



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO**  
**UNIDAD ACADÉMICA CIENCIAS DE LA INGENIERÍA**

**PROYECTO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO**  
**DE INGENIERO INDUSTRIAL**

**TÍTULO DEL PROYECTO**  
**ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE RIESGO EXISTENTES EN LOS SITIOS**  
**DE TRABAJO DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA POTABLE SAN**  
**MIGUEL DEL CANTÓN MILAGRO.**

**Autor: LOOR VALLE JESUS RUBEN**

**Marzo, del 2014**

**Milagro-Ecuador**

## **CERTIFICACIÓN DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutor de Proyecto de Investigación, nombrado por el Consejo Directivo de la **UNIDAD ACADÉMICA CIENCIAS DE LA INGENIERÍA** de la Universidad Estatal de Milagro

### **CERTIFICO:**

Que he analizado el Proyecto, con el título de **ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE RIESGO EXISTENTES EN LOS SITIOS DE TRABAJO DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA POTABLE SAN MIGUEL DEL CANTÓN MILAGRO.** ; presentado por el señor: Loo Valle Jesús Rubén, para optar al título de Ingeniero Industrial y que acepto tutorías al estudiante, durante la etapa del desarrollo de trabajo hasta su presentación, evaluación y sustentación.

Milagro, del 2013

TUTOR:

-----  
Ing. Luis Buchelli Carpio

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

El autor de esta investigación declara ante el Consejo Directivo de la Unidad Académica de Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Estatal de Milagro, que el trabajo presentado es de nuestra propia autoría, no contiene material escrito por otra persona, salvo el que está referenciado debidamente en el texto; parte del presente documento o en su totalidad no ha sido aceptado para el otorgamiento de cualquier Título o Grado de una institución nacional o extranjera.

Milagro, del 2013

AUTOR:

-----  
Loor Valle Jesús Rubén

C.I: 0909658577

## CERTIFICACIÓN DE LA DEFENSA

EL TRIBUNAL CALIFICADOR previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial otorga el presente proyecto de investigación las siguientes calificaciones:

MEMORIA CIENTÍFICA	[	]
DEFENSA ORAL	[	]
TOTAL	[	]
EQUIVALENTE	[	]

-----

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

-----

PROFESOR DELEGADO

-----

PROFESOR SECRETARIO

## **AGRADECIMIENTO**

Mi eterna gratitud al Dios todo poderoso, a la UNEMI, Unidad Académica Ciencias de la Ingeniería.

A mi padre que a pesar de la situación económica, las enfermedades siempre me reanimo para seguir adelante con sus sabios consejos.

Al Ing. Luis Buchelli Carpio tutor de la tesis por su valioso asesoramiento para la realización de la misma.

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo primeramente a Dios por guiar mis pasos y llenarme de bendiciones en todo momento, en especial a mi padre, quien me brindó su apoyo incondicional y que ha sido el pilar fundamental para culminar con éxito este triunfo. A mi madre que a pesar que no esté conmigo sé que estaría orgullosa de mi. A mi madrastra a quien quiero como una madre ella que me brindo su cariño y amor justo cuando más lo necesitaba. A mis hermanos, y sobrinas

## CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR A LA UNEMI

Doctor

Msc. Jaime Orozco.

RECTOR DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

Presente.

Mediante el presente documento, libre y voluntariamente procedemos a hacer entrega de la Cesión de Derecho de Autores del Trabajo realizado como requisito previo para la obtención de nuestro Título de Tercer Nivel, cuyo tema fue: **ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE RIESGO EXISTENTES EN LOS SITIOS DE TRABAJO DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA POTABLE SAN MIGUEL DEL CANTÓN MILAGRO.**y que corresponde a la Unidad Académica de Ciencias de la Ingeniería.

-----  
Loor Valle Jesús Rubén

C.I. # 0926304569

## INDICE GENERAL

### CAPITULO I

<b>1. EL PROBLEMA.....</b>	<b>2</b>
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.1.1 <i>Problematización</i> .....	2
1.1.2 <i>Pronostico del problema.</i> .....	3
1.1.3 <i>Control del pronóstico</i> .....	4
1.1.4 <i>Delimitación del problema</i> .....	4
1.1.5 <i>Formulación del problema</i> .....	4
1.1.6 <i>Sistematización del problema</i> .....	4
1.1.7 <i>Determinación del tema</i> .....	5
1.2 OBJETIVOS.....	5
1.2.1 <i>Objetivo general de la investigación</i> .....	5
1.2.2 <i>Objetivos Específicos de la Investigación</i> .....	5
1.3 JUSTIFICACION .....	6

### CAPITULO II..... 8

<b>2. MARCO REFERENCIAL.....</b>	<b>8</b>
2.1 MARCO TEORICO.....	8
2.1.1 <i>Antecedentes Históricos</i> .....	8
2.1.2 <i>Antecedentes Referenciales</i> .....	12
2.1.3 <i>Fundamentación</i> .....	25
2.2 MARCO LEGAL .....	29
2.3 MARCO CONCEPTUAL.....	29
2.4 HIPOTESIS Y VARIABLES .....	32
2.4.1 <i>Hipótesis General</i> .....	32
2.4.2 <i>Hipótesis Particulares</i> .....	32
2.4.3 <i>Declaración de las Variables</i> .....	32

### CAPITULO III

<b>3. MARCO METODOLOGICO .....</b>	<b>33</b>
3.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN Y SU PERSPECTIVA GENERAL	33
3.2 LA POBLACIÓN Y LA MUESTRA.....	34



3.2.1	<i>Característica de la población</i> .....	34
3.2.2	<i>Delimitación de la población</i> .....	35
3.2.3	<i>Tipo de muestra</i> .....	35
3.2.4	<i>Tamaño de la muestra</i> .....	35
3.2.5	<i>Proceso de selección</i> .....	36
3.3	<b>LOS MÉTODOS Y LAS TÉCNICAS</b> .....	37
3.3.1	<i>Métodos teóricos</i> .....	37
3.3.2	<i>Métodos empíricos</i> .....	37
3.3.3	<i>Técnicas e Instrumentos de la Investigación</i> .....	37
3.3.4	<i>Procesamiento estadístico de la información</i> .....	38
<b>CAPITULO IV</b>		
<b>4.</b>	<b>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS</b> .....	<b>39</b>
4.1	ANÁLISIS DE LA SITUACION ACTUAL .....	39
4.2	ANÁLISIS COMPARATIVO, EVOLUCIÓN, TENDENCIA Y PERSPECTIVAS.....	52
4.3	RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA ENCUESTAS Y ENTREVISTAS .....	52
4.3.1	<i>DEFICIENCIAS DETECTADAS ACTUALMENTE EN LA SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD.</i> .....	54
4.3.2	<i>EVALUACIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD ACTUAL</i>	55
4.3.3	<i>Análisis de Riesgo en el Área de Clorificación</i> .....	57
4.3.4	<i>Tanque cloro</i> .....	57
4.3.5	<i>Área de Generación</i> .....	58
4.3.6	<i>Análisis de Riesgo</i> .....	58
4.4	VERIFICACION DE HIPOTESIS .....	59
<b>CAPITULO V</b>		
<b>5.</b>	<b>PROPUESTA</b> .....	<b>60</b>
5.1	TEMA .....	60
5.2	FUNDAMENTACION .....	60
5.3	JUSTIFICACION .....	61
5.4	OBJETIVOS .....	61
5.4.1	<i>Objetivo General de la propuesta</i> .....	61
5.4.2	<i>Objetivos Específicos de la propuesta</i> .....	61
5.5	UBICACIÓN .....	62

5.6	FACTIBILIDAD .....	64
5.6.1	<i>Factibilidad Técnica</i> .....	64
5.6.2	<i>Factibilidad Operativa</i> .....	64
5.6.3	<i>Factibilidad Económica</i> .....	64
5.7	DESCRIPCION DE LA PROPUESTA.....	64
5.7.1	<i>Desarrollo de soluciones a los problemas prioritarios</i> .....	64
5.7.2	<i>Cuarto de generadores</i> .....	65
5.7.3	<i>Soluciones administrativas</i> .....	65
5.7.4	<i>Soluciones técnica</i> .....	66
5.7.5	<i>Separación y distribución de sustancias</i> .....	66
5.7.6	<i>Soluciones administrativas</i> .....	66
5.7.7	<i>Soluciones técnica</i> .....	66
5.7.8	<i>Diseño de la señalética</i> .....	66
5.7.9	<i>Mapa de Riesgo</i> .....	68
5.8	IMPACTO.....	73
5.9	BIBLIOGRAFIA .....	76

## INDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1. Combinación de los colores en el diseño de una señal .....	20
Cuadro 2. Indicación de colores .....	22
Cuadro 3. Declaración de las variables .....	32
Cuadro 4. Distribución del personal .....	34
Cuadro 5. Sistemas de bombeos de agua potable de la ciudad de milagro.....	35
Cuadro 6. Mini Pozos de agua potable .....	36
Cuadro 7. Sistemas Tanques Elevados .....	36
Cuadro 8. Riesgos y medidas de prevención .....	41
Cuadro 9. Organización del área de trabajo del sistema de bombeo.....	42
Cuadro 10. Conocimiento de las condiciones del ambiente laboral .....	43
Cuadro 11. Conocimientos de los protocolos de post emergencia y planes de emergencia del sistema de bombeo.....	44
Cuadro 12. Equipos de protección personal al trabajador.....	45
Cuadro 13. Información básica de los riesgos en el puesto laboral .....	46
Cuadro 14. Manejo de información de los nuevos mecanismos en el sistema de bombeo .....	47
Cuadro 15. Deficiencia en los controles de los procesos térmicos en el sistema de bombeo .....	48
Cuadro 16. Clasificación del nivel de seguridad y la priorización de la señalización.....	49
Cuadro 17. Existencia de los planes de contingencia en los sistemas de bombeos.....	50
Cuadro 18. Existencia de señalización de seguridad en los sistemas de bombeos.....	51
Cuadro 19. Cuestionario para evaluar las medidas de seguridad e higiene industrial existentes.....	55
Cuadro 23. Factores de riesgos .....	65
Cuadro 24. Presupuesto de materiales que se utilizaran para el desarrollo del proyecto .....	67

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Proceso de captación de agua .....	12
Figura 2. Centro de estación de Bombeo de agua .....	14
Figura 3. Descripción de colores .....	20
Figura 4. Cuarto de Generador de Energía eléctrica.....	24
Figura 5. Riesgos y medidas de prevención.....	41
Figura 6. Organización del área de trabajo del sistema de bombeo .....	42
Figura 7. Conocimiento de las condiciones del ambiente laboral.....	43
Figura 8. Conocimientos de los protocolos de post emergencia y planes de emergencia del sistema de bombeo.....	44
Figura 9. Equipos de protección personal al trabajador .....	45
Figura 10. Información básica de los riesgos en el puesto laboral .....	46
Figura 11. Manejo de información de los nuevos mecanismos en el sistema de bombeo .....	47
Figura 12. Deficiencia en los controles de los procesos térmicos en el sistema de bombeo .....	48
Figura 13. Clasificación del nivel de seguridad y la priorización de la señalización.....	49
Figura 14. Existencia de los planes de contingencia en los sistemas de bombeos.....	50
Figura 15. Existencia de señalización de seguridad en los sistemas de bombeos.....	51
Figura 16. Inexistencia de señalización en el Cuarto de Transformadores ....	54
Figura 17. Cuarto de Generadores.....	55
Figura 18. Área de clorificación .....	57
Figura 19. Ubicación de la Estaciones de Agua Potable de Milagro .....	62
Figura 20. Formato de la señal.....	67
Figura 21. Diseño de la Estación de Bombeo .....	68
Figura 22. Señalización de peligro .....	69
Figura 23. Señales de prohibición .....	70
Figura 24. Ubicación de las señaléticas de peligro y prohibición en áreas de mayor riesgo.....	71

## **RESUMEN**

La adecuada gestión de seguridad en los sitios de trabajo, es de vital importancia para disminuir accidentes dentro de una organización, como también de identificar los peligros y riesgos más críticos que hay en cada lugar de trabajo.

Este estudio tiene como objetivo identificar los peligros y riesgos en los sistemas de bombeos con el fin de prevenir los accidentes dentro de los sitios de trabajo más críticos, analizando cada una de las variables existente en la problemática mediante un estudio estadísticos, para desarrollar el plan de seguridad adecuado para este tipo de organización.

## **ABSTRAC**

The proper management of safety in the workplace, it is of vital importance to decrease accidents within an organization, as well as identify the hazards and risks more critical than there are in every place of work.

This study aims to identify the hazards and risks in the systems of pumps in order to prevent accidents within the workplace more critical, analyzing each one of the existing variables in the problem through a statistical study, to develop the proper security plan for this type of organization.

## INTRODUCCIÓN

Las gestiones de seguridad que se aplican en las instalaciones de los sistemas de bombeo de agua potable son limitadas por lo que es necesario implementar normas de seguridad industrial que permitan identificar, evaluar, controlar los agentes nocivos y factores de riesgos presentes en el medio ambiente laboral y que el trabajador se sienta seguro mejorar la calidad, ISO 14000 seguridad y salud ocupacional.

Basados en las características de cada máquina buscamos como objetivo principal ofrecer información, en todas las áreas con mayor riesgo para resguardar la integridad física de los operadores al realizar su respectivo trabajo.

Haciendo un análisis de riesgos en un lugar de trabajo nos orientamos a que el trabajador indique o modifique la situación de su entorno. No solamente en la exposición hacia los equipos, materiales y el ambiente donde se desenvuelve, sino que pueda actuar sobre ellos, resguardando su salud y su integridad.

La visión estratégica de seguridad y salud ocupacional que planteamos apunta a que todos los componentes de la empresa actúen como un conjunto o sistema en el cual, cualquier situación que afecte a uno, afectará a los restantes, por lo que se debe ser proactivo, preventivo y desarrollar un trabajo integral, planificado y organizado en cada etapa del proyecto.

El Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional debe ser integrado a las operaciones, debe ser planteado conjuntamente con los trabajadores y con el desarrollo de este, debemos visualizar las condiciones de riesgos en la etapa previa a los trabajos, durante su desarrollo y a través de nuestra gestión cumplir los objetivos propuestos.

## **CAPÍTULO I**

### **1. EL PROBLEMA**

#### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

Haciendo un análisis de la situación en que se encuentran los sistemas de agua potable, podemos manifestar que cada vez que los operadores realizan sus respectivos labores en las diferentes áreas no cuentan con el equipo de protección personal adecuado para prevenir algún tipo de accidente de trabajo, esto se lo ha verificado por simple observación.

La tecnología en las nuevas maquinarias y los procesos de producción nos obligan a tomar medidas de prevención o implantar normas de seguridad que hagan referencia a la protección de los trabajadores como por ejemplo: la implantación de controles técnicos, la formación vinculada al control de riesgos y la capacitación de los trabajadores.

Ante este panorama se adquirirá mayor valor en las acciones individuales, colectivas de los trabajadores y como empresa estaremos colaborando a nivel nacional e internacional en las mejoras de las condiciones de higiene y seguridad industrial.

##### **1.1.1 Problematización**

La Empresa de agua potable del Cantón Milagro tiene el Sistema de bombeo San Miguel en la ciudadela Cien Camas que tiene como actividad principal proveer del líquido vital a las ciudadelas aledañas como: Garabatos, Cien Camas, San Miguel, entre otras.

La Empresa de agua potable administrada por el Gobierno Autónomo Descentralizado de San Francisco de Milagro, por medio de su gestión, ha sido base fundamental para el crecimiento del cantón Milagro. Debido al posicionamiento del sistema y al caudal con el que fluye el agua, vemos un alto



crecimiento en la producción, ya que a las ciudadelas donde se abastece llega con mayor fuerza.

El crecimiento en cuanto a: Estructura organizacional, selección de personal no han ido acorde con su éxito, existe una inadecuada labor técnica, inseguridad, e insatisfacción por parte de los operarios, esto influye la productividad, su estructura y organización.

Haciendo el análisis de los factores antes mencionados vemos su incidencia de manera directa en la eficiencia y productividad, lo cual nos ha llevado a ser una constante intranquilidad, por lo cual hace necesario implementar normas de seguridad que rijan la organización y la técnica de trabajo, para tener una mayor productividad por parte de sus operarios.

**Causas.-** Al hacer un análisis de los síntomas antes indicados se concluye que estos son originados por varias causas.

- Estructura organizacional
- Procesos no definidos.
- Ausencia del departamento de prevención de riesgos.
- Ausencia de un plan de contingencia.

**Efecto.-** Al observar detenidamente el sistema de bombeo en su interior se puede evidenciar la falta de seguridad industrial y los riesgos de peligros que son los problemas que la están afectando:

- Inadecuada Responsabilidad administrativa.
- Inadecuada labor técnica.
- Bajos niveles de seguridad industrial

### **1.1.2 Pronostico del problema.**

Se puede indicar que la seguridad industrial siempre es relativa, ya que es imposible garantizar que nunca se producirá ningún tipo de accidente, pero si se puede disminuir los riesgos para prevenir algún tipo de incidente.

### **1.1.3 Control del pronóstico**

Un aspecto muy importante de la seguridad industrial es el uso de estadísticas, que le permite advertir en que sectores suelen producirse los accidentes para extremar las precauciones. De todas formas, como ya dijimos la seguridad absoluta nunca puede asegurarse.

### **1.1.4 Delimitación del problema**

El proyecto a elaborar, se basa en la implementación de las normas de seguridad industrial y el análisis de factores de riesgo en el sistema de bombeo de agua potable San Miguel, que favorece a todos los operadores mejorando la productividad, el talento humano, y el entorno empresarial, rigiéndose a las normas establecidas dentro de la ley que rige estas actividades y supervisadas por el Gobierno ecuatoriano a través del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

**Delimitación:** El presente proyecto se llevara a cabo en el Sistema de bombeo de agua potable San Miguel ubicado en el Cantón Milagro, Ciudadela San Miguel, vía al Hospital del Seguro.

### **1.1.5 Formulación del problema**

¿De qué forma el desconocimiento de los sitios de alto riesgo, incide en el alto índice de desconfianza del personal para operar el sistema de bombeo de agua San Miguel en el Cantón Milagro?

