **Lavado de equipo y aseo**

Agua limpia.

## **Precauciones**

1. No mezcle permalatex tropicalizado. Con ninguna clase de pintura u otro tipo de producto.

2. No aplique cuando la temperatura se encuentre por debajo de los 7oC o por encima de los 38oC.
- 3.-Mantenga el recipiente bien cerrado en un lugar fresco y seco.
- 4 En caso de ingestión, no induzca al vómito y llamar al médico inmediatamente.

## **Bondex plus**

Mortero con látex para pegar cerámica de mediana absorción

### **Descripción**

Bondex

Plus es un mortero hidráulico modificado con látex, especialmente formulado para producir una mayor adherencia de la cerámica, azulejo, mosaico, quarry, loseta de arcilla o concreto, piedra y otras piezas de mediana absorción, sobre superficies de concreto, mampostería, láminas cementicias o cerámica.

### **Usos**

Pisos de alto tránsito

Pisos y paredes comerciales o residenciales

Industria liviana

Interiores y exteriores

### **Ventajas**

Cumple la norma ANSI A-118.4

Excelente adherencia.

Aumenta la velocidad de instalación de la cerámica.

Pega cerámica sobre cerámica.

Fácil de usar, sólo agregue agua

Duradero, no contiene sales.

### **Modo de empleo**

Preparación de la superficie:

La superficie debe estar limpia, bien adherida y libre de polvo, aceite, grasa, cera, pintura, eflorescencia y cualquier otro contaminante.

Humedezca la superficie y la cerámica antes de la instalación.

Superficies de yeso y fibrocemento, deben ser selladas con Maxicril-70 o Maxicrete mezclado 1 a 3 con agua.

### **Mezclado:**

Añada BondexPlus al agua limpia en proporción de 4.7 a 4.9 litros por cada saco de 20 kg ó de 0.9 litros por cada bolsa de 5 kg.

Mézclelos hasta obtener un mortero plástico y homogéneo.

Déjelo reposar de 10 a 15 minutos.

Vuelva a batir antes de usarlo.

Nunca añada más agua o Bondex

Plus a la mezcla luego que ésta haya reposado los primeros 15 minutos.

Si se endurece durante su uso, sólo vuélvala a batir para obtener su plasticidad original.



## **Colocación:**

### **Extienda suficiente**

BondexPlus con la parte lisa de la llaneta para producir una capa uniforme de mortero de 4 a 6 mm de espesor. Peine el mortero en una sola dirección con la parte dentada de la llaneta. Las estrías del mortero deben mantener su forma. Coloque la cerámica dentro de los siguientes 20 a 25 minutos o antes que el mortero desarrolle una película dura en su superficie.

BondexPlus para aplastarlas y obtener una distribución uniforme del pegamento. En piezas con dimensiones mayores a 30 x 30 cm, aplique mortero en la parte posterior de las mismas, para procurar que el 80% en interiores y el 90% en exteriores, esté cubierto con mortero. Puede ajustar la posición de la cerámica sólo durante los siguientes 10 a 15 minutos. Limpie inmediatamente el exceso de material de la superficie con una esponja húmeda. Después de la instalación, espere un mínimo de 72 horas para transitar y de 48 horas para colocar la fragua

### **Groutex**

Proteja el trabajo de impacto y vibraciones fuertes por 14 días.

Limpieza:

Limpie las herramientas con agua y jabón, luego de su uso.

### **Presentación:**

Saco de 20 kg y bolsa de 5 kg.

RENDIMIENTO

De 4 a 7 m<sup>2</sup> por saco de 20 kg de BondexPlus, de acuerdo con la superficie y la llaneta dentada utilizada.

### **Datos técnicos**

Cumple la norma ANSI A-118.4

Tiempo abierto: 105 minutos

### **Recomendaciones**

El exceso de agua en la mezcla disminuye las propiedades de adherencia y la calidad del mortero.

El tiempo de almacenamiento es de 6 meses en su empaque original cerrado, en lugar fresco y bajo techo.