### **1.1.6 Sistematización del problema**

¿De qué manera inciden las faltas de procesos en la labor técnica que se realiza en las instalaciones del sistema de bombeo de agua potable del sector San Miguel del Cantón Milagro?

¿De qué manera la inexistencia de un mapa de riesgo afecta el proceso de precautelar la integridad del personal del sistema de bombeo de agua potable del sector San Miguel del Cantón Milagro?

¿Por qué la inexistencia de un plan de contingencias desmotiva al personal que labora en las instalaciones del sistema de bombeo de agua potable del sector San Miguel del Cantón Milagro?

### **1.1.7 Determinación del tema**

- **Campo de Acción:** Sistema de Bombeo de agua potable “San Miguel”
- **Área:** Modelo Sistema Organizacional Seguridad Industrial
- **Aspecto:** Cuantitativo (análisis) técnico cualitativo
- **Tema:** Análisis de los factores de riesgo existentes en los sitios de trabajo de la Estación de Bombeo de agua potable San Miguel del cantón Milagro.

## **1.2 OBJETIVOS.**

### **1.2.1 Objetivo general de la investigación**

Establecer los niveles de riesgos potenciales en las instalaciones del sistema de bombeo de agua potable del sector San Miguel del Cantón Milagro.

### **1.2.2 Objetivos Específicos de la Investigación**

- Determinar los procesos técnicos acordes a las necesidades de las instalaciones del sistema de bombeo de agua potable del sector San Miguel del Cantón Milagro.
- Identificar el nivel de riesgo laboral para precautelar la integridad del personal.
- Analizar las normas de seguridad e higiene industrial que se utilizaran en las instalaciones del sistema de bombeo de agua potable del sector San Miguel del Cantón Milagro para aumentar la confianza en el personal.

### **1.3 JUSTIFICACION**

Este trabajo de implementación y análisis hace referencia a tantos accidentes de trabajo que ocurren por falta de conocimiento, capacitación a los trabajadores de muchas empresas que hoy en día no invierten en equipos de protección personal, por la generación de gastos económicos.

Toda empresa es una congregación la cual los trabajadores se rigen a ciertas reglas. La seguridad y la higiene industrial agregan un valor, no solamente al lugar de trabajo sino también a la vida, elevando la autoestima, la productividad y optimizando el recurso humano creando un prestigio de calidad del producto, y un excepcional ambiente de trabajo.

La publicación de la ley de prevención de riesgos laborales y actualizaciones del reglamento ha traído como consecuencia profundos cambios dentro del campo de la seguridad y salud laboral en las empresas con un alto grado de obligaciones y responsabilidades para el empresario en el desarrollo de la actividad preventiva.

A la empresa les proporciona una herramienta de carácter operativo representada por una propuesta de normas de higiene y seguridad industrial, adoptada a sus requerimientos y a las características de sus procesos industriales.

Ello permitirá solventar y controlar la situación actual de los sistemas de bombeo de agua. Por otra parte la propuesta resultante del estudio garantiza a la empresa a la empresa de agua potable ajustarse a los mandatos legales vigentes en el país, requeridos en seguridad industrial.

Se espera, que al poner en marcha una propuesta de solución, colabore al aseguramiento de la calidad de trabajo y minimice el nivel de ocurrencia de accidentes laborales.

Por otro lado es importante destacar que el estudio, y en base a los resultados que genere, estará en capacidad de constituirse en una valiosa fuente referencial para otros autores o empresas que enfrentan una situación problemática similar al área estudiada.

Por último se debe destacar que el desarrollo del estudio permitirá a sus autores poner en práctica, ya en una situación real, todos aquellos conocimientos que fueron estudiados en su fase de capacitación académica.

## **CAPITULO II**

### **2. MARCO REFERENCIAL**

#### **2.1 MARCO TEORICO**

##### **2.1.1 Antecedentes Históricos**

Al inicio de la humanidad y debido a la necesidad indiscutible de consumir alimentos y medios de protección, surge el trabajo, y en consecuencia la existencia de accidentes y enfermedades producto de dicha actividad laboral.

Las primeras evidencias que denotan la preocupación por el bienestar de los trabajadores en el medio laboral, los encontramos en el año 400 A.C. cuando Hipócrates, conocido como el padre de la medicina, realizó las primeras observaciones sobre enfermedades laborales de que se tenga noticia. Otros científicos e investigadores en los siglos posteriores efectuaron valiosos estudios relacionados con las condiciones de trabajo, las características de los medios ambientes de trabajo y las enfermedades que aquejaban a los trabajadores y sus familias

Aproximadamente 500 años más tarde Plinio “El Viejo”, un médico romano. Hizo referencia a los peligros inherentes en el manejo del zinc y del azufre y propuso lo que pueden haber sido el primer equipo de protección respiratoria, fabricado con vejigas de animales, que se colocaban sobre la boca y nariz para impedir la inhalación de polvos.<sup>1</sup>

En 1556 fue publicado el libro más completo en la descripción de los riesgos asociados con las actividades de minería, su autor “Georgious Agrícola”, en el que se hacen sugerencias para mejorar la ventilación en las minas y fabricar máscaras, que protejan efectivamente a los mineros; se discuten ampliamente

---

<sup>1</sup> Cabrera, C. (14 de Noviembre de 2010). Recuperado el 25 de Febrero de 2013, de <http://claribel-cabrera10.blogspot.com/2010/11/higiene-y-seguridad-industrial.html>

los accidentes en las minas y sus causas; describe los defectos del “pie de trinchera “; el cual es una enfermedad debida a la exposición de los pies por largo tiempo a la humedad a las minas; también trata de silicosis; enfermedad producida en los pulmones y causada por la inhalación de polvos de silicio o cuarzo.

De acuerdo a lo redactado en el párrafo anterior se puede expresar que en aquel tiempo ya existían personas con un alto conocimiento en la aplicación de normativas de seguridad en sitio de alto riesgo, los cuales lo informaban a través de obras literarias como medio de difusión.

Fue hasta el siglo XVII cuando Bernardino Ramazzini inició la práctica de lo que actualmente se conoce como medicina del trabajo, al escribir de manera sistemática y ordenada las enfermedades relacionadas con los diferentes oficios que se desarrollaban en aquella época.

Ramazzini durante toda su existencia estuvo propulsando su teoría que consistía en que se ejerce la medicina en el trabajo, es decir desarrollar lugares adecuados para la realización de rutinas labores sin que afecte la salud del trabajador, y que la medicina no solo se la practicara en un consultorio.

Más tarde con el inicio de la revolución industrial en Europa, los procesos y ambientes de trabajo se transformaron radicalmente, la principal característica de este periodo fue el inicio del uso de máquinas con el objetivo de aumentar la velocidad con que se desarrollaba el trabajo y mediante este método, incrementar también la productividad y las ganancias.<sup>2</sup>

Desde luego estos cambios repercutieron en la salud y bienestar de los trabajadores, en la mayoría de los casos de manera negativa; los accidentes de trabajo incrementaron su incidencia y aparecieron enfermedades profesionales hasta entonces desconocidas creadas por los nuevos agentes agresores utilizados durante los procesos de trabajos.

---

<sup>2</sup> Molina, J. (23 de Febrero de 2013). *Seguridad Industrial Conceptos generales*. Recuperado el 2 de Julio de 2013, de <http://johnalbertmolina2013.blog.com.es/2013/02/23/higiene-y-seguridad-industrial-conceptos-generales-15561669/>

Con el inicio de la era industrial muchos obreros adquirieron enfermedades contraídas por las condiciones en las que laboraban, lo cual llevo a que ciertas organizaciones a nivel mundial en conjunto con los líderes de asociaciones de obreros promovieran ideas que beneficien o mejoren las condiciones en los puestos de trabajo para salvaguardar su condición física y de salud.

En los últimos treinta años, la salud en los trabajadores y las medidas para la disminución de los accidentes se ha desarrollado aceptablemente en la mayoría de los países industrializados, sin que esto quiera decir que han resuelto todos sus problemas al respecto, pero han avanzado de manera trascendente en aspectos como la implantación del servicio de salud en el trabajo y en las empresas, la formación de recursos humanos dedicados a esta área del conocimiento, la promulgación de leyes y normas para regir de modo más justo el desempeño del trabajo.”<sup>3</sup>

El cantón Milagro se ha caracterizado por una ciudad en la cual el abastecimiento de agua ha sido regular en la zona central y ciudadelas denominadas antiguas, pero con muchas falencias en lo relacionado a llegar con el líquido vital a cada uno de los hogares de la población milagreña de zonas aledañas y sus afueras, las diferentes administraciones de la alcaldía, se ha preocupado por mejorar la calidad del agua que brinda a sus ciudadanos, y en realizar ciertas reparaciones en el sistema físico de la red de abastecimiento de agua potable.

Lo expuesto en el párrafo anterior hace referencia al reportaje difundido por diario El Universo el cual cita que a pesar de haber invertido \$ 1400.000 dólares en la instalación de tuberías de agua potable y de alcantarillado sanitario y pluvial, aun el 36 % de la población debe esperar más para que las obras lleguen hasta sus sectores.<sup>4</sup>

Actualmente la inversión de recursos económicos ha sido visible, con las competencias otorgadas a los ahora denominados Gobiernos Autónomos Descentralizados, anteriormente llamados Municipalidades, se organizó una

---

<sup>3</sup> Linda Beltran, A. M. (17 de octubre de 2009). *Seguridad Industrial*. Recuperado el 23 de diciembre de 2012, de <http://seguridadindus.blogspot.com/2009/09/marco-teorico.html>

<sup>4</sup> Guzman, J. (17 de Septiembre de 2007). Falta de agua potable, una de las principales carencias de Milagro. *El Universo*, pág. 3.



entidad que administre la comercialización y resolución de problemas del agua potable, para tal efecto se crearon varias estaciones de bombeo de agua, entre ellas la estación de San Miguel, a esto se suma el apoyo del gobierno nacional con la inversión de un 80% de la totalidad de los proyectos sanitarios en diferentes cantones del país, tal como lo indica el presidente de la República del Ecuador, mostrando su compromiso en la ejecución de estudios por la primera etapa de desarrollo de servicios de agua potable y alcantarillado en la ciudad de Milagro.

Pese a que las obras de agua potable y alcantarillado son responsabilidad de los municipios, el mandatario sostuvo que ayudaría a la ciudad a obtener estos servicios básicos.

Autoridades del Gobierno Central solicitarán financiamiento para el proyecto, cuyo costo se calcula en US\$70mn, al Banco del Estado (Bede) o a la Corporación Andina de Fomento (CAE).

La iniciativa se efectuará en el marco del Programa de Saneamiento Ambiental para el Desarrollo Comunitario (Promadec), que apunta a expandir los servicios de agua potable y alcantarillado en todo el país.<sup>5</sup>

De acuerdo a esto se puede manifestar que desde aquel compromiso han pasado alrededor de 6 años, el servicio de agua potable ha mejorado notablemente con el inconveniente de la seguridad o garantías físicas para ellos.

Actualmente el punto débil de las estaciones de agua de potable, es la falta de seguridad que estas poseen ante la operatividad de las personas que laboran diariamente en estos puestos de trabajo, no se toman las debidas precauciones para garantizar la integridad física y salud del personal, añadiendo que esto incide en el proceso del producto brindado, es decir la purificación correcta del agua.

---

<sup>5</sup> Business News Americas. (19 de Septiembre de 2007). *BN Americas*. Recuperado el 21 de Septiembre de 2013, de [http://www.bnamericas.com/news/aguasyresiduos/Correa\\_lanzara\\_estudios\\_por\\_US\\*70mn\\_para\\_proyecto\\_sanitario\\_en\\_Milagro](http://www.bnamericas.com/news/aguasyresiduos/Correa_lanzara_estudios_por_US*70mn_para_proyecto_sanitario_en_Milagro)

### 2.1.2 Antecedentes Referenciales

El Sistema de Bombeo de agua potable San Miguel se encuentra ubicado en la ciudad de Milagro en el sector San Miguel fue creado el 9 de marzo 2010 se encuentra funcionando desde 25 de septiembre 2010 actualmente no cuenta con las respectivas normas de seguridad como por ejemplo: un plan de evacuación contra incendios, señalizaciones que les informe a los operadores sus obligaciones, advertencias de peligro, que delimiten las áreas con mayor riesgo de peligro, y que trabajen en condiciones seguras.

Por este motivo se observó la necesidad de verificar los sitios con alto nivel de riesgo, y hacer un análisis de los factores de riesgo para conocer los puntos exactos y los riesgos inherentes que el trabajador desconoce por falta de información referente a las labores que realiza.

El Sistema de Bombeo de agua potable San Miguel tiene una profundidad de 120 m donde se encuentra ubicada una bomba sumergible que con ayuda de un transformador y un generador capta el agua a un 80% de su pureza, luego de esto, es necesario inyectar cloro a las tuberías a la red de agua potable para obtener el agua a un 100% de su pureza apta para el consumo humano.

#### **Bomba generadora (gráfico de la bomba sumergible)**

**Figura 1.**Proceso de captación de agua



**Fuente:** Jesús Loor

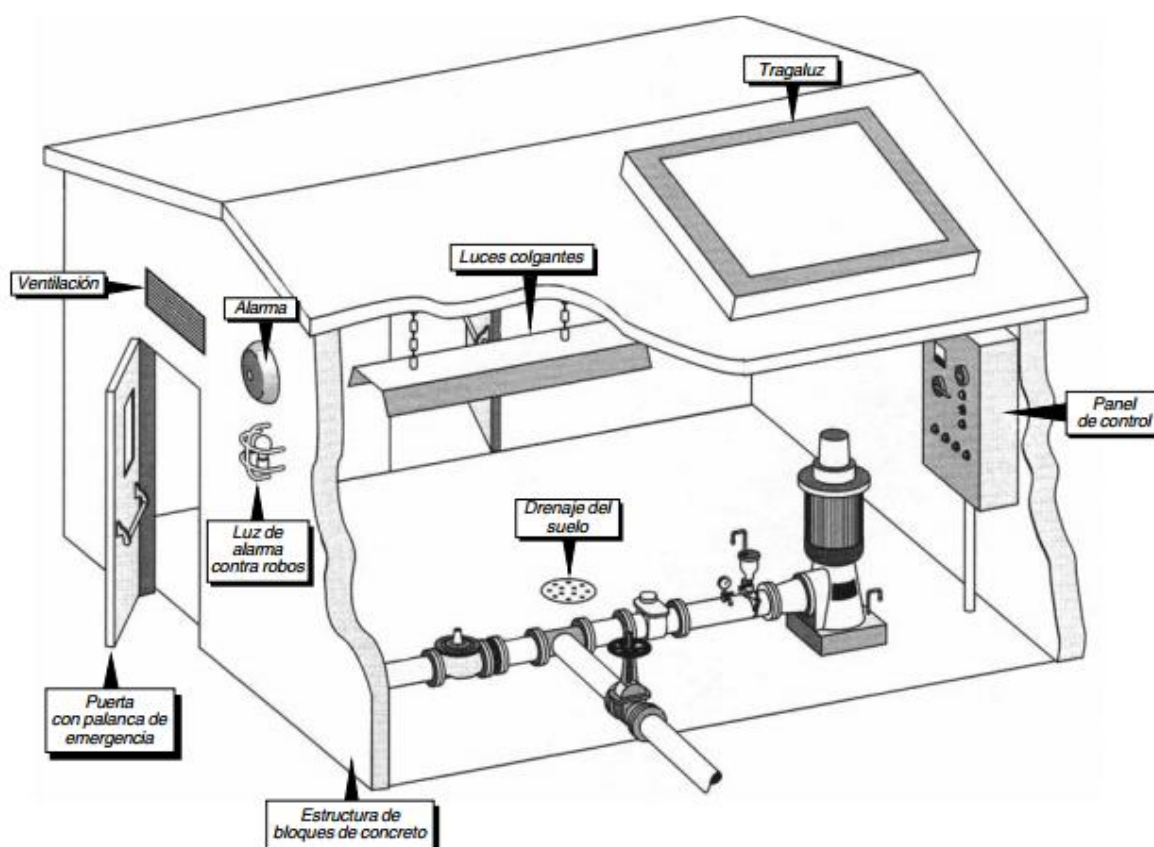
El crecimiento y desarrollo de la industria exigen mantener estándares de calidad y seguridad: en este contexto la Seguridad e Higiene Industrial se constituyen en elementos fundamentales para conseguir estos objetivos. Los procedimientos a seguir para ofrecer un trabajo seguro, posee muchos factores como áreas seguras, ambiente laboral, zonas de evacuación, salud de trabajadores, instalaciones e infraestructura en buen estado, esto forman una organización moderna y de prestigio en el ámbito profesional.

Las bombas e instalaciones de bombeo son componentes esenciales y vulnerables en casi todos los sistemas de agua. El diseño, operación y mantenimiento inadecuados de los sistemas de bombeo pueden representar riesgos sanitarios graves, incluida la pérdida completa del suministro de agua.

Para evaluar la seguridad, suficiencia y confiabilidad del sistema de agua, el inspector debe incluir las bombas e instalaciones de bombeo como parte integral de la inspección sanitaria.

La protección y seguridad que deben tener las estaciones de bombeo de cualquier magnitud que se trate por lo menos deben poseer las indicaciones que se muestran en el siguiente gráfico.

**Figura 2.** Centro de estación de Bombeo de agua



**Fuente:** Dpto. de Planificación y Desarrollo Tumbes

En el gráfico anterior se consideran los sitios de alto nivel de peligrosidad, por tal se realiza la respectiva difusión del peligro a través de letreros informativos en todos los sitios.

Las instalaciones de bombeo se deben proteger contra el vandalismo y el ingreso de personas no autorizadas. El perímetro de la propiedad debe estar cercado y las puertas y ventanas del exterior del edificio se deben cerrar con candado. Verifique la presencia de paneles eléctricos, interruptores y válvulas en los alrededores del edificio. Asegúrese de que el público no tenga acceso a ellos. Asimismo, los orificios de drenaje y ventilación en el edificio se deben proteger con mallas para prevenir el ingreso de animales.

Los espacios confinados en las estaciones de bombeo de la ciudad de Tumbes perteneciente a Perú, se toma en consideración las restricciones y alternativas

de evacuación y seguridad que normadas en las leyes y exigencias de la seguridad industrial.<sup>6</sup>

## **Seguridad Industrial**

La seguridad y la higiene aplicadas a los centros de trabajo tiene como objetivo salvaguardar la vida y preservar la salud y la integridad física de los trabajadores por medio del dictado de normas encaminadas tanto a que les proporcionen las condiciones para el trabajo, como a capacitarlos y adiestrarlos para que se eviten, dentro de lo posible, las enfermedades y los accidentes laborales.

La seguridad y la higiene industriales son entonces el conjunto de conocimientos científicos y tecnológicos destinados a localizar, evaluar, controlar y prevenir las causas de los riesgos en el trabajo a que están expuestos los trabajadores en el ejercicio o con el motivo de su actividad laboral. Por tanto es importante establecer que la seguridad y la higiene son instrumentos de prevención de los riesgos y deben considerarse sinónimos por poseer la misma naturaleza y finalidad.

La seguridad industrial, por lo tanto, requiere de la protección de los trabajadores (con las vestimentas necesarias, por ejemplo) y su monitoreo médico, la implementación de controles técnicos y la formación vinculada al control de riesgos.<sup>7</sup>

## **Importancia de la Seguridad Industrial**

En el concepto moderno significa más que una simple situación de seguridad física, esta involucra una situación de bienestar personal, un ambiente de trabajo idóneo, una economía de costos importantes y una imagen de modernización y filosofía de vida humana en el marco de la actividad laboral contemporánea.

---

<sup>6</sup> Tumbes, P. y. (2007). Riesgos sanitarios de la operacion y mantenimiento. *Sondeo* , 49-53

<sup>7</sup> Industrial, Seguridad. (25 de enero de 2011). *apuntes seguridad industrial, higiene industrial, seguridad ocupacional*. Recuperado el diciembre de 2012

Si el accidente como resultado obedece a ciertos elementos dentro de un sistema de determinada estructura, el primer paso en la investigación, consiste en el estudio del accidente y sus consecuencias.

Para dar una idea clara de la gran trascendencia del problema de la seguridad industrial, se pueden presentar los siguientes aspectos relacionados con los accidentes industriales.

- Perdidas de salarios
- Gastos médicos
- Costos de seguro

### **Objetivo de la Seguridad e Higiene Industrial**

- Como principal objetivo es el de prevenir los accidentes laborales quienes son productos de las actividades de producción sin las debidas normas de seguridad.
- La producción excelente debe poseer tres elementos indispensables, seguridad, productividad y calidad de los productos.
- Conocer las necesidades de la empresa para poder ofrecerles la información más adecuada orientada a solucionar sus problemas.
- Se debe socializar los hallazgos encontrados en el campo de innovación de obtenida en la prevención de accidentes laborales, como un aporte a la sociedad.

### **Señalización de Seguridad Normas Generales**

La señalización de seguridad se establecerá en orden a indicar la existencia de riesgos y medidas a adoptar ante los mismos y determinar el desplazamiento de dispositivos y equipos de seguridad además medios de protección.

La señalización no sustituirá en ningún caso a la adopción obligatoria de las medidas preventivas, colectivas o personales necesarias para la eliminación de los riesgos existentes, sino que serán complementarias a las mismas.

Además se empleara de forma tal que el riesgo que indica sea fácilmente advertido o identificado.

Su emplazamiento se realizara en los siguientes puntos:

- Solamente en los casos en que su presencia sea necesaria.
- En los sitios más propicios.
- En posición destacada.
- De forma que contraste perfectamente con el medio ambiente que la rodea, pudiendo enmarcarse para este fin con otros colores que refuercen su visibilidad

Cuando existe señalización, todos quienes laboran en la organización deben ser instruidos en la lectura y comprensión de las señales ubicadas, su significado y el nivel de peligro que cada una de ellas representa, y más aún en aquellas señales que son consideradas como especiales.

La señalización de seguridad se basara en los siguientes criterios:

Se usaran con preferencia los símbolos, evitando en general, la utilización de palabra escritas.

Los símbolos, formas y colores deben sujetarse a las disposiciones de la normas del Instituto Ecuatoriano de Normalización y en su defecto se utilizaran aquellos con significado internacional.

### **Tipos de Señalización**

Estos se basan en el Reglamento Orgánico interno y de disciplina del Cuerpo de Bomberos del Ecuador en los artículos 165 y 166 del mismo que indican.

A efectos clasificatorios la señalización de seguridad podrá adoptar las siguientes formas: óptica y acústica.

La señalización óptica se usara con iluminación externa o incorporada de modo que combine formas geométricas y colores.

Cuando se empleen señales acústicas, intermitentes o continuas en momentos y zonas q por sus especiales condiciones o dimensiones así lo requieran, la frecuencia de las mismas será diferenciable del ruido ambiente y en ningún caso su nivel sonoro superara los límites establecidos en el siguiente reglamento.

Se cumplirán además con las normas establecidas en el reglamento respectivo de los cuerpos de Bomberos de país.<sup>8</sup>

## **Colores de Seguridad**

### **Art. 167. TIPOS DE COLORES**

Los colores de seguridad se atenderán a las especificaciones contenidas en las normas INEN.

### **Art. 168. CONDICIONES DE UTILIZACION**

Tendrán una duración conveniente, en las condiciones normales de empleo, por lo que se utilizaran pinturas resistentes al desgaste y lavables, que se renovaran cuando estén deterioradas, manteniéndose siempre limpias.

Su utilización se hará de tal forma que sean visibles en todos los casos, sin que exista posibilidad de confusión con otros tipos de color que se apliquen a superficies relativamente extensas.

En el caso que se usen colores para indicaciones ajenas a la seguridad estos serán distintos a los colores de seguridad.

La utilización óptica a base de colores se utilizara únicamente con las iluminaciones adecuadas para cada tipo de color.

---

<sup>8</sup> Cuerpo de Bomberos del Ecuador. (2005). *REGLAMENTO ORGANICO INTERNO Y DE DISCIPLINA DEL CUERPO DE BOMBEROS*. Quito: LEXIS S.A



## **Señalización.**

La señalización tiene como objetivo primordial informar y prevenir accidentes que puedan afectar integridad física y mental del trabajador, así como para hacer frente a contingencias y/o emergencias que se presenten en base al criterio legal.

En las instalaciones se deberá realizar las siguientes tareas:


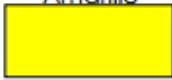
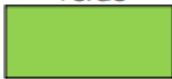
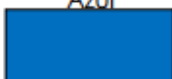
- Colocar señales informativas y de seguridad de las instalaciones.
- Prever que la señalización sea visible.

## **Recomendaciones para señalización**

Definiciones y abreviaturas

- Color de seguridad: Es aquel color definido, cuya finalidad es identificar la presencia de algún tipo de riesgo o peligro, y proporcionar información (alertar, prohibir, aconsejar) sobre una acción a seguir.

**Figura 3.** Descripción de colores

COLOR DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO	INDICACIONES
<p>Rojo</p> 	Detención	Alto. Dispositivos de desconexión para emergencias
	Prohibición	Señalamientos para prohibir acciones específicas.
	Material y Equipo contra incendios	Identificación y localizaciones.
<p>Amarillo</p> 	Advertencia de peligro	Atención, precaución y verificación. Identificación de los peligros.
	Delimitación de áreas	Límite de áreas restringidas o usos específicos.
<p>Verde</p> 	Condición segura	Señalamiento para advertir salidas de emergencia, rutas de evacuación, primeros auxilios, lugares de reunión, etc.
<p>Azul</p> 	Obligación	Señalamiento para realizar acciones específicas.

**Color contraste:** El color contrastante sirve para mejorar la percepción de los colores de seguridad. La selección del primer color está de acuerdo a lo establecido en la anterior tabla. El color de seguridad cubre al menos el 50% del área total de la señal.

**Cuadro N° 1.** Combinación de los colores en el diseño de una señal

Color de seguridad	Color de Contraste
Rojo	Blanco
Amarillo	Negro
Verde	Blanco
Azul	Blanco
Negro	Blanco

**Símbolo:** Representación de un concepto definido, mediante una imagen.

**Señal de seguridad:** Sistema que proporciona información de seguridad o higiene. Consta de una forma geométrica, un color de seguridad, un color contraste y un símbolo.<sup>9</sup>

## **Art. 169. CLASIFICACION DE LAS SEÑALES**

Las señales se clasifican por grupos en:

a) Señales de prohibición (S.P.)

Serán de forma circular y el color base de las mismas será rojo.

En un círculo central, sobre fondo blanco se dibujara, en negro, el mismo símbolo de lo que se prohíbe.

b) Señales de obligación (S.O.)

Serán de forma circular con fondo azul oscuro y un reborde de color blanco. Sobre el fondo azul, en blanco, el símbolo que exprese la obligación de cumplir.

c) Señales de prevención o advertencia (S.A.)

Estarán constituidas por un triángulo equilátero y llevaran un borde exterior de color negro. El fondo del triángulo será de color amarillo, sobre el que se dibujara, en negro el símbolo del riesgo que se avisa.

d) Señales de información (S.I.)

Serán de forma cuadrada o rectangular. El color del fondo será verde llevando de forma especial un reborde blanco a todo lo largo del perímetro. El símbolo se escribe en blanco y colocado en el centro de la señal.

Las flechas indicadoras se pondrán siempre en la dirección correcta, para lo cual podrá preverse el que sean desmontables para su colocación en varias posiciones.

---

<sup>9</sup> Pazmiño Espin, E. (2011). *REGULARIZACION AMBIENTAL EN ICERTRES*. Milagro: UNEMI

Las señales se reconocerán por un código compuesto por las siglas del grupo a que pertenezcan, las de propia designación de la señal y un número de orden correlativo.

**Cuadro 2.** Indicación de colores

<b>COLOR</b>	<b>SIGNIFICADO</b>	<b>COLOR DE CONTRASTE</b>	<b>INDICACIONES Y PERCEPCIONES</b>
Rojo	Señal de prohibición	Blanco	Comportamientos peligrosos.
	Peligro – Alarma		Alto, parada, dispositivos de desconexión de emergencia. Evacuación.
Amarillo o anaranjado	Material y equipos de lucha contra incendios.	Negro	Identificación y localización.
Azul	Señal de advertencia.		Atención, precaución y localización.
Verde	Señal de obligación.	Blanco	Comportamiento o acción específica. Obligación de utilizar un EPP.
	Señal de salvamiento o auxilio.	Blanco	Puertas, salidas, pasajes material, puestos de salvamientos o socorros, locales.
	Situación de seguridad		Vuelta a la normalidad

Los datos del cuadro anterior indica los comportamientos o situaciones que demuestran los colores ante la percepción visual del ser humano, en este caso de um visitante a la zona o um trabajador de dicha área.

## **Tipos de riesgos ocupacionales o profesionales**

### **Riesgos eléctricos**

- Es la posibilidad de que exista circulación de la corriente eléctrica por el cuerpo humano. Los efectos sobre la salud estarán definidos por la intensidad de corriente que atraviese por el cuerpo, el tiempo de exposición, los órganos que afecte su recorrido (cerebro, corazón, pulmones) y además las condiciones del individuo como son: edad, sexo, estado de la superficie en contacto (humedad suciedad etc.).
- Toda instalación debe considerarse bajo tensión o con tensión mientras no se compruebe lo contrario con los aparatos adecuados.
- No realizar nunca reparaciones en instalaciones o equipos con tensión. Aislarse si se trabaja con máquinas o herramientas alimentadas por tensión eléctrica. Utilizar prendas y equipos de seguridad.
- Comunicar inmediatamente si se observa alguna anomalía en la instalación eléctrica
- Reparar en forma inmediata si los cables están gastados o pelados, o los enchufes rotos.
- Desconecta el aparato o máquina al menor chispazo.
- Prestar atención a los calentamientos anormales en motores, cables, armarios.
- El trabajador debe de estar siempre atento, preparado física y mentalmente y con su equipo de protección personal.
- Todas las instalaciones eléctricas deben tener llave térmica, disyuntor diferencial y puesta a tierra.<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> Plaza, C. (1 de Agosto de 2013). *Charlas de Seguridad*. Recuperado el 25 de 11 de 2013, de <http://charlasdeseguridad.com.ar/page/9/>

**Figura 4.** Cuarto de Generador de Energía eléctrica



**Fuente:** Jesús Loor

En esta área el operador debe de mantenerse alejado a 1 o 2 metros de distancia por que la tensión eléctrica con que se trabaja es demasiado fuerte y le podría ocasionar una descarga eléctrica si no se rige a las normas establecidas.

#### **El riesgo de incendio.**

- Los extintores son fáciles de utilizar, pero sólo si se conocen; enterarse de cómo funciona.
- Conocer las causas que pueden provocar un incendio en el área de trabajo y las medidas preventivas necesarias.
- Recordar el número de teléfono de los bomberos privados o Voluntarios en nuestro País con 911 en cualquier lugar, desde un teléfono público Ud. puede avisar a los Bomberos.
- Que el buen orden y limpieza son los principios más importantes de prevención de incendios.
- No fumar en lugares prohibidos, ni tirar las colillas o cigarros sin apagar.
- Controlar las chispas de cualquier origen ya que pueden ser causa de muchos incendios.
- Ante un caso de incendio, se debe conocer las posibles causas, por las cuales se produjo el siniestro, para no tener ningún problema al momento de tomar decisiones relacionadas al evento.

- Si se manejan productos inflamables, tomar todas las precauciones necesarias para su manipulación y acopio de dicho material.

### **Factores que inducen a la producción de incendios**

Algunas fuentes de alto impacto que inician el proceso de combustión son:

- Electricidad (instalaciones defectuosas).
- Recalentamiento de materiales (hornos).
- Superficies calientes (calor proveniente de calderas, hornos, lámparas eléctricas).
- Chispas de combustión (hornos, procesos de esmerilado y soldadura).
- Ignición espontánea (materiales susceptibles de calentamiento y residuos Industriales, grasas).
- Exposición (incendios que provienen de propiedades vecinas).

### **Emergencias**

- Conocer el plan de emergencia institucional contra desastres naturales o siniestros.
- Seguir las instrucciones que se indiquen, y en particular, de quien tenga la responsabilidad en esos momentos.
- No correr ni empujar a los demás; si se está en un lugar cerrado buscar la salida más cercana sin atropellamientos.
- Usar las salidas de emergencia, nunca los ascensores o montacargas.
- Prestar atención a la señalización, ayudará a localizar las salidas de emergencia.

#### **2.1.3 Fundamentación**

La presente propuesta se fundamenta en el análisis de las necesidades de la empresa y conjuntamente con los objetivos de la formación profesional, mismo que pretende dar una óptima seguridad en espacios amplios y reducidos y por sobre todo al personal, a quienes se les integrará en un círculo de mejor

calidad de vida, contribuyendo positivamente al desarrollo productivo de la empresa.

La seguridad y la higiene industrial agregan valor, no solamente al lugar de trabajo, sino también a la vida, elevando la autoestima, la productividad y optimizando el recurso humano; creando un prestigio de calidad del producto, y un excepcional ambiente de trabajo.

El desarrollo logrado por la actividad productiva ha cobrado millones de vidas desde la antigüedad hasta nuestros días, originando que se considere el accidente de trabajo y la enfermedad profesional como fatales acompañantes del trabajo cotidiano del hombre.

Con la revolución industrial aparece la máquina de vapor, la transmisión por poleas y el descubrimiento de la electricidad esto trajo como consecuencia el comienzo de una era destinada a tener efecto. Sobre la vida del hombre, debido a la transformación radical del modo de producción, el cual trajo consigo un aumento inusitado de mano de obra expuesta a los riesgos de trabajo.

Se siguieron empleando como antes, hombres, mujeres y niños en cualquier tarea y horario, expuestos a locales de trabajos estrechos, mal iluminado, falta de ventilación, sucios, desordenes y con herramientas y maquinas sin protección, esta última condición se convirtió en la principal fuente de accidentes de trabajo, el desconocimiento de la naturaleza toxica de las sustancias y materiales empleados a su vez, multiplico la producción de enfermedades profesionales.<sup>11</sup>

El Gobierno Autónomo del Cantón Milagro inmerso en la seguridad de sus colaboradores necesita la implementación de equipos de seguridad y planes de contingencia que minimicen el riesgo laboral, por lo tanto se deben considerar las normativas de seguridad ocupacional.

## **OHSAS 18001- 2007**

---

<sup>11</sup> Castillo, J. (Febrero de 2011). *Propuesta de una estrategia de higiene y seguridad industrial basado en un plan de prevención de accidentes laborales*. Recuperado el diciembre de 2012, de <http://www.monografias.com/trabajos92/metodologia-proyecto-guia/metodologia-proyecto-guia.shtml>



## **Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo – Requisitos**

Este estándar de la serie de evaluación de seguridad y salud en el trabajo (OHSAS) y el estándar OHSAS 18002 Directrices para la implementación de OHSAS 18001 que lo acompaña, han sido desarrollados en respuesta a la demanda de los clientes de un estándar de sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo reconocible frente al que poder evaluar y certificar sus sistemas de gestión.

El estándar OHSAS 18001 ha sido desarrollado para ser compatibles con las normas sobre sistemas de gestión ISO 9001: 2000 (calidad) e ISO 14001: 2004 (ambiental) con el fin de facilitar la integración de los sistemas de gestión de calidad, ambiental y de seguridad y salud en el trabajo en las organizaciones, en caso de no querer hacerlo.

Este estándar especifica los requisitos para un sistema de gestión de las SST que permita a una organización desarrollar e implementar una política y unos objetivos que tengan en cuenta los requisitos legales y la información sobre los riesgos para la SST. Pretende ser aplicable a todos los tipos y tamaños de organizaciones y ajustarse a diversas condiciones geográficas y sociales.

El éxito del sistema depende del compromiso de todos los niveles y funciones de la organización y especialmente de la alta dirección. Un sistema de este tipo permite a una organización desarrollar una política de SST, establecer objetivos y procesos para alcanzar los compromisos de la política, tomar las acciones necesarias para mejorar su desempeño y demostrar la conformidad del sistema con los requisitos de este estándar OHSAS. El objetivo global de este estándar OHSAS es apoyar y promover la buenas prácticas en SST en equilibrio con las necesidades socioeconómicas.

La gestión de la SST abarca una serie completa de temas, incluidos aquellos con implicaciones estratégicas y competitivas. El demostrar que este estándar OHSAS se ha implementado con éxito puede servir para que una organización garantice a las partes interesadas que cuenta con un sistema de gestión de la SST apropiado.