### **Precauciones**

Use protección adecuada. Ventile el área de uso. Puede producir irritación o quemaduras en ojos, piel y vías respiratorias.

### **Primeros auxilios:**

Contacto con ojos, lave con agua por 15 minutos.

Ingestión, tome agua. Irritación de piel, problemas respiratorios o en caso necesario, consulte al médico.

### **Garantía**

INTACO Costa Rica garantiza que este producto está libre de defectos y que se desempeñará de Aditivos para Construir y Reparar

## **Pintura epoxica alto solido unimastic**

### **• Descripción**

Producto formulado a base resina de caucho clorado y resinas alquidicas.

Posee una buena resistencia a la abrasión.

Posee una gran durabilidad y alta viscosidad. De rápido secado, permite poner en servicio, la superficie tratada, en pocos minutos.

### **Usos**

Para la demarcación o señalización de tráfico sobre superficies de concreto y asfaltos en vía pública.

Para la demarcación de áreas de circulación y zonas de seguridad en la industria. Se recomienda revolver el producto antes de su aplicación.

Su aplicación no debe ser efectuada a pleno sol.

### **Preparación de superficies**

La superficie debe estar libre de aceites, grasas, polvo y pintura en mal estado.

Aplicar sobre la superficie perfectamente seca.

**Tabla N° 15. Características técnicas generales acabado**

<b>Características técnicas generales acabado</b>	Semibrillo.
Color	Blanca y Amarilla.
Volumen sólido	43% app.
Rendimiento teórico	35 a 40 Mts. /Gln. app. con 1 mils <sup>2</sup> de espesor seco.
N° de manos	2.
Tiempo de secado	Tacto: 30 minutos. Duro: 8 horas Repintado: 10 horas.
Viscosidad (25°C)	4000 – 5000 cps.
Peso por galón	5,05 ± 0,02 k.
Método de aplicación	Brocha, rodillo, pistola y airless.
Dilución	Brocha y rodillo: 0,3 – 0,4 Lts. x Gln. Pistola: 0,6 – 1 Lts/Gln. Presión: 40 – 60 Lbs./ Pulg <sup>2</sup> . Airless: 0,3 Lts/Gln. Como máximo. Presión: 1600 – 2000 Lbs. x Pulg <sup>2</sup> .
Diluyente	Diluyente Tráfico.

### **Mortero para reparación y rellenos**

Es un mortero de consistencia pastosa, de dos componentes, para reparaciones y rellenos. Listo para usar.

Como material para la reparación de estructuras de hormigón armado en la recuperación de secciones.

Como mortero de reparación e igualación en capas gruesas, sobre soportes de hormigón piedra, etc.

Como recubrimiento de gran adherencia, impermeabilidad, resistencia al desgaste y altas resistencias mecánicas para la protección, reparación y mantenimiento de obras hidráulicas, galerías y túneles

Reparación de pisos industriales.

Juntas de albañilería.

Para relleno de hormigueros.

No se escurre en capas hasta de 40 mm.

Fácil colocación en superficies horizontales, verticales y sobre cabeza.

Desarrollo rápido de resistencias.

Alta resistencia a la compresión.

Alta resistencia a la flexión.

Muy buena adherencia.

Alta resistencia al desgaste.

Completa impermeabilidad.

Alta resistencia al agua y al aceite.

Resistencia química superior a la del hormigón o mortero convencional.

No ataca las armaduras, ni elementos metálicos.

No es corrosivo, ni tóxico.

Líquido azul claro polímeros acrílicos modificados

Polvo gris con granulometría especial

### **Soporte**

El soporte deberá estar sano, limpio, libre de grasa y aceite. En superficies de hormigón muy liso, volver la superficie rugosa por procedimientos mecánicos. Una vez preparado el soporte y previamente a la colocación del SikaTop 122, se humedecerá con agua toda la superficie. Los soportes absorbentes deberán saturarse. En todos los casos evite empozamientos de agua en el soporte, ya que esto podría disminuir la adherencia.

### **Mezclado**

En un recipiente de boca ancha vierta primero el líquido y después el polvo, en forma lenta. Mezcle manualmente o con procedimientos mecánicos de baja velocidad, hasta obtener un mortero manejable, de color uniforme, exento de grumos.

### **Tiempo de aplicación de la mezcla**

Después de amasado los dos componentes, el SikaTop 122 se debe aplicar antes de que transcurran 20 a 30 minutos. No es aconsejable mezclar cantidades superiores a las que puedan colocar en este tiempo, ya que el producto pierde manejabilidad. El fraguado comienza entre los 30 minutos y 60 minutos a partir del mezclado de los dos componentes, dependiendo de la temperatura y humedad relativa del aire.

## **Colocación**

Se debe saturar la superficie con agua, posteriormente se hará una imprimación con una pequeña cantidad del producto preparado de acuerdo con la proporción de la mezcla frotándolo fuertemente contra la superficie. Espere unos minutos y proceda a la aplicación del producto en capas sucesivas de menos de 2 cm hasta completar el espesor deseado (hasta 4cm en cada aplicación). Después de aplicada una capa, espere 20 minutos por lo menos antes de aplicar la siguiente capa. De requerirse espesores mayores deje la superficie rugosa para las siguientes capas. El afinado se debe hacer con llana.

## **Curado**

El curado se hizo inmediatamente después de la colocación del SikaTop 122 aplicando una capa de nuestro producto curador Antisol Blanco.

Cuando las condiciones climatológicas lo requieran (baja humedad relativa del aire, viento, sol, etc. se extremarán las medidas de curado. Es necesario proteger el SikaTop 122 de la lluvia durante las primeras horas. Aprox. 6,6 kg/m<sup>2</sup> para el espesor mínimo de 3 mm ó 2,2 kg/l de relleno. Seguir todas las recomendaciones indicadas en el modo de empleo.

La temperatura mínima de aplicación es de 8°C.

No se debe agregar agua, ni otro componente.

Lave las herramientas con agua antes de que el producto haya endurecido.

Empaque pre dosificado 27 kg. Clima cálido.

6 meses en lugar fresco y seco, en sus envases originales bien cerrados.

Aprobado por el Dep. De Salud del Estado de New York (State of New York

Department of Health) para su utilización en depósitos de agua potable.



## **CAPÍTULO V**

### **5. Conclusiones y recomendaciones**

Una vez concluido el trabajo de investigación, se ha llegado a las siguientes

#### **5.1 Conclusiones:**

- Se logró la colocación de la señalización en los lugares que existía riesgo de accidentes de acuerdo a las normas de seguridad internacionales.
- Se obtuvo un perfecto acabado en la aplicación de la pintura epóxica o piso antideslizante al área del taller automotriz.
- Se reubicó el portón de lado derecho del taller permitiendo un mejor acceso al sistema de frenado.
- En los talleres automotrices la seguridad industrial juega un papel muy importante ya que es el principio con el que se debe realizar cualquier actividad laboral.

#### **5.2 Recomendaciones**

- Se debe respetar la señalización implementada en los lugares de riesgo para evitar accidentes al momento que realizan sus labores académicas.
- Se debe realizar el mantenimiento adecuado y las veces que sea necesario a la pintura epóxica aplicada en el taller automotriz.

- Se debe utilizar con cuidado el portón para evitar daños en el mismo ya que este nos proporciona facilidad de ingreso al taller.
- Como recomendación podemos decir que siempre se debe actuar con mesura y responsabilidad tomando en cuenta las normas de seguridad y equipos de protección personal al momento de realizar las actividades cotidianas.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Cortés, J. (2007). *Seguridad e Higiene del Trabajo*. Madrid: Téba, S.L.

Creus, A. (2011). *Seguridad e Higiene en el trabajo* . Buenos Aires:  
Alfaomega .

Fernandez, M. (2012). *Seguridad e Higiene Industrial*. Colombia:  
Alfaomega Colombia S.A.