## **Objeto y Campo de Aplicación**

Este estándar de la serie de evaluación de la seguridad y salud en el trabajo (OHSAS) especifica los requisitos para un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (SST) destinados a permitir que una organización controle sus riesgos para la SST y mejore su desempeño de la SST.

Este estándar OHSAS se aplica a cualquier organización que desee:

- a) Establecer un sistema de gestión de la SST para eliminar o minimizar los riesgos al personal y a otras partes interesadas que podrían ser expuestas a peligros para la SST asociados a sus actividades.
- b) Implementar, mantener y mejorar de la manera continua un sistema de gestión de la SST.
- c) Asegurarse de su conformidad con su política de SST establecida;
- d) Demostrar la conformidad con este estándar OHSAS por:
  - 1) La realización de una autoevaluación y auto declaración; o
  - 2) La búsqueda de confirmación de dicha conformidad por las partes interesadas en la organización, tales como clientes; o
  - 3) La búsqueda de confirmación de su auto declaración por una parte externa a la organización; o
  - 4) La búsqueda de certificación/ registro de su sistema de gestión de la SST por una organización externa.

Todos los requisitos de este estándar OHSAS tiene como fin su incorporación a cualquier sistema de gestión de la SST. Su grado de aplicación depende de los factores tales como la política de SST de la organización, la naturaleza de sus actividades y los riesgos y la complejidad de sus operaciones.

Este estándar OHSAS está previsto para tratar la seguridad y salud en el trabajo y no otras áreas de la seguridad y salud como programas para

bienestar de los empleados, seguridad de los productos, daños a la propiedad o daños ambientales.

## **2.2 MARCO LEGAL**

El Consejo Directivo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social del 2010 considera que el **artículo N° 326, numeral 5**, de la Constitución de la Republica establece que: “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propio, que garantice su salud integral, seguridad, higiene y bienestar”

El código laboral en su **artículo N°410** prevé que: “Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o vida”.

**Art. 432.** Del Código de Trabajo dispone que: “En las empresas sujetas al régimen de seguros de riesgos del trabajo, además de la las reglas sobre prevención de riesgos establecidos en este capítulo, deberán observarse también las disposiciones o normas que dictare el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

Si el empleador no observe esta norma anteriormente descrita, en el código de trabajo **capítulo V, artículo 436**, indica:

“El Ministerio de Trabajo y Empleo, podrá disponer la suspensión de actividades o el cierre de lugares de trabajo, en los que se atentare o afectare a la salud, seguridad e higiene de los trabajadores, o se contraviniere a las medidas de seguridad e higiene dictadas”.

## **2.3 MARCO CONCEPTUAL**

**Accidente de trabajo:** Es todo suceso no esperado ni deseado, que conlleva pérdidas de la salud o lesiones en los trabajadores, en la ejecución de sus actividades en la vida laboral.

**Accidente.** Todo suceso imprevisto y repentino que ocasione al trabajador una lesión corporal o perturbación funcional, con ocasión o por consecuencia del trabajo, que ejecuta por cuenta ajena.

**Agua potable.** Líquido incoloro, insípido e inodoro que se puede encontrar en estado natural o ser producido a través de un proceso de purificación. Sirve para el consumo humano y animal.

**Análisis de riesgos.** Utilización sistemática de la información disponible para identificar los peligros o estimarlos riesgos a los trabajadores.

**Bomba:** Máquina hidráulica que convierte la energía mecánica en energía de presión, transferida al agua

**Condiciones de salud:** El conjunto de variables objetivas de orden fisiológico, psicológico y sociocultural que determinan el perfil socio demográfico y de morbilidad de la población trabajadora.

**Condiciones y medio ambiente de trabajo:** Aquellos elementos, agentes o factores que tienen influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores.

**Enfermedad profesional.** Las afecciones agudas o crónicas causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión o labor que realiza el trabajador y que producen incapacidad.

**Equipos de protección:** Los equipos específicos destinados a ser utilizados adecuadamente por el trabajador para que le protejan de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad e integridad en el trabajo.

**Ergonomía.** Es la ciencia, técnica y arte que se ocupa de adaptar el trabajo al hombre, teniendo en cuenta sus características anatómicas, fisiológicas, psicológicas y sociológicas, con el fin de conseguir una óptima productividad con un mínimo de esfuerzo y sin perjuicio de la salud.

**Evaluación del riesgo.** Proceso mediante el cual se obtiene la información necesaria para que la organización esté en condiciones de tomar una decisión apropiada, sobre la oportunidad de adoptar acciones preventivas, y en tal caso sobre el tipo de acciones que deben adoptarse.

**Fuga:** Escape físico de agua en una red de tuberías de agua potable

**Gasto:** Volumen de agua medido en una unidad de tiempo; se expresa generalmente en litros por segundo.

**Incidencia laboral:** Suceso acaecido en el curso del trabajo o en relación con el trabajo, en el que la persona afectada no sufre lesiones corporales, o en el que éstas sólo requieren cuidados de primeros auxilios.

**Lugar de Trabajo:** Todo sitio o área donde los trabajadores desarrollan su labor.

**Mapas de riesgo:** Compendio de información organizada y sistematizada geográficamente a nivel nacional y/o subregional sobre las amenazas, incidentes o actividades que son valoradas como riesgos para la operación segura de una empresa u organización.

**Medidas de prevención:** Las acciones que se adoptan con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo, dirigidas a proteger la salud de los trabajadores contra aquellas condiciones de trabajo que generan daños que sean consecuencia severas.

**Riesgo laboral:** Probabilidad de que la exposición a un factor ambiental peligroso en el trabajo cause enfermedad o lesión.

**Salud Ocupacional:** Rama de la Salud Pública que tiene como finalidad promover y mantener el mayor grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones; prevenir todo daño a la salud causado por las condiciones de trabajo y por los factores de riesgo; y adecuar el trabajo al trabajador, atendiendo a sus aptitudes y capacidades.

**Salud:** Es un derecho fundamental que significa no solamente la ausencia por enfermedad, sino también de elementos y factores que afectan negativamente el estado físico o mental del trabajador.

**Tubería:** Conjunto de varios tubos compuesto de diferente material por la cual fluye un líquido, normalmente agua.

## 2.4 HIPOTESIS Y VARIABLES

### 2.4.1 Hipótesis General

El desconocimiento de las zonas de peligro incide en los niveles de riesgos potenciales en las instalaciones del sistema de bombeo de agua potable del sector San Miguel del Cantón Milagro.

### 2.4.2 Hipótesis Particulares

- Los deficientes controles de los procesos técnicos necesarios en las instalaciones del sistema de bombeo de agua potable del sector San Miguel del Cantón Milagro mejoraran con la implementación de normas de seguridad industrial.
- La clasificación por nivel de los sitios de riesgo ayudaran a priorizar la señalización para precautelar la integridad del personal que labora en la Estación de Bombeo de agua San Miguel.
- La escases de un plan de contingencias por accidente laboral incide en la desconfianza del personal creando un ambiente de trabajo no grato.

### 2.4.3 Declaración de las Variables

**Cuadro 3. Declaración de las variables**

<b>Variable Dependiente</b>	<b>Variable Independiente</b>
<b>Alto nivel de riesgo</b>	Desconocimiento de zonas de peligro
<b>Mejoramiento de implementación de normas de seguridad</b>	Deficientes controles de procesos técnicos
<b>Priorizar señalización de sitios de riesgo</b>	Clasificación del nivel de riesgo
<b>Desconfianza del personal en el trabajo</b>	Escases de plan de contingencia por accidente laboral

**Fuente:** Matriz del Problema

## CAPITULO III

### 3. MARCO METODOLOGICO

#### 3.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN Y SU PERSPECTIVA GENERAL

Esta investigación posee un diseño descriptivo ya que de acuerdo al problema se busca obtener una serie de características notables sobre la aplicación de las nuevas tendencias sobre la seguridad industrial y los niveles de riesgos que pueden ser provocados o constituidos en un lugar de trabajo.

- **Según su Finalidad:** La finalidad de este proyecto es que los colaboradores y operarios del sistema de bombeo de la estación San Miguel del Cantón Milagro puedan tener un mínimo margen de ocurrencia de accidentes, para no lamentar accidentes o pérdidas de vidas humanas.
- **Según el control de las variables:** Es Experimental, porque está conformada por un conjunto de actividades metódicas y técnicas que se realizan para recolectar la información y datos necesarios sobre el tema a investigar y el problema a resolver.

El diseño de esta investigación es cualitativo, porque el único objetivo es minimizar el nivel de riesgo laboral existente en la estación de bombeo San Miguel del cantón Milagro.

#### **La perspectiva general de esta investigación**

Es poder incorporar reglamentaciones y procesos de protección en la operatividad del sistema de bombeo de agua potable de la estación San Miguel

del cantón Milagro, cumpliendo con las normativas de seguridad fomentadas por el Estado.

### 3.2 LA POBLACIÓN Y LA MUESTRA

Este estudio será directamente enfocado al personal que diariamente se relaciona en el entorno de los procesos industrializados, en los talleres de la institución los cuales cuentan con un grado de permanencia ante cualquier riesgo laboral.

#### 3.2.1 Característica de la población

Para fijar la población, el estudio a realizarse se ha tomado en cuenta a los trabajadores que cotidianamente operan el sistema de bombeo, el cual está conformada por 3 personas en cada uno de las estaciones de Agua Potable dando un total de 30, a esto se suman 3 colaboradores que se encargan de tareas específicas y contribuyen con su trabajo en todas las Estaciones de servicios, detalladas de la siguiente manera:

**Cuadro 4. Distribución del personal**

<b>AREAS</b>	<b>Nº DE TRABAJADORES</b>	<b>Nº DE TRABAJADORES POR TURNO</b>
<b>Operador</b>	27	1
<b>Química</b>	2	0
<b>Eléctrica</b>	1	0
<b>TOTAL</b>	30	1

**Fuente:** Empresa de Agua Potable de Milagro



### 3.2.2 Delimitación de la población

El estudio se enfocara en los trabajadores del sistema de bombeo revisando los procesos que poseen actualmente, para analizar y determinar las mejoras posibles, ayudando a bajar el índice de ocurrencia de accidente laboral, el correcto uso de las partes mecánicas y obtener ventajas de los equipos de protección que se ubiquen en el sitio.

### 3.2.3 Tipo de muestra

En la institución se delimita a la población por causas que se sabe exactamente donde es el origen del problema entonces determinamos que es un tipo de muestra no probabilística.

Nombre del Sistema de agua	Dirección de la Ciudadela	Cantidad de Operadores
1) Sistema San Miguel	San Miguel	3
2) Sistema banco de Arena 3	Banco de Arena	3
3) Sistema banco de Arena 4		
4) Sistema Norte	San Emilio	3
5) Sistema Chobo 3	Vía a la Parroquia de	3
6) Sistema Chobo 4	Chobo	
7) Sistema Bellavista	Bellavista	3
8) Sistema Sur	Frente al Técnico	3

### 3.2.4 Tamaño de la muestra

Al conocer una población finita en la cual el número de elementos involucrados en el estudio de la presente investigación se tomara en cuenta la población total que en esta ocasión es de 30 personas las cuales se encuentran en el cuadro resumido anteriormente, pero distribuidos de la siguiente forma:

**Cuadro 5.** Sistemas de bombeos de agua potable de la ciudad de milagro

<b>9) Sistema Las Damas</b>	Milagro Seguro	3 21
-----------------------------	-------------------	---------

**Fuente:** Empresa de Agua Potable de Milagro

**Cuadro 6.** Mini Pozos de agua potable

Dirección de la Ciudadela	Cantidad de Operadores
<b>1) Pradera 6<sup>to</sup> grupo</b>	1
<b>2) Santa Rita</b>	1
<b>3) 22 de Noviembre</b>	1
<b>4) Las Piñas calles Armando Jiménez</b>	1
<b>5) Paraíso de Chobo</b>	1

**Fuente:** Empresa de Agua Potable de Milagro

Con relación a los minipozos, el operador no se contabiliza como un elemento más a la población total, la explicación consiste en que el mismo repartidor de cloro de los Sistemas de bombeos es el encargado de poner una pastilla de cloro. Esto significa que las funciones del operario en estas pequeñas estaciones no justificable para su ubicación permanente, con una actividad es suficiente para cubrir las necesidades de estos minipozos denominados de esta manera por el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Milagro actualmente.

**Cuadro 7.** Sistemas Tanques Elevados

Nombre del Sistema de agua	Dirección de la Ciudadela	Cantidad de Operadores
<b>1) Tanque elevado Norte</b>	San Emilio	3
<b>2) Tanque elevado Sur</b>	Las Américas	3

**Fuente:** Empresa de Agua Potable de Milagro

### 3.2.5 Proceso de selección

Por cuanto el proyecto de investigación está en base al muestreo no probabilístico se utilizó el tipo de muestra de sujeto dirigido y de esta manera se puede extraer los datos que nos servirán para evaluar los sistemas de seguridad en la institución, se tomó como objeto de estudio la Estación de bombeo de agua potable de San Miguel por tratarse de una estación nueva y

mantener los mismos estructura y metodología de trabajo que el resto de estaciones existentes en Milagro.

### **3.3 LOS MÉTODOS Y LAS TÉCNICAS**

Para realizar el presente estudio se ha utilizado varias técnicas y métodos de investigación las cuales favorecerán en la explicación y complementaran las actividades realizadas en dicha investigación

#### **3.3.1 Métodos teóricos**

##### **3.3.1.1 Método Inductivo-Deductivo**

Nos ayudara mediante la observación a sustraer información y datos de las actividades, procesos y formas del desempeño en las áreas de trabajo para establecer conclusiones fundamentales con un criterio de prevención antes los posibles riesgos.

##### **3.3.1.2 Método Analítico-sintético:**

Luego de recopilar la información adecuada al tema de investigación, se realiza un análisis de los factores o posibles niveles de riesgos encontrados que conllevan a un índice de inconformidad en las actividades inseguras en la institución que afectan de manera directa al alumnado del plantel.

#### **3.3.2 Métodos empíricos**

##### **Método de Observación**

Esta técnica nos ayudara a estudiar el entorno dentro de las áreas de trabajo en la institución con la cual se lograra visualizar a criterio profesional los índices de posibles riesgos, posibles accidentes y a su vez despreocupaciones del personal encargado para luego evaluar mediante el Método W. FINE. Según un criterio de normativas vigentes en el Ecuador.

##### **3.3.3 Técnicas e Instrumentos de la Investigación**

Para el proyecto se usarán las siguientes técnicas e instrumentos de investigación:

**Encuesta:** Esta herramienta facilita en la recopilación de información o datos directos de los trabajadores y operarios de la estación de bombeo.

**Entrevista:** Se utilizara la entrevista personalizada o personal, dirigida al administrador de la Empresa de Agua Potable de Milagro y los mandos medios encargados de la operatividad de la Estación de bombeo de Agua Potable San Miguel, para fortalecer los datos recopilados mediante la evaluación de riesgo usando el Método W. FINE.

### **3.3.4 Procesamiento estadístico de la información**

- 1.- Utilización de los instrumentos o métodos de recopilación de información
- 2.- Inspección visual o evaluación de riesgos Método W. FINE.
- 3.- Adquisición de información de los Responsables de la Estación de Bombeo de agua potable.
- 4.- Tabulación de la información o datos recopilados a través de los mecanismos anteriormente mencionados.
- 5.- Análisis y estudio de los resultados obtenidos.
- 6.- Comparación de los resultados con la hipótesis de planteamiento del estudio.

## **CAPITULO IV**

### **4. ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

#### **4.1 ANALISIS DE LA SITUACION ACTUAL**

En este capítulo se realiza el análisis para determinar los factores que influyen en la situación que se encuentra en la actualidad la Estación de bombeo de San Miguel en el cantón Milagro, para ello se ha establecido un FODA en el cual se han encontrado los siguientes puntos:

#### **FORTALEZAS**

- Estación considerada nueva, por tener tan solo 3 años de funcionamiento
- La infraestructura se encuentra en buenas condiciones.
- Cuenta con personal que abarca las áreas necesarias.
- Vías de acceso en buen estado para la movilización.
- Posee espacio para el desarrollo físico.

#### **DEBILIDADES**

- Pocos implementos de protección para el personal.
- Inexistencia de señalización en zonas de peligro.
- Desconocimiento técnico del personal en lo relacionado a seguridad ocupacional.
- Deterioro de iluminación en la Estación de Bombeo.
- Falencia en el tiempo de respuesta por parte de administración para la adquisición de repuestos.

## **OPORTUNIDADES**

- Dispone de aspectos físicos para realizar mejoras de infraestructura.
- Apoyo de la Empresa Pública de Agua Potable del Cantón Milagro..
- Generar procesos de optimización de recursos.
- Existencia de nuevos proyectos para innovar.

## **AMENAZAS**

- Direccionamiento de las normas de seguridad por parte del Estado ecuatoriano.
- Accidente laboral de los colaboradores en la manipulación de equipos de la estación de bombeo.
- Deterioro rápido de la infraestructura por falta del mantenimiento respectivo.
- Limitación en el desarrollo de cambios para mejoras por falta de apoyo efectivo de la administración central del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Milagro.

De acuerdo a los resultados obtenidos por la herramienta utilizada, para el análisis de la situación en la que se encuentra la Estación de Bombeo de Agua San Miguel del Cantón Milagro, se considera una propuesta de cambio o reestructuración para su mejora, y revertir las debilidades en fortalezas y que aquellas amenazas se conviertan en oportunidades favorables para el desarrollo de servicio de la Estación de bombeo, por lo tanto los beneficiados directos será la población de las ciudadelas a la cual dicha Estación de bombeo abastece de agua potable.

Otro tipo de beneficiario en este proceso de reestructuración será el personal que labora en la Estación de Bombeo en lo que respecta a la confianza en su puesto de trabajo bajo normas de seguridad y salud ocupacional.