González, R. (2003). *Manual Básico prevención de riesgos laborales* .  
Madrid : Paraninfo.

Handley, W. (1980). *Manual de seguridad industrial*. Mexico: McGraw-Hill.

Rodríguez, A. (2009). *Ingeniería Industrial:Metodos, Estándares y Diseño  
del Trabajo* . México: Graw Hill.

Trujillo, R. (2010). *Seguridad Ocupacional* . Colombia: Ecoe.

## Anexos

### ANEXO Nº 1

#### MATRIZ DE COHERENCIA

<b>FORMULACIÓN DEL PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVO GENERAL</b>
¿Cómo mejorar la funcionalidad y la seguridad del Taller de Mantenimiento Automotriz de la Universidad Técnica del Norte?	Diseñar un Sistema de Seguridad Industrial del Taller de Mantenimiento Automotriz de la Universidad Técnica del Norte.
<b>INTERROGANTES DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>
¿Cómo está la seguridad actualmente, en el Taller de Mantenimiento Automotriz?	Investigar acerca de la seguridad industrial de un taller automotriz para que cumpla con todas las normas necesarias.
¿Se encuentra ubicado el portón del Taller automotriz en el lugar indicado?	Reubicar la puerta de ingreso al Taller para facilitar la entrada al frenómetro y facilitar la funcionalidad.
¿Qué dice la seguridad acerca de la señalización de las Áreas del Taller?	Señalizar las áreas del Taller mediante símbolos que expresen el uso debido de herramientas y materiales de alta peligrosidad.

## ANEXO N° 2

### Antes el estado físico del piso

Fotografía N°11. Antes el estado físico del piso

Fotografía N°12. Antes el estado físico del piso



Fuente: Gabriel Jácome y Lorena Pinto

Fotografía N°13. Antes el estado físico del piso

Fotografía N°14. Antes el estado físico del piso



Fuente: Gabriel Jácome y Lorena Pinto

## En proceso de reubicación del portón

**Fotografía N°15. Proceso de reubicación del portón**



**Fotografía N° 16. Proceso de reubicación del portón**

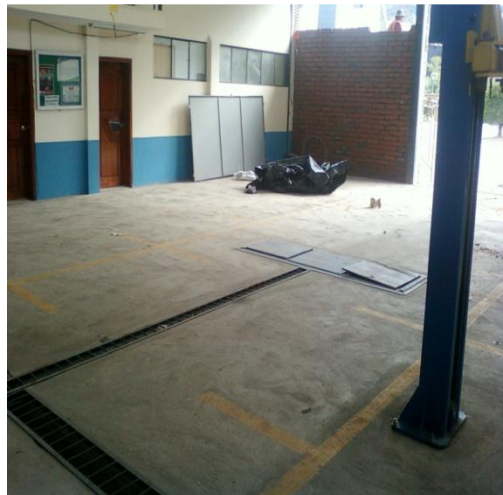


Fuente: Gabriel Jácome y Lorena Pinto

**Fotografía N°17. Proceso de reubicación del portón**



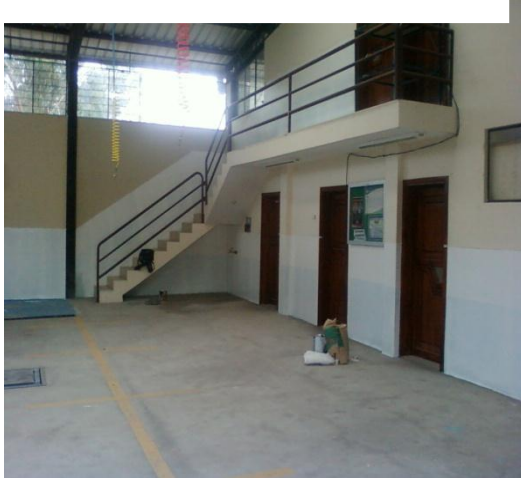
**Fotografía N°18. Proceso de reubicación del portón**