**Conoce Ud. los riesgos y las medidas de prevención relacionada con su puesto laboral en el sistema de bombeo**

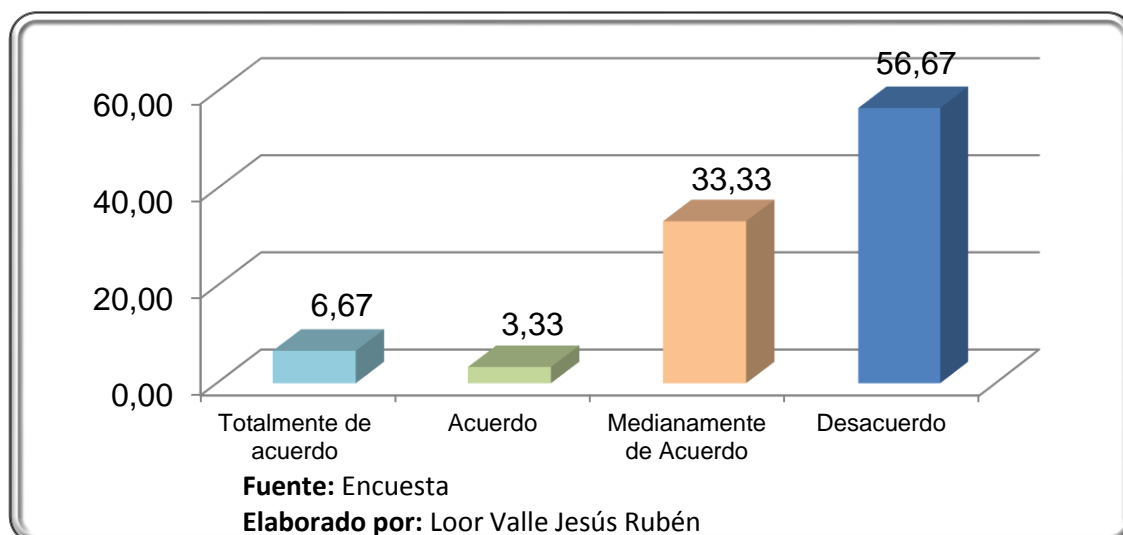
**Cuadro 8.** Riesgos y medidas de prevención

Respuesta	Valores	
	Cant	%
<b>Totalmente de acuerdo</b>	2	6,67
<b>De acuerdo</b>	1	3,33
<b>Medianamente de acuerdo</b>	10	33,33
<b>Desacuerdo</b>	17	56,67
Total	30	100,00

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Loor Valle Jesús Rubén

**Figura 5.** Riesgos y medidas de prevención



**Interpretación**

Mediante la encuesta al talento humano que labora en los sistemas de bombeo se determinó que el 56, 67% de los encuestados no conoce sobre los riesgos y medidas de prevención de accidentes en el puesto laboral, un 33.33% esta medianamente de acuerdo q si conoce algunos riesgos y correctivos en caso de un incidente laboral, y un 6.67 % del personal si conoce, siendo necesario analizar los peligros y riesgos y su nivel de peligrosidad en la ejecución de las actividades diarias por el personal que labora en los sistemas de bombeo.

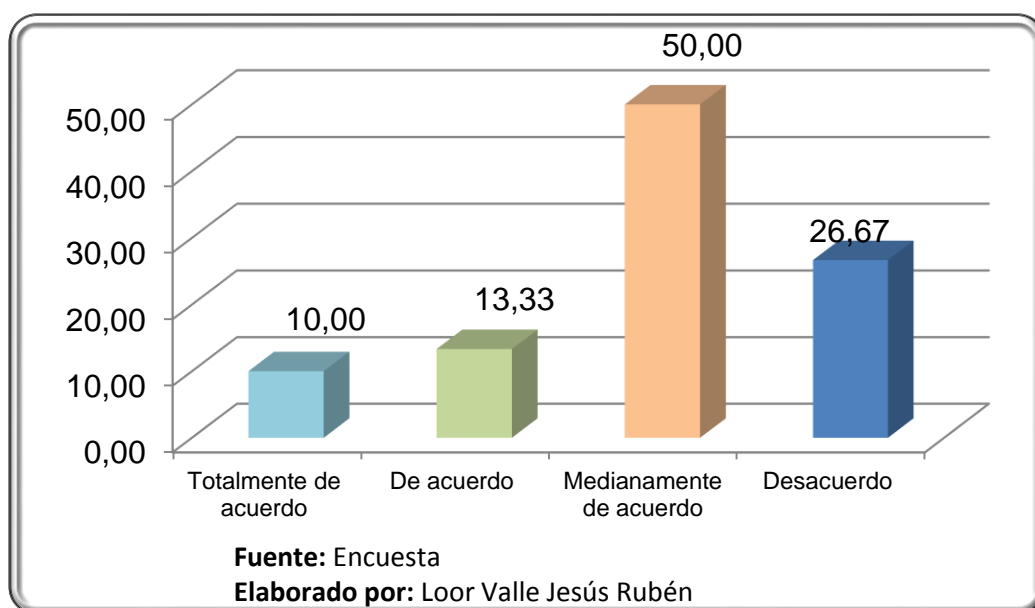
**Cree Ud. que el trabajo en su área o línea está bien organizada en el sistema de bombeo**

**Cuadro 9.** Organización del área de trabajo del sistema de bombeo

Respuesta	Valores	
	Cant	%
<b>Totalmente de acuerdo</b>	3	10,00
<b>De acuerdo</b>	4	13,33
<b>Medianamente de acuerdo</b>	15	50,00
<b>Desacuerdo</b>	8	26,67
<b>Total</b>	30	100,00

Fuente: Encuesta  
Elaborado por: Loor Valle Jesús Rubén

**Figura 6.** Organización del área de trabajo del sistema de bombeo



### Interpretación

De acuerdo a la encuesta indica que el 50% de las personas encuestadas esta medianamente de acuerdo que existe poca organización en el trabajo que se realiza en el sistema de bombeo, el 26.67% está en desacuerdo que exista organización, y tan solo un 10% esta totalmente de acuerdo que si hay organización al momento de realizar la tareas diarias del personal, siendo de prioridad la coordinación entre el personal operativos y administrativos del sistema de bombeo.



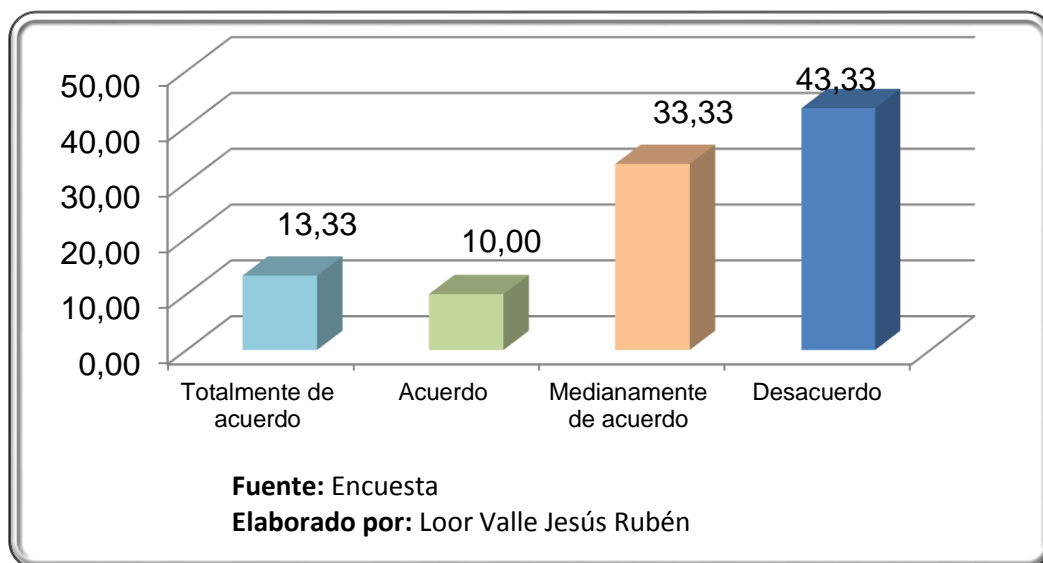
Dentro del área laboral donde se desempeña conoce si las condiciones de trabajo son seguras.

**Cuadro 10.**  
Conocimiento condiciones ambiente

Respuesta	Valores		de las del laboral
	Cant	%	
<b>Totalmente de acuerdo</b>	4	13,33	
<b>Acuerdo</b>	3	10,00	
<b>Medianamente de acuerdo</b>	10	33,33	
<b>Desacuerdo</b>	13	43,33	
<b>Total</b>	30	100,00	

**Fuente:** Encuesta  
**Elaborado por:** Loor Valle Jesús Rubén

**Figura 7.** Conocimiento de las condiciones del ambiente laboral



### Interpretación

El 43.33% de los encuestados indican que están en desacuerdo, porque no conocen si el sitio laboral está en condiciones seguras, el 33.33% esta medianamente de acuerdo por lo que si conocen algunos de los peligros y riesgos del área laboral, y el 13.33% si conocen el número de peligros y riesgos y su peligrosidad por lo que si toman las medidas adecuadas para la ejecución de las tareas.

Están claros y conoce los protocolos de post emergencia y planes de emergencia en caso de un incidente que ocurra dentro del sistema de bombeo.

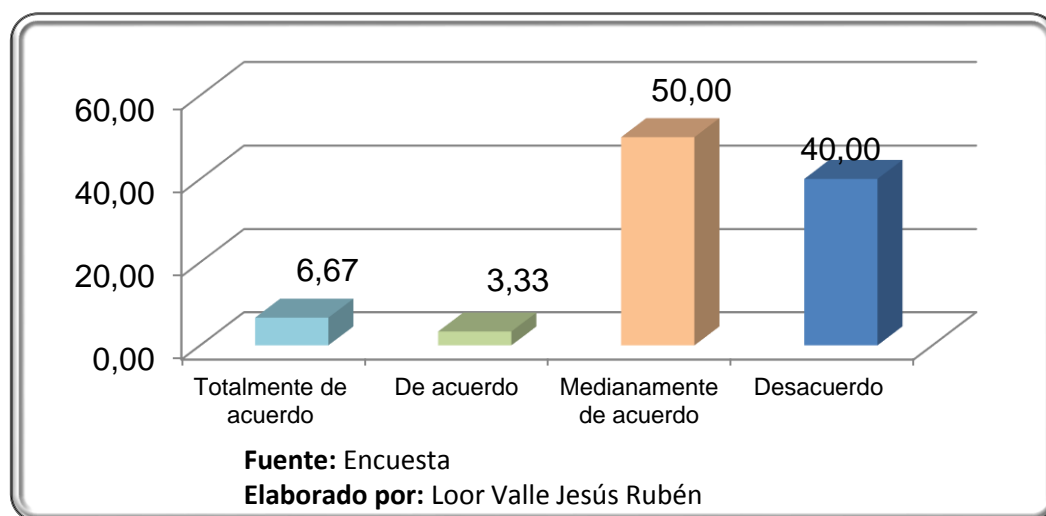
**Cuadro 11.** Conocimientos de los protocolos de post emergencia y planes de emergencia del sistema de bombeo.

Respuesta	Valores	
	Cant.	%
Totalmente de acuerdo	2	6,67
De acuerdo	1	3,33
Medianamente de acuerdo	15	50,00
Desacuerdo	12	40,00
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Loor Valle Jesús Rubén

**Figura 8.** Conocimientos de los protocolos de post emergencia y planes de emergencia del sistema de bombeo.



### Interpretación

De acuerdo a la encuesta el 50% esta medianamente de acuerdo de que casi no conoce los protocolos de post emergencia y planes de emergencia en caso de un incidente, el 40% indica que está en desacuerdo, debido a que no conoce los planes de emergencia, el 6.67% indica que si conocen sobre los planes de contingencia en caso de una emergencia, siendo necesario la capacitación para el conocimiento general de los procedimientos en casa de un accidente.

**La institución le facilita los equipos de protección individual acorde a su trabajo.**

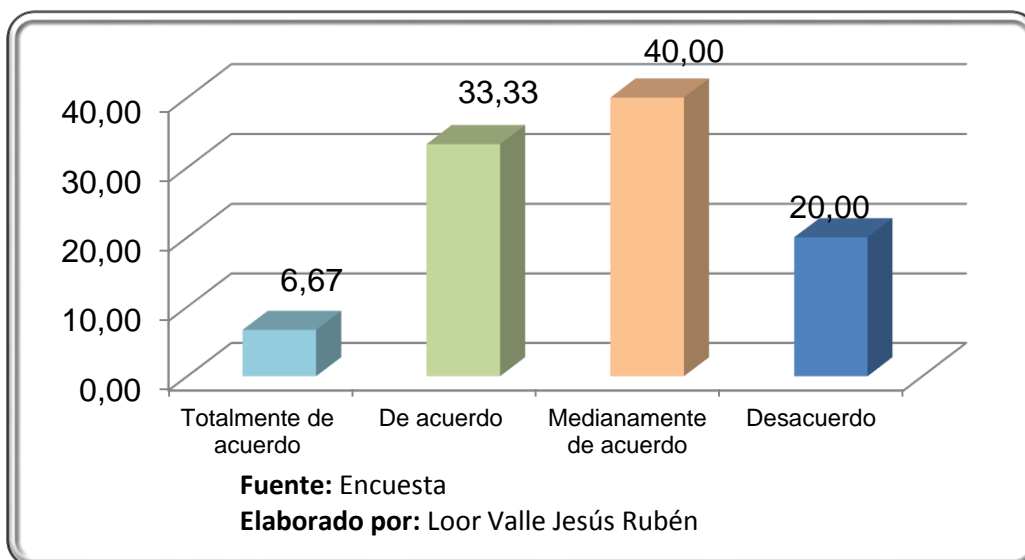
**Cuadro 12.** Equipos de protección personal al trabajador

Respuesta	Valores	
	Cant	%
<b>Totalmente de acuerdo</b>	2	6,67
<b>De acuerdo</b>	10	33,33
<b>Medianamente de acuerdo</b>	12	40,00
<b>Desacuerdo</b>	6	20,00
<b>Total</b>	30	100,00

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Loor Valle Jesús Rubén

**Figura 9.** Equipos de protección personal al trabajador



### Interpretación

Mediante la encuesta, indica que el 40% esta medianamente de acuerdo que les facilite los equipos necesarios para la realización de las tareas diarias, el 33.33 % está de acuerdo de que si dan los implementos necesarios de protección para el trabajo a realizar, y el 20% está en desacuerdo porque los equipos de protección personal no son adecuado al tipo de trabajo a realizar.

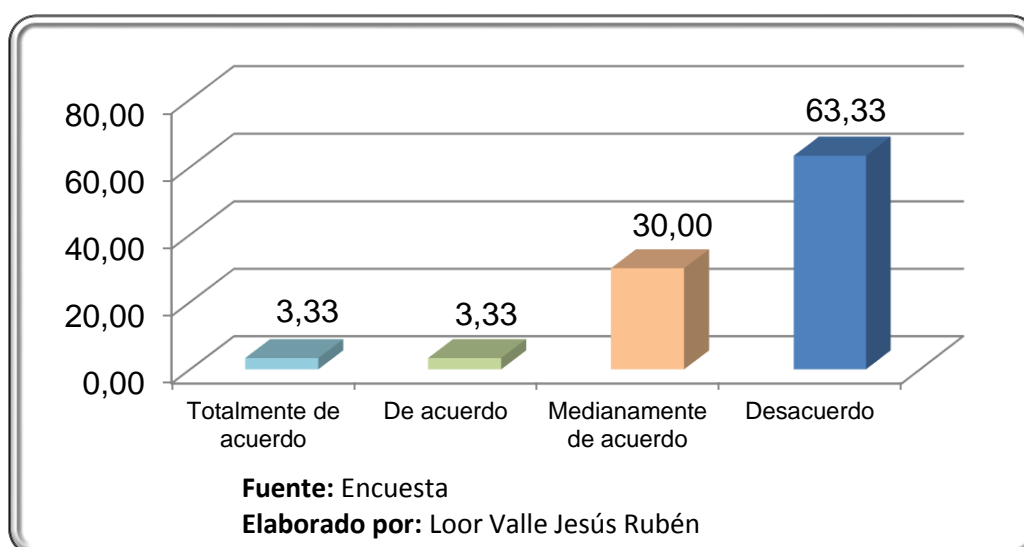
**Ha recibido la formación básica sobre la prevención de riesgos laborales previa a la incorporación al puesto de trabajo.**

**Cuadro 13. Información básica de los riesgos en el puesto laboral**

Respuesta	Valores	
	Cant	%
Totalmente de acuerdo	1	3,33
De acuerdo	1	3,33
Medianamente de acuerdo	9	30,00
Desacuerdo	19	63,33
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100,00</b>

**Fuente:** Encuesta  
**Elaborado por:** Loor Valle Jesús Rubén

**Figura 10. Información básica de los riesgos en el puesto laboral**



### **Interpretación**

El 63.33% de los encuestados está en desacuerdo porque no recibe información sobre la prevención de riesgos laborales, el 30% esta medianamente de acuerdo debido a que recibe un poco de información acerca de los peligros que existen en el área, mientras el 3.33 % está totalmente de acuerdo, porque recibe toda la información de los riesgos y la manera de realizar las labores, por lo que es necesario analizar todo los peligros que existen en el sistema de bombeo.

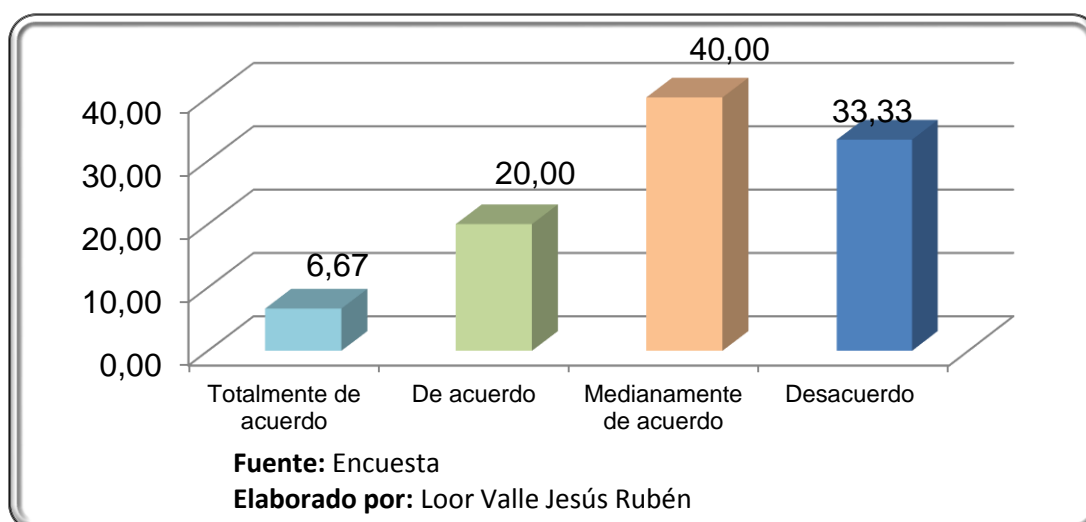
Cuando se implantan nuevos mecanismos y es necesaria formación específica, la institución me la proporciona.

**Cuadro 14.** Manejo de información de los nuevos mecanismos en el sistema de bombeo

Respuesta	Valores	
	Cant	%
Totalmente de acuerdo	2	6,67
De acuerdo	6	20,00
Medianamente de acuerdo	12	40,00
Desacuerdo	10	33,33
Total	30	100,00

Fuente: Encuesta  
Elaborado por: Loor Valle Jesús Rubén

**Figura 11.** Manejo de información de los nuevos mecanismos en el sistema de bombeo



### Interpretación

Mediante la encuesta el 40% de los encuestados, esta medianamente de acuerdo que casi no se proporciona información de los nuevos mecanismos que se implantan en los sistemas de bombeos, el 33.33 % está en desacuerdo de que no proporcionan información de cambios que se realizan en dicha área, el 20% indica que si está de acuerdo si se dan los informes respectivos de nuevas implementaciones en el sistema de bombeo

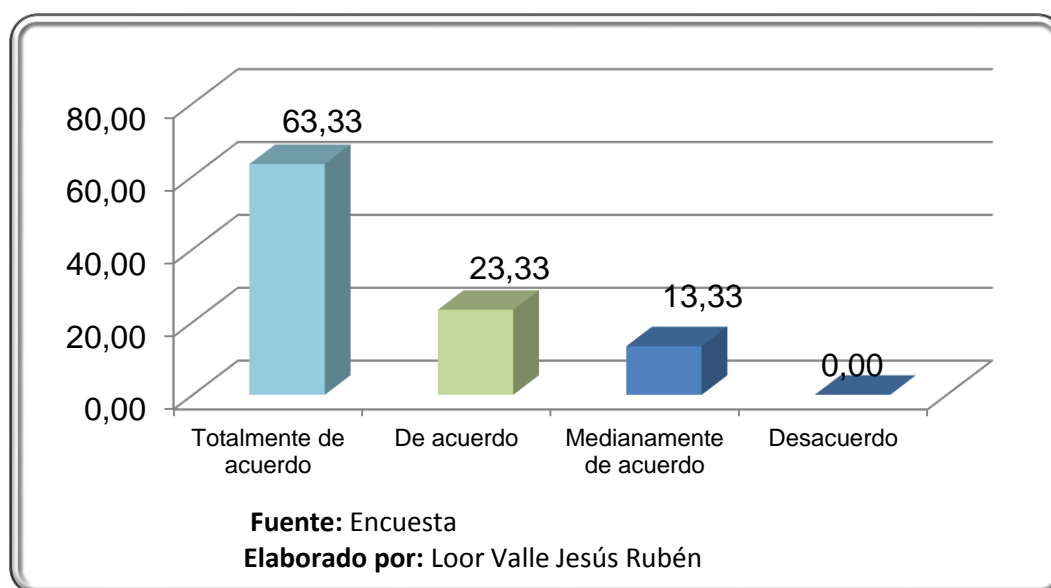
En las instalaciones del sistema de bombeo de agua potable existen deficiencia en los controles de los procesos térmicos.

**Cuadro 15.** Deficiencia en los controles de los procesos térmicos en el sistema de bombeo

Respuesta	Valores	
	Cant	%
Totalmente de acuerdo	19	63,33
De acuerdo	7	23,33
Medianamente de acuerdo	4	13,33
Desacuerdo	0	0,00
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Encuesta  
Elaborado por: Loor Valle Jesús Rubén

**Figura 12.** Deficiencia en los controles de los procesos térmicos en el sistema de bombeo



### Interpretación

De acuerdo a la encuesta, el 63.33% de los encuestados está totalmente de acuerdo que existen deficiencias en los controles de los procesos térmicos, el 23.33% está de acuerdo que existe fallan en los controles en el medidor de temperatura del sistema, y el 13.33% esta medianamente de acuerdo que si existen deficiencias, siendo necesario de medir el nivel de peligrosidad que produciría si ocurriría un incidente en el sistema de bombeo.

**Cree Ud. que la clasificación por nivel de los sitios de riesgos ayuda a priorizar la señalización para precautelar la integridad del personal que labora en la Estación de bombeo.**

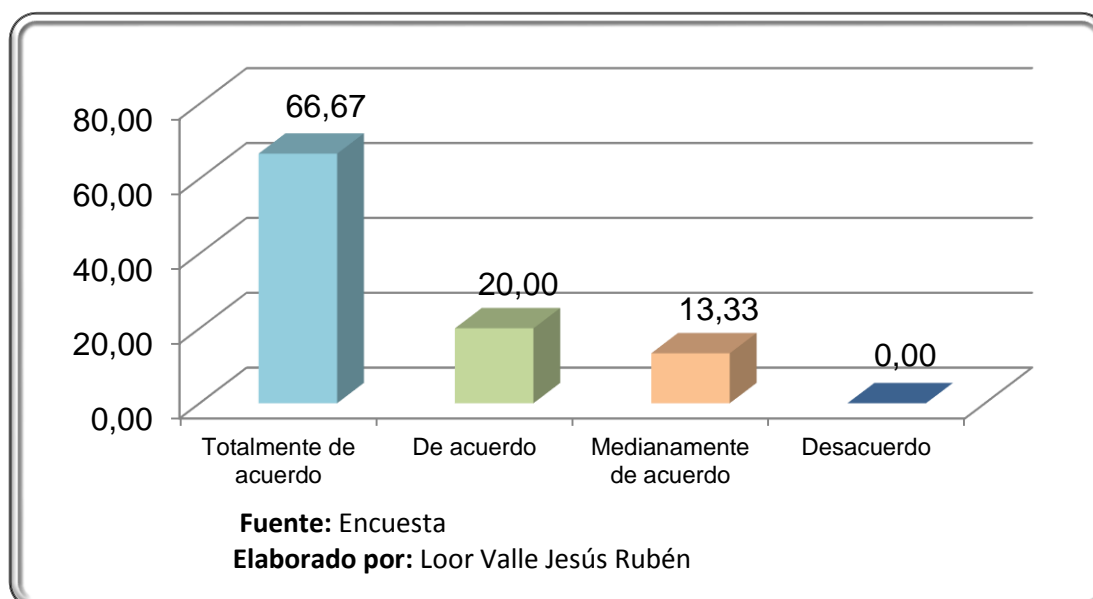
**Cuadro 16.** Clasificación del nivel de seguridad y la priorización de la señalización

Respuesta	Valores	
	Cant	%
<b>Totalmente de acuerdo</b>	20	66,67
<b>De acuerdo</b>	6	20,00
<b>Medianamente de acuerdo</b>	4	13,33
<b>Desacuerdo</b>	0	0,00
<b>Total</b>	30	100

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Loor Valle Jesús Rubén

**Figura 13.** Clasificación del nivel de seguridad y la priorización de la señalización



### Interpretación

En la encuesta realizada al personal operativo, indica que el 66.67% está totalmente de acuerdo que existe una clasificación de los peligros y riesgos que ayuda a priorizar la señalización, el 20% está de acuerdo que si se identifican los peligros y riesgos se precautelaría la seguridad del personal que labora en los sistemas de bombeos, y el restante esta medianamente de acuerdo.

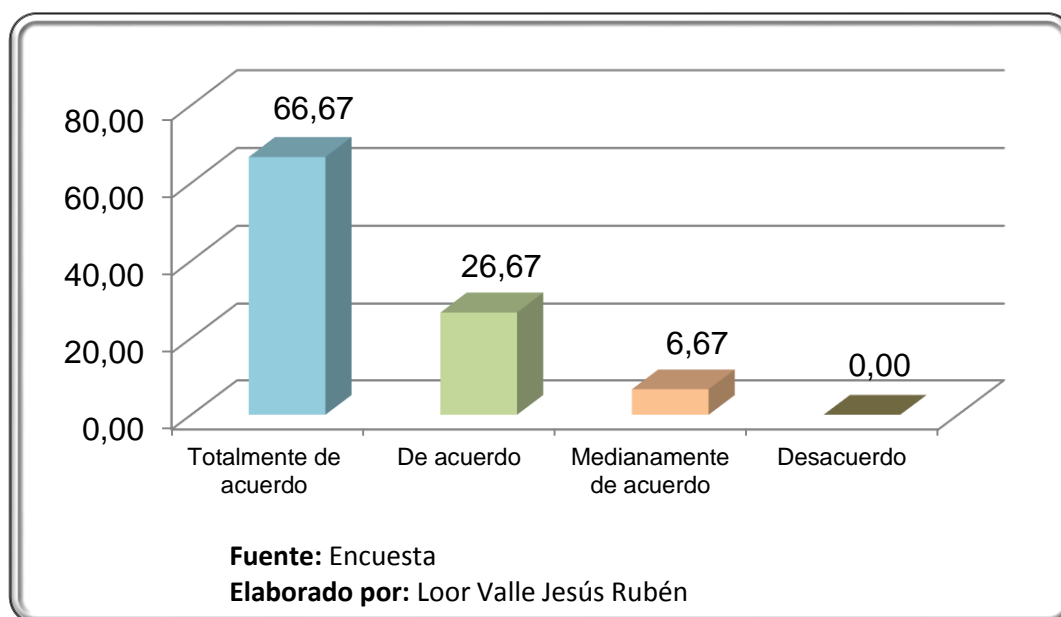
La escases de un plan de contingencias para la prevención de accidente laborales genera desconfianza del personal creando un ambiente no seguro de trabajo.

**Cuadro 17.** Existencia de los planes de contingencia en los sistemas de bombes

Respuesta	Valores	
	Cant	%
Totalmente de acuerdo	20	66,67
De acuerdo	8	26,67
Medianamente de acuerdo	2	6,67
Desacuerdo	0	0,00
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

Fuente: Encuesta  
Elaborado por: Loor Valle Jesús Rubén

**Figura 14.** Existencia de los planes de contingencia en los sistemas de bombes



### Interpretación

El 66.67% de los encuestados, está totalmente de acuerdo que si no existen planes de post emergencia y planes de emergencia genera desconfianza en el personal creando ambiente no seguros de trabajo, el 26.67% está de acuerdo que si no existen estos planes, generan desconfianza en el personal mientras el 6.67 esta medianamente de acuerdo, por lo que es necesario tener planes de emergencia en caso de un incidente en el sistema de bombeo.



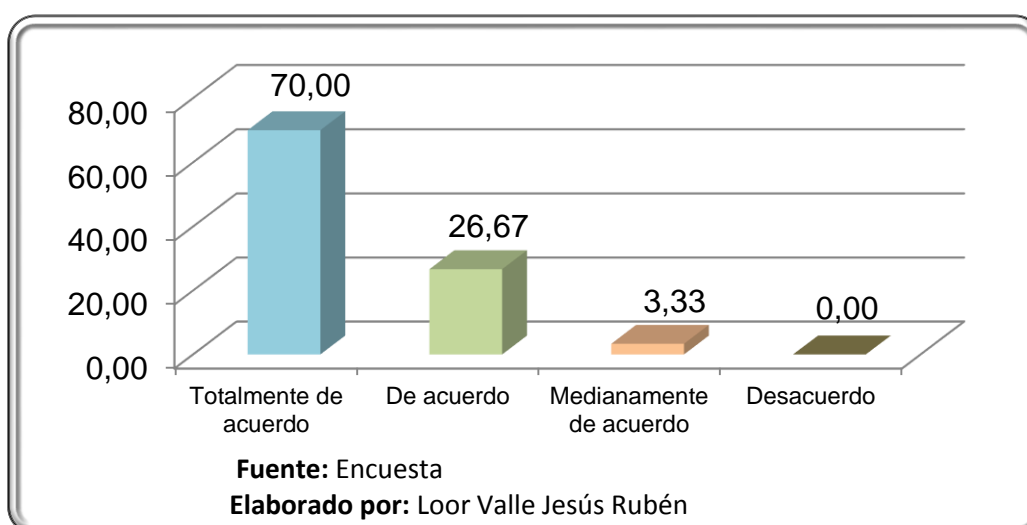
**Cree Ud. que la falta de señalización de seguridad adecuada aumenta el nivel de probabilidad que ocurra un accidente.**

**Cuadro 18.** Existencia de señalización de seguridad en los sistemas de bombes

Respuesta	Valores	
	Cant	%
<b>Totalmente de acuerdo</b>	21	70,00
<b>De acuerdo</b>	8	26,67
<b>Medianamente de acuerdo</b>	1	3,33
<b>Desacuerdo</b>	0	0,00
<b>Total</b>	30	100

Fuente: Encuesta  
Elaborado por: Loor Valle Jesús Rubén

**Figura 15.** Existencia de señalización de seguridad en los sistemas de bombes



### Interpretación

Los resultados de la encuesta indican que el 70% está totalmente de acuerdo que la falta de señalización de seguridad adecuada aumenta el nivel de probabilidad que ocurra un accidente, el 26.67% está de acuerdo que debe existir las señaléticas correspondiente, y el 3.33% de estos esta medianamente de acuerdo que si faltan señalización de seguridad acerca de los peligros y riesgos que existen en el área de sistema de bombes.

## **4.2 ANÁLISIS COMPARATIVO, EVOLUCIÓN, TENDENCIA Y PERSPECTIVAS**

En el proyecto se ha trabajado con una encuesta basada en la técnica de investigación de campo, la misma que fue tomada del total de elementos involucrados en el tema, además se ha presentado una entrevista personal al Gerente de la Empresa de Agua Potable del Cantón Milagro.

Para el siguiente punto del presente capítulo se establecerán las siguientes acciones en el campo de la investigación y relacionándose con los elementos que se encuentran íntegros con el objeto de estudio.

- a) Aplicación de los instrumentos
- b) Recolección de datos
- c) Selección de la información
- d) Tabulación de la información
- e) Diseño de cuadros, gráficas y tablas estadísticas
- f) Análisis e interpretación de resultado

## **4.3 RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA ENCUESTAS Y ENTREVISTAS**

Para recopilar datos referentes de la presente investigación, se considera como fuente importante el dialogo a manera de entrevista al administrador actual de la Empresa de Agua Potable del cantón Milagro, la misma forma parte de la instituciones de Gobierno Autónomo del cantón Milagro y que ofrecen servicio a la población.

La Empresa de Agua Potable se encuentra dirigida por el Gerente de la Instrucción, el mismo que manifiesta lo siguiente:

La Empresa de Agua potable del cantón Milagro desde se maneja de forma autónoma como empresa pública bajo los parámetros de del Gobierno

Autónomo Descentralizado del Cantón Milagro, por ende se encuentra dirigida por su Gerente General el mismo que mantiene una vasta experiencia en la administración de personal y solución de problemas con la comunidad.

Indica que conoce la existencia de seguridad industrial en el campo ocupacional, y que se encuentra en la realización de procesos para mejoras de los puestos de trabajo, el mayor retraso en la realización física de las ideas que mantiene surgen de la parte financiera por tratarse de un sector público, el mismo que cuenta ciertas restricciones y otras necesidades.

Según la experiencia profesional y el tiempo que mantiene al frente de la Empresa de Agua Potable considera que el nivel de riesgo laboral al cual se exponen todos los días los colaboradores que realizan sus actividades en la Estación de Bombeo de agua potable San Miguel es de 4 puntos, el mismo catalogado como alto si se considera en parámetros de 1 a 5, siendo 5 el nivel más alto.

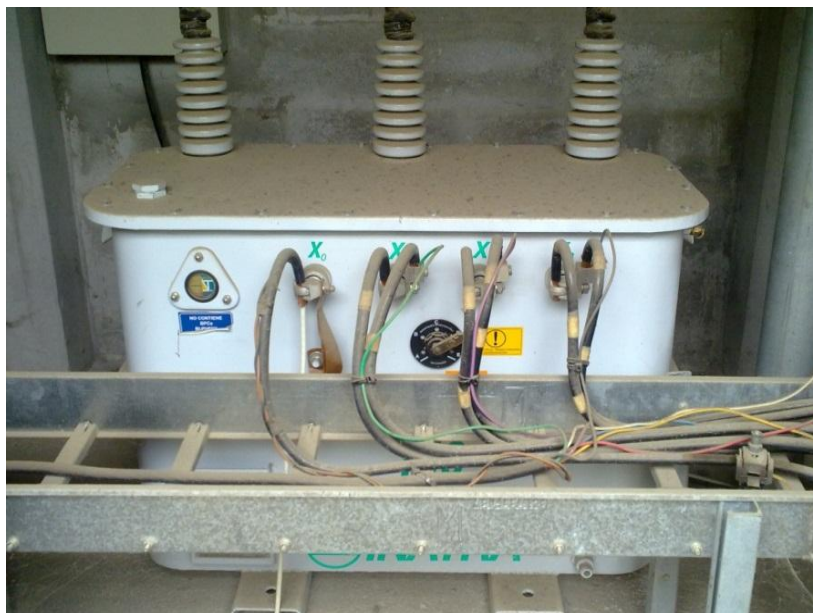
Lo expresado en el párrafo anterior se debe a la falta de equipos de protección para la realización de los trabajos encomendados en las labores diarias de cada uno de ellos, esta situación no solo se da en la estación de bombeo de San Miguel, sino también en el resto de las estaciones de bombeos del Cantón Milagro.

Con relación a la actualización profesional en seguridad y salud ocupacional, el gerente de la Empresa de Agua potable manifiesta que si mantiene estos nexos, el inconveniente en la actualidad para mejorar de forma rápida los procesos y establecer las estaciones de bombeo de acuerdo a lo que estipula la ley y reglamentos ecuatorianos, es la falta de recursos económicos en el Gobierno Autónomo Descentralizado disponible para realizar inversiones intangibles, por lo tanto el proceso de cambio es un poco lento.