Fuente: Gabriel Jácome y Lorena Pinto

## En proceso de pintura en pared

Fotografía N°19. Proceso de pintura en pared



Fotografía N°20. Proceso de pintura en pared



Fuente: Gabriel Jácome y Lorena Pinto

Fotografía N°21. Proceso de pintura en pared



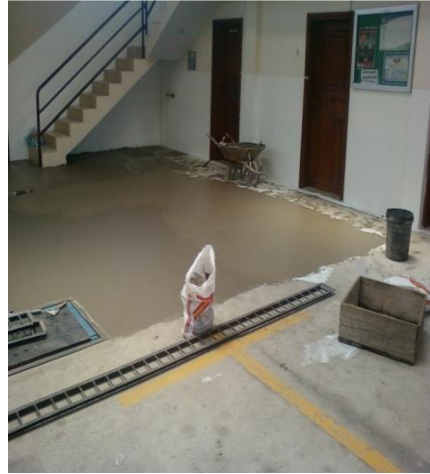
Fuente: Gabriel Jácome y Lorena Pinto

## Colocación de la nueva capa el piso

Fotografía N°22. Colocación de la nueva capa de piso

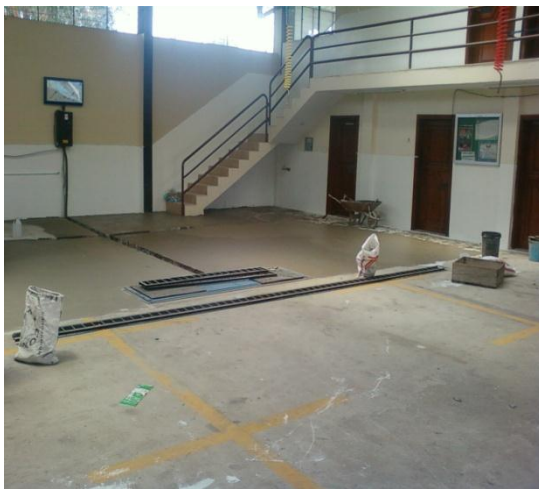


Fotografía N°23. Colocación de la nueva capa de piso



Fuente: Gabriel Jácome y Lorena Pinto

Fotografía N°24. Colocación de la nueva capa de piso



Fotografía N°25. Colocación de la nueva capa de piso



Fuente: Gabriel Jácome y Lorena Pinto



## Colocación de la pintura epoxica para piso

**Fotografía N°26. Colocación de la pintura epoxica para piso**



**Fotografía N°27. Colocación de la pintura epoxica para piso**



Fuente: Gabriel Jácome y Lorena Pinto

**Fotografía N°28. Colocación de la pintura epoxica para piso**



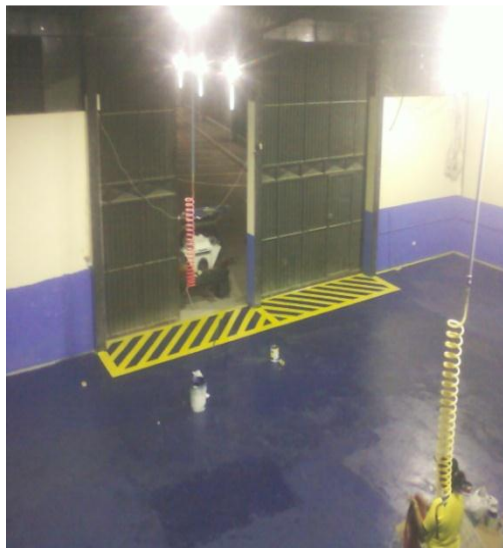
**Fotografía N°29. Colocación de la pintura epoxica para piso**