Como la señalización necesita de una planificación y creación de materiales, para que sea realidad esto representa inversión de recursos económicos, lo cual no se posee de forma rápida, este es el principal inconveniente para realizar la señalización en cada una de las estaciones de bombeo.

Para afianzar lo indicado en el párrafo anterior, a continuación se muestra una imagen de la situación en la que se encuentra un sector con un elemento que forma parte de toda la estación de bombeo ubicada en la ciudadela San Miguel del Cantón Milagro.

**Figura 16.** Inexistencia de señalización en el Cuarto de Transformadores



**Fuente:** Jesús Loor

#### **4.3.1 DEFICIENCIAS DETECTADAS ACTUALMENTE EN LA SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD.**

Como se muestra en la figura 4 la señalización no es la correcta teniendo en cuenta que se trata de lugares energizados con peligro de electrocución.

- El tamaño y disposición no son adecuadas.
- No existe señalización en vías de circulación de personal.
- No existen señales luminosas.

En el cuarto de transformadores, de generadores y tablero de distribución la señalización es mínima.

No existe señalización de obligación para el uso del EPP razón por lo cual los trabajadores no lo hacen. En el cuarto de generadores no existen señales de salida de emergencia.

**Figura 17.** Cuarto de Generadores



**Fuente:** Jesús Loor

#### **4.3.2 EVALUACIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD ACTUAL**

Basados en las inspecciones correspondientes en el sistema de bombeo y ayudados de cuestionarios de evaluación de condiciones de seguridad haciendo una comparación de lo bueno y lo malo se llegara a determinar el estado actual del tema en cuestión.

**Cuadro 19.** Cuestionario para evaluar las medidas de seguridad e higiene industrial existentes

<b>MEDIDA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>NO APLICABLE</b>
<b>Dispone de ropa de trabajo</b>		NO	NO APLICABLE
<b>Se dispone de extintores</b>		NO	NO APLICABLE
<b>Se cuenta con un plan de emergencias</b>		NO	NO APLICABLE
<b>Se dispone de señales de seguridad</b>		NO	NO APLICABLE
<b>Se dispone de normas de seguridad y aseo</b>		NO	NO APLICABLE
<b>Se prohíbe fumar</b>		NO	NO APLICABLE
<b>Se prohíbe comer o beber</b>		NO	NO APLICABLE

<b>Se dispone de baños</b>	SI	NO APLICABLE
<b>Existen materiales de primeros auxilios</b>	NO	NO APLICABLE
<b>Existen áreas de parqueo</b>	NO	NO APLICABLE
<b>Se registra periódicamente vigilancia de la salud</b>	NO	NO APLICABLE

**Fuente:** Jesús Loor

Para plasmar los resultados de la observación realizada en la visita a la Estación de Bombeo San Miguel del Cantón Milagro se lo realiza a través de la siguiente lista de cotejo la cual es conocido como el método Fine, el mismo que consiste en la determinación del Nivel Estimado de Riesgo Potencial a partir del producto de tres factores (Consecuencias, Exposición, Probabilidad), en donde cada factor mantiene un valor según las características del puesto.

La estimación del riesgo del método William T. Fine nos permite establecer prioridades entre las distintas situaciones de riesgo en función del peligro causado.

Este procedimiento es previsto para el control de los riesgos, se considera que se puede tener utilidad en la valoración y jerarquización de los riesgos. Dicho método permite calcular el grado de peligrosidad de los riesgos y en función de este, ordenarlos por su importancia.

### 4.3.3 Análisis de Riesgo en el Área de Clorificación

En esta área el operador y el encargado de hacer las cargas de cloro, corren el riesgo de una intoxicación, irritabilidad en la piel y complicaciones en el sistema respiratorio.

La falta de un equipo de protección respiratoria y la falta de señalización hacen que los trabajadores se expongan a estos peligros, al no tomar las debidas precauciones se tiende a desarrollar distintas enfermedades.

### 4.3.4 Tanque cloro

Como se puede observar el tanque donde se deposita el cloro con el cual se purifica el agua, se encuentra deforme, es decir, soplado por la cantidad de líquido que contiene, la temperatura y el material con el que está compuesto en las partes laterales no es lo suficientemente resistente, además existe derrame de líquido en el instante del llenado, por cuanto se lo realiza de forma manual y en ocasiones no se mantienen las precauciones necesarias.

**Figura 18.** Área de clorificación



**Fuente:** Jesús Loor

Aquí se puede observar en la imagen, la facilidad de acceso de personas no vinculadas a la empresa de Agua Potable podrían tener contacto con dicho deposito, sin prevenir o asegurar su estado físico.

#### **4.3.5 Área de Generación**

En esta área se encuentra ubicado el generador y sus respectivos tableros de control. En caso de emergencias o cortes de energía el generador cuenta con un sistema automático que se enciende y en cuestión de segundos se vuelve a dar marcha al sistema de bombeo y seguir distribuyendo agua a las ciudadelas

Cuando el generador está en sistema manual y en caso de emergencia o corte de energía, se apaga el sistema de bombeo, aquí se tardaría de 3 a 4 minutos para volver a poner en marcha y si se realizan trabajos de mantenimiento dependiendo el problema se esperaría horas para poner en marcha el sistema de bombeo. Cabe destacar que el generador se encuentra al 100% cargado de combustible (diésel), listo para una eventual emergencia.

#### **4.3.6 Análisis de Riesgo**

Como hemos mencionado los casos de emergencia anteriores el operador corre el riesgo de una electrocución por descarga eléctrica, caída o golpes en sus extremidades superiores, porque de él depende el tiempo de paro del sistema de bombeo y al no contar con el equipo de protección personal se estaría exponiendo a un accidente laboral que le generaría consecuencias lamentables para su integridad física.

En las Áreas de mayor porcentaje de Riesgo por tener índices elevados de probabilidad de accidentes, al realizar la Evaluación de Riesgo se pudieron detectar algunos problemas existentes en todas las áreas las cuales se detallaran a continuación.

- Inexistencia de las señalizaciones de prevención.
- Extintores fuera de servicio.
- Desorden con las máquinas y herramientas.
- Inexistencia de política de seguridad y Salud Laboral.
- Equipos de protección personal en mal estado.
- Incomodidad para ejecutar la actividad, espacio reducido.
- No se utiliza las herramientas adecuadas para el trabajo a realizar.



- Mala postura de trabajo.
- Insuficiencia de iluminación.
- Inexistencia de mantenimiento a equipos y herramientas.
- No se identifican áreas de alto riesgo.
- Poca ventilación en los talleres.
- Instalaciones eléctricas deficientes.
- Mala ubicación del material a trabajar.

Con respecto a la Evaluación de riesgo se estima su Análisis y valorización para realizar a criterio del Método de W. FINE, categorizando los Riesgos con mayor índice de impacto negativo y los de menor índice de impacto en el área y las personas expuestas.

#### **4.4 VERIFICACION DE HIPOTESIS**

De acuerdo a lo expuesto en los puntos anteriores de este capítulo, se puede determinar que en las técnicas de recopilación de datos en el campo del objeto de estudio, se evidencia el valor que se le otorga a la falta de conocimiento de las zonas de riesgo en la Estación de bombeo San Miguel del Cantón Milagro, es de nivel alto, este desconocimiento se debe por la falta de señalización en los mismos.

Por tal razón se establece que las hipótesis planteadas en apartados anteriores son indiscutiblemente válidas para el presente proyecto, dando como base para la elaboración de un proyecto que solucione este inconveniente minimizando de esta forma la ocurrencia de algún accidente laboral.

## **CAPITULO V**

### **5. PROPUESTA**

#### **5.1 TEMA**

Planificación del proceso de señalización de sitios de riesgo para informar a los trabajadores y visitantes que ingresan en la Estación de Bombeo de Agua Potable San Miguel del Cantón Milagro para minimizar la ocurrencia de accidentes laborales.

#### **5.2 FUNDAMENTACION**

La propuesta de desarrollar una planificación para realizar la señalización necesaria que indique los sitios de riesgo existentes en la Estación de Bombeo de Agua potable San miguel perteneciente a la empresa de Agua potable del Cantón Milagro.

Con la implementación de la señalización se trata de minimizar el nivel de ocurrencia de accidentes laborales, además se cumplen con las normas de seguridad industrial establecidas por el Estado ecuatoriano que fomenta el aseguramiento de la integridad física de las personas que laboran en un lugar.

Por medio de esta vía de comunicación estática resultara valiosa para quienes las observen y reconozcan con claridad el lugar en donde se encuentran y las precauciones que deben tomar para salvaguardar su integridad física y no provocar daños a los elementos de la estación.

### **5.3 JUSTIFICACION**

Al utilizar el método de Evaluación de riesgo en las estaciones de bombeos y mini pozos de agua potable suministrada a los habitantes del cantón Milagro, se ha podido identificar un gran número de anomalías o inconformidades con respecto a los niveles de riesgo, por no tener un control sobre los posibles riesgos, a través de la evaluación se efectuara un plan de mejoras atacando el factor que promedia mayor nivel de peligro obtenido por el método de William Fine, este será una propuesta para que se realicen correcciones y se tomen decisiones.

Considerar aspectos que son esenciales y necesarios para un mejoramiento en las actividades diarias de los trabajadores de cada una de las estaciones de bombeo, sabiendo que cuenta con normas de seguridad que ayudan a minimizar el riesgo laboral.

La actualidad de la institución en relación a señalización de riesgos o actividades en las cuales solo personal autorizado lo debe realizar es crítica, pero cabe mencionar que aspectos como la falta de controles de riesgos que ayude a la confiabilidad de las actividades, hace que se corra con riesgos controlables pero a su vez muy dañinos a la integridad física, mental y también afecta mucho por no saber cuáles son los posibles daños a los que se está expuesto netamente.

### **5.4 OBJETIVOS**

#### **5.4.1 Objetivo General de la propuesta**

Planificar el proceso de implementación de señalización de sitios de riesgos en la estación de bombeo de agua potable del Cantón Milagro para minimizar la ocurrencia de accidentes laborales.

#### **5.4.2 Objetivos Específicos de la propuesta**

- Calcular la cantidad de señalización que debe existir en la Estación de bombeo de agua potable San Miguel para cumplir con las normas exigidas en seguridad industrial por parte del Estado.
- Desarrollar un mapa de los sitios de riesgo de la estación de bombeo de agua potable San Miguel para guía de los trabajadores.

- Contribuir a la conservación de la integridad física de las personas que desempeñan sus funciones laborales en las estaciones de bombeo de agua potable del Cantón Milagro.

## 5.5 UBICACIÓN

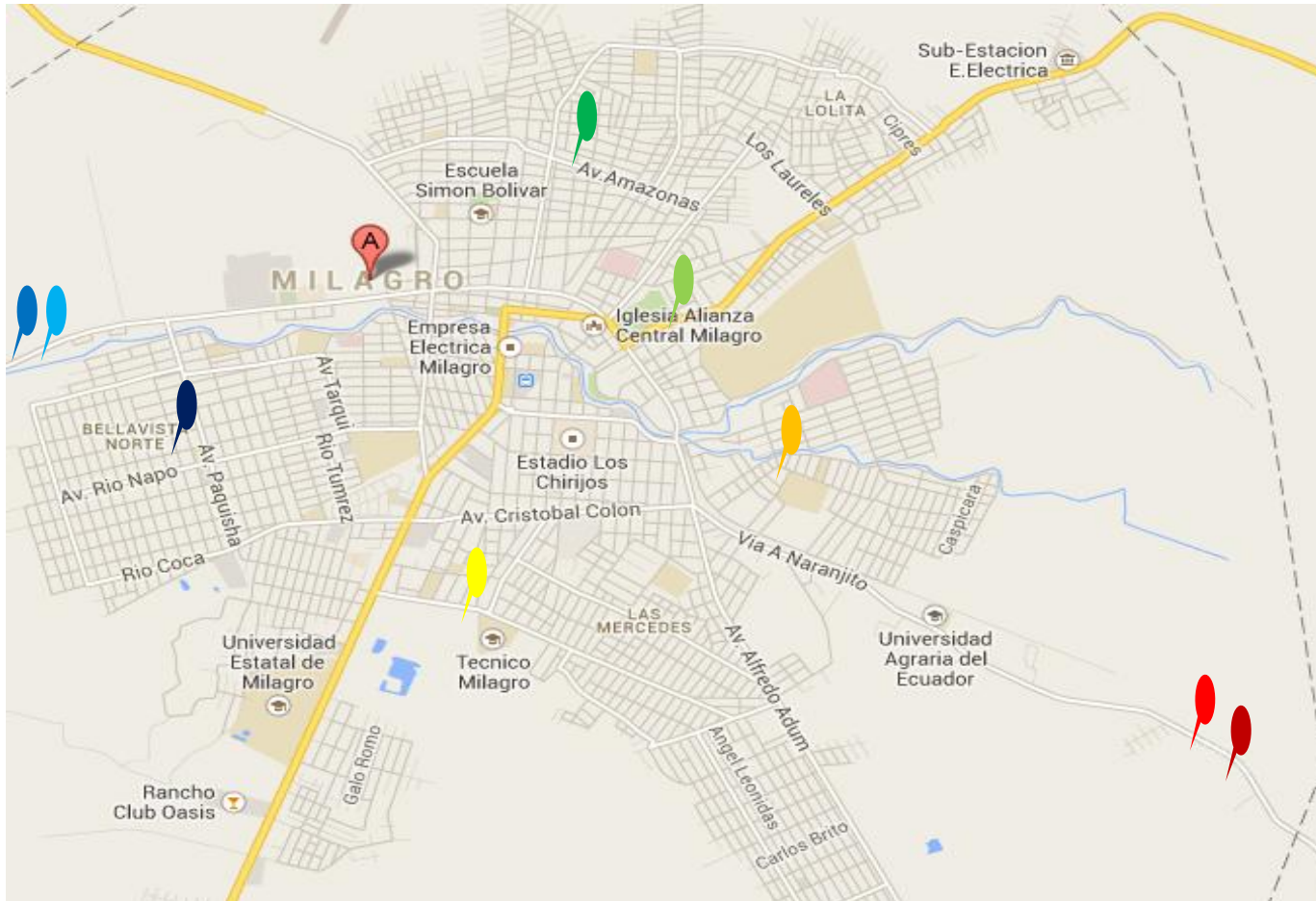
La Estación de Agua potable San Miguel se encuentra en la República del Ecuador, Provincia Guayas, Cantón Milagro en las calles Dr. Carlos Intriago y calle sin nombre, el cual es un edificio moderno y a servicio de la comunidad milagreña que habita en el sector que le corresponde suministrar el líquido vital.

**Figura 19.** Ubicación de la Estaciones de Agua Potable de Milagro



**Fuente:** Google Maps

## Estaciones de Bombeo de Agua Potable de Milagro



### Simbologia

	Estación de bombeo Banco de Arena 1
	Estación de bombeo Banco de Arena 2
	Estación de bombeo San Miguel
	Estación de Técnico Milagro
	Estación de bombeo Las Damas
	Estación de bombeo del Norte
	Estación de bombeo Chobo 1
	Estación de bombeo Chobo 2
	Estación de Bombeo Bellavista

Fuente: Google Maps

## **5.6 FACTIBILIDAD**

### **5.6.1 Factibilidad Técnica**

En la actualidad la Empresa Pública de agua potable, perteneciente al Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Milagro se encuentra con la predisposición de poder convertir a las estaciones de bombeo de agua potable de Milagro en infraestructuras confiables y seguras.

### **5.6.2 Factibilidad Operativa**

Existe un interés social en la administración y personal de la institución para implementar el proceso propuesto.

El personal humano con que cuenta la institución posee la experiencia necesaria para poder acoplarse a los cambios propuestos.

### **5.6.3 Factibilidad Económica**

La Empresa Pública de agua potable, al pertenecer al GAD de Milagro y éste a su vez, al ser autónomo y libre de poder recaudar o desarrollar recursos económicos, busca estrategias para solventar la inversión a realizar en la propuesta o directamente el financiamiento del presupuesto anual asignado al GAD.

## **5.7 DESCRIPCION DE LA PROPUESTA**

### **5.7.1 Desarrollo de soluciones a los problemas prioritarios**

Una vez efectuado la priorización de los riesgos encontrados y valorizados mediante el método W. Fine, y de acuerdo a las observaciones y entrevistas que se realizaron, se le dará solución al riesgo de mayor rango encontrado, a continuación se detallan los problemas:

**Cuadro 20.** Factores de riesgos

Estación de Bombeo de agua potable San Miguel						
	Factor de riesgo	Tipo de peligro	Fuente generadora	Consecuencias	Priorizar	Actividad a realizar
ad	Falta de señalización y E.P.P, Desconocimiento	Lesiones incapacitantes.	Cuarto de generadores.	Quemaduras en la piel e internas	10	Intervención a corto plazo
ón	Inhalación	Lesión en vías respiratorias	Separación y distribución de sustancias	Lesión en vías respiratorias	10	Intervención a corto plazo

**Fuente:** Jesús Loor

Se procederá a detallar en cada actividad detectada con niveles altos de riesgo, el origen del problema y sus posibles soluciones tanto administrativas como técnicas dependiendo del enfoque como solución.

### 5.7.2 Cuarto de generadores

Normalmente este lugar en cualquier departamento es evidentemente de peligro, las actividades que se realizan en las inmediaciones de este lugar demandan un grado de atención y precaución muy alto, de lo contrario se pueden ocasionar accidentes como:

- Quemadura en cuero cabelludo.
- Lesiones en la piel
- Enfermedades de radiación desarrolladas a largo plazo

### 5.7.3 Soluciones administrativas

- Capacitar al personal y brindar charlas de cuáles son los riesgos a los que se exponen al realizar actividades cercanas al cuarto de generadores.
- Adquirir EPP (gafas, botas, guantes y mandil)

#### **5.7.4 Soluciones técnica.**

- Señalizar con letreros que indique el uso obligatorio de los EPP.
- Señalizar la proximidad máxima de una persona ante el generador.

#### **5.7.5 Separación y distribución de sustancias**

Cuando se realizan las labores de clasificación y clorificación del líquido vital, de esa forma potabilizarlo el trabajador se expone al contacto con químicos y sin protección en la inhalación de partículas contaminante para el ser humano, lo que produce daños como:

- Irritación en vías respiratorias.
- Enfermedades a largo plazo.
- Mareo por exceso de inhalación.