Fuente: Gabriel Jácome y Lorena Pinto

## Colocación de la señalización del piso

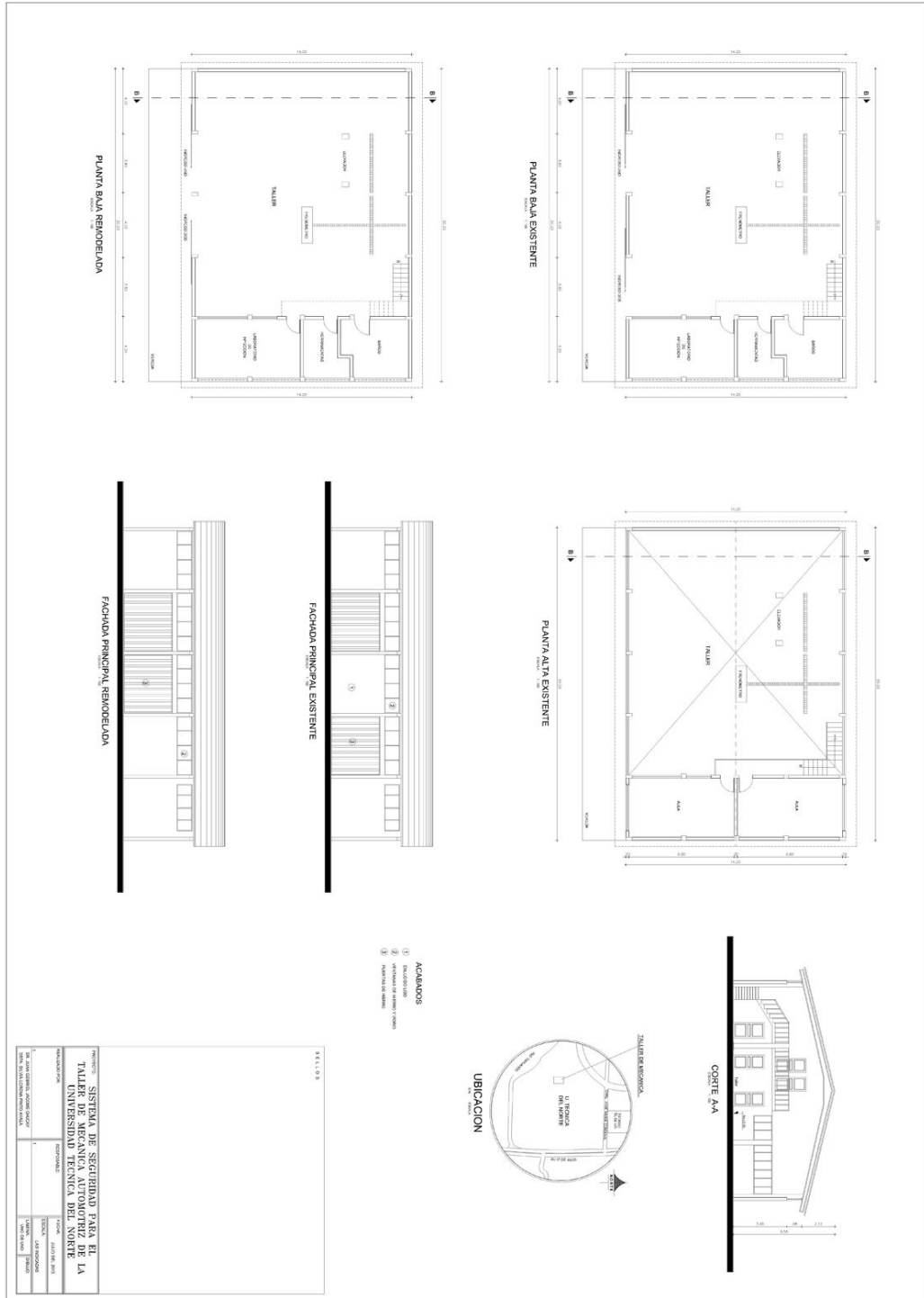
Fotografía N°30. Colocación de la señalización del piso



Fuente: Gabriel Jácome y Lorena Pinto

# ANEXO Nº 3

## Plano arquitectónico del taller de mantenimiento automotriz de la Universidad Técnica del Norte



Ibarra 13 de Enero del 2014

Ing. Luis Tejada

En calidad como Director de la Tesis del siguiente tema **"SISTEMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL DEL TALLER DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE SECTOR EL OLIVO"**, trabajo realizado por los señores egresados: **JÁCOME CHUCAY JUAN GABRIEL - PINTO AYALA SILVIA LORENA** previo a la obtención del Título de Ingenieros en la especialidad Mantenimiento Automotriz.

A ser testigo presencial, y corresponsable directo del desarrollo de la socialización realizada con los estudiantes de Noveno Semestre de la especialidad de Ingeniería en Mantenimiento Automotriz del presente trabajo de investigación, que reúne los requisitos y méritos suficientes.

Esto es lo que puedo certificar por ser justo y legal.



Ing. Luis Tejada



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA**

**AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN  
A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA**

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1003567912		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Pinto Ayala Silvia Lorena		
DIRECCIÓN:	El Ejido de Caranqui		
EMAIL:	<a href="mailto:repuestos@megaauto.com.ec">repuestos@megaauto.com.ec</a>		
TELÉFONO FIJO:		TELÉFONO MÓVIL:	0998880740

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	<b>SISTEMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL DEL TALLER DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE SECTOR EL OLIVO</b>
AUTOR (ES):	Jácome Chucay Juan Gabriel Pinto Ayala Silvia Lorena
FECHA: AAAAMMDD	2013-12-19
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniero en Mantenimiento Automotriz
ASESOR /DIRECTOR:	Ing. Luis Tejada

## 2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, Pinto Ayala Silvia Lorena, con cédula de identidad Nro. 1003567912, en calidad de autor (es) y titular (es) de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

## 3. CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 19 días del mes de Diciembre de 2013

### EL AUTOR:

(Firma)..........  
Nombre: Pinto Ayala Silvia Lorena  
C.C.: 1003567912

## UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE



### CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Yo, Pinto Ayala Silvia Lorena, con cédula de identidad Nro. 1003567912, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor (es) de la obra o trabajo de grado denominado: **SISTEMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL DEL TALLER DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE SECTOR EL OLIVO**, que ha sido desarrollado para optar por el título de: **Ingeniero en Mantenimiento Automotriz**, en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Ibarra, a los 19 días del mes de Diciembre de 2013

(Firma) .....

Nombre: Pinto Ayala Silvia Lorena

Cédula: 1003567912



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA**

**AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN  
A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**4. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA**

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1002816575		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Jácome Chucay Juan Gabriel		
DIRECCIÓN:	Av. 17 de Julio		
EMAIL:	<a href="mailto:Gabo300@hotmail.com">Gabo300@hotmail.com</a>		
TELÉFONO FIJO:		TELÉFONO MÓVIL:	0999108651

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	<b>SISTEMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL DEL TALLER DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE SECTOR EL OLIVO</b>
AUTOR (ES):	Jácome Chucay Juan Gabriel Pinto Ayala Silvia Lorena
FECHA: AAAAMMDD	2013-12-19
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TITULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniero en Mantenimiento Automotriz
ASESOR /DIRECTOR:	Ing. Luis Tejada



## 5. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, Jácome Chucay Juan Gabriel, con cédula de identidad Nro. 1002816575, en calidad de autor (es) y titular (es) de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

## 6. CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 19 días del mes de Diciembre de 2013

### EL AUTOR:

(Firma) 

Nombre: Jácome Chucay Juan Gabriel

C.C.: 1002816575

## UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE



### CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Yo, Jácome Chuca Juan Gabriel, con cédula de identidad Nro. 1002816575, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor (es) de la obra o trabajo de grado denominado: **SISTEMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL DEL TALLER DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE SECTOR EL OLIVO**, que ha sido desarrollado para optar por el título de: **Ingeniero en Mantenimiento Automotriz**, en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Ibarra, a los 19 días del mes de Diciembre de 2013

(Firma) .....

Nombre: Jácome Chuca Juan Gabriel

Cédula: 1002816575