#### **5.7.6 Soluciones administrativas**

- Renovación periódica de aire en el ambiente de trabajo (ventilación).
- Capacitar al alumno sobre los riesgos (vapores, humo, gases).

#### **5.7.7 Soluciones técnica**

- Utilizar mascarilla adecuada que presente componentes adecuados para que evite la inhalación total de los gases.

#### **5.7.8 Diseño de la señalética**

La propuesta se establece en la planificación de la señalización de los sitios de que son considerados como de alto riesgo en la ocurrencia de accidentes laborales, además servirán como guía visual del sector y alerta de algún peligro que pueda causar el uso inadecuado de algún elemento dentro la estación de bombeo de agua potable San Miguel del Cantón Milagro.

Esta será creada de acuerdo a las normas que exigen las leyes en el Ecuador, como la Norma Técnica Ecuatoriana INEC:439 estipula los colores y formas de los símbolos para la señalización para la identificación de peligros y riesgos



dentro de una área determinada la misma que es supervisada y ejecutada por medio del Instituto de Seguridad Social.

A continuación detallaremos las dimensiones de la señal y sus características:

**Figura 20.** Formato de la señal



Señal que denota riesgo de intoxicación con alguna sustancia presente en el lugar al que se está señalando o refiriendo, cuyas dimensiones son de 29,7 cm x 21 cm. Refiriéndose solo a la imagen que se muestra en el gráfico.

Estas dimensiones serán las referencias para el resto de señales a incorporar en la estación de bombeo de agua potable del Cantón Milagro, tomando como muestra el objeto de estudio específico del proyecto a la estación de agua potable San Miguel.

**Cuadro 21.** Presupuesto de materiales que se utilizaran para el desarrollo del proyecto

Descripción del material	Cantidad	Costo	Valor		Observación
				Total	
Polímero auto-extinguible de 0,7 mm de grosor (29,7 cm x 21 cm)	1	\$	\$	24.00	24.00
Adhesivo de doble cara para fijar señales en paredes lisa X 100u.	1	\$ 0.50	0.50		Precio referencial promediado a 1/100 costo total \$ 50.00

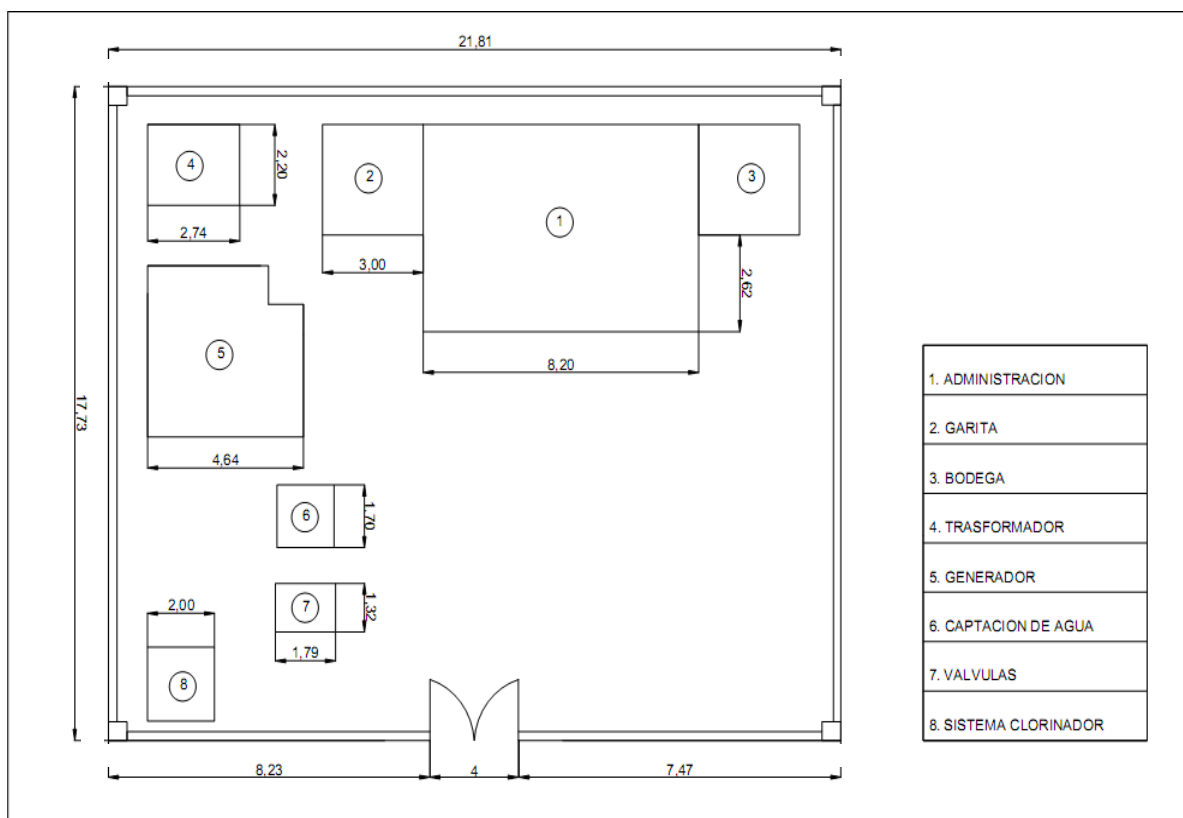
<b>Material metálico (Aluminio)</b>	<b>1</b>	<b>\$ 4.00</b>	<b>\$ 4.00</b>
<b>Vynilo Grafico</b>	<b>1</b>	<b>\$ 3.00</b>	<b>\$ 3.00</b>

Fuente: Jesús Loor

Los valores expresados en la tabla anterior se refieren al costo por unidad en materiales para el desarrollo de una señal.

### 5.7.9 Mapa de Riesgo

Figura 21. Diseño de la Estación de Bombeo



Fuente: Jesús Loor

Según lo analizado y previsto en el mapa de riesgo, en la estación de bombeo de agua potable San Miguel, se necesitan varias unidades de señales para cubrir la planificación y alcanzar a desaparecer un indicador negativo en normas de seguridad e higiene ocupacional en esta dependencia de la Empresa Pública de agua potable del Cantón Milagro.







A continuación se identificarán las señales a utilizar en las áreas de riesgo de las Estaciones de bombeo de agua potable del Cantón Milagro.

Figura 22. Señalización de peligro

					
(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
B-3-1	B-3-2	B-3-3	B-3-4	B-3-5	B-3-6
PRECAUCION	PRECAUCION PELIGRO DE INCENDIO	PRECAUCION PELIGRO DE EXPLOSION	PRECAUCION PELIGRO DE CORROSION	PRECAUCION PELIGRO DE INTOXICACION	PRECAUCION PELIGRO DE SACUDIDA ELECTRICA
 SIGNO DE ADMIRACION	LLAMA	BOMBA EXPLOSIVA	LIQUIDO QUE CAE GOTA A GOTA SOBRE UNA BARRA Y SOBRE UNA MANO	CALAVERA Y TIBIAS CRUZADAS	FLECHA QUEBRADA (SIMBOLO N 5036 DE LA PUBLICACION 417B DE LA CEI)(UNE 20-557/1)
					
(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	
B-3-7	B-3-8	B-3-9	B-3-10	B-3-11	
PELIGRO POR DESPRENDIMIENTO	PELIGRO POR MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO	PELIGRO POR CAIDAS AL MISMO NIVEL	PELIGRO POR CAIDAS A DISTINTO NIVEL	PELIGRO POR CAIDA DE OBJETOS	PELIGRO POR CARGAS SUSPENDIDAS
 DESPRENDIMIENTO EN TALUD	MAQUINA EXCAVADORA	CAIDA AL MISMO NIVEL	CAIDA A DISTINTO NIVEL	OBJETOS CAYENDO	CARGA SUSPENDIDA

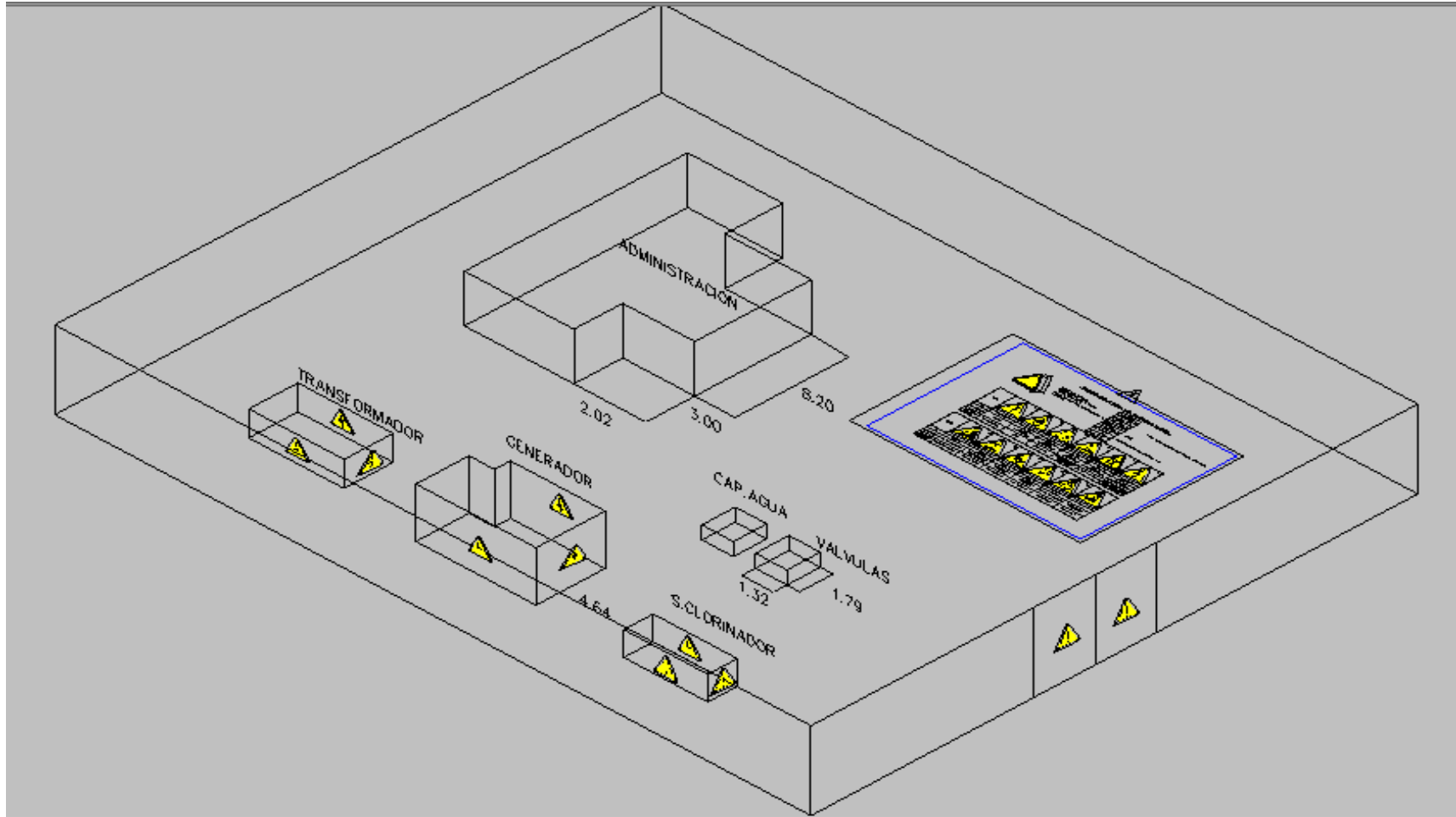
Fuente: Normativas INEN (Seguridad Industrial)

Figura 23. Señales de prohibición

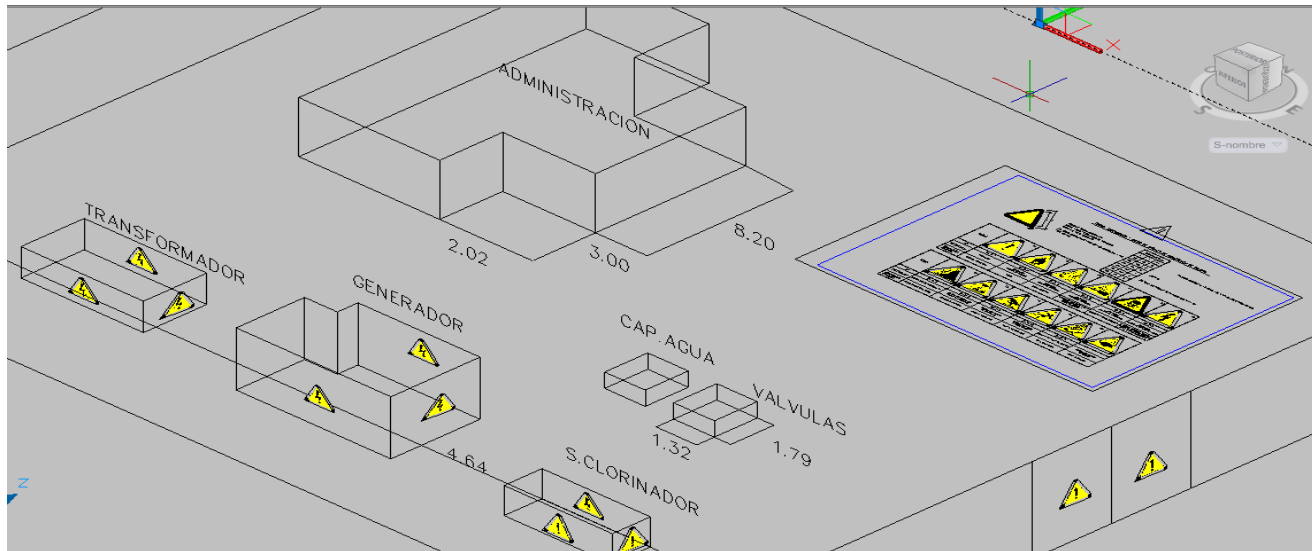
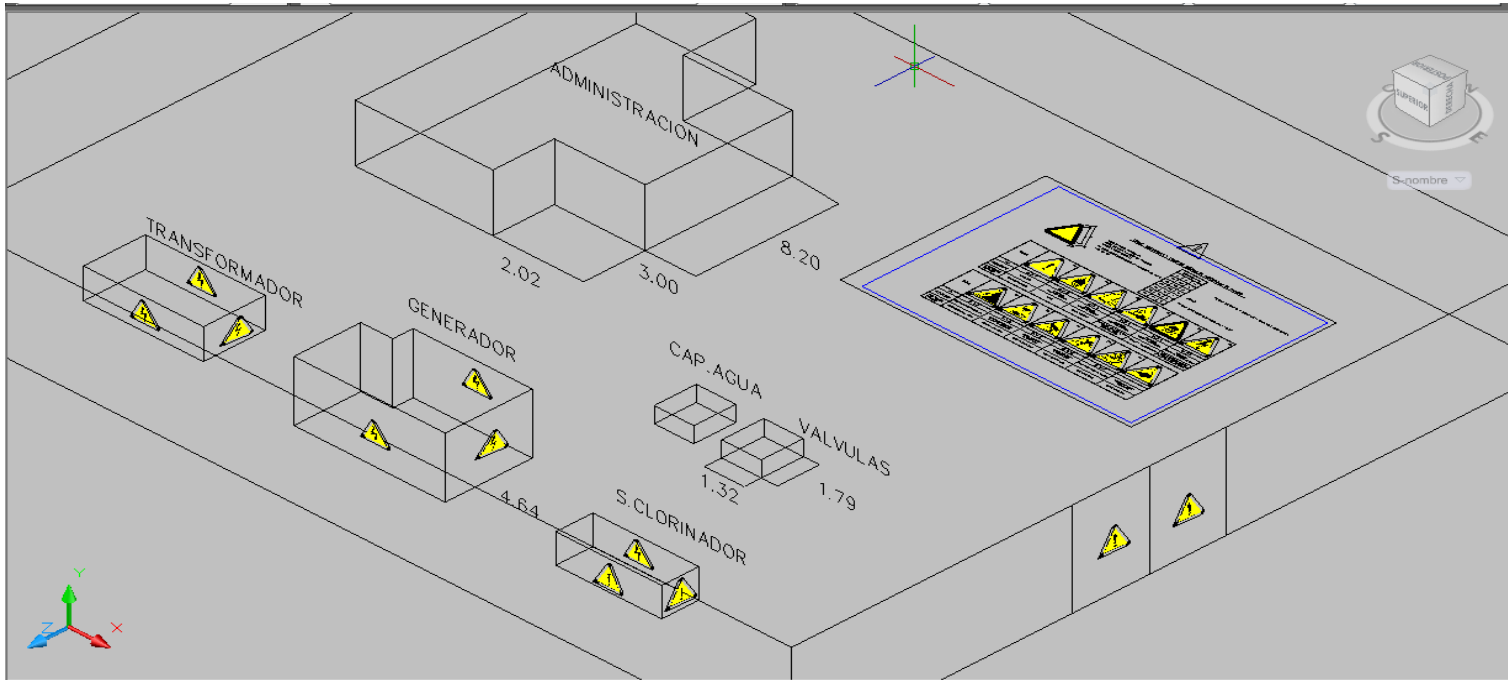
 (1)	 (1)	 (2)	 (1)	 (3)	 (3)
B-1-1	B-1-2	B-1-3	B-1-4	B-1-5	B-1-6
PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO HACER FUEGO Y LLAMAS NO PROTEGIDAS; PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO EL PASO A PEATONES	PROHIBIDO APAGAR FUEGO CON AGUA	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
CIGARRILLO ENCENDIDO	CERILLA ENCENDIDA	PERSONA CAMINANDO	AGUA VERTIDA SOBRE FUEGO	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

Fuente: Normativas INEN (Seguridad Industrial)

**Figura 24.** Ubicación de las señaléticas de peligro y prohibición en áreas de mayor riesgo



**Fuente:** Jesús Loor



Según lo analizado y previsto en el mapa de riesgo, en la estación de bombeo de agua potable San Miguel, se necesitan \_\_\_\_ unidades de señales para cubrir la planificación y alcanzar a desaparecer un indicador negativo en normas de seguridad e higiene ocupacional en esta dependencia de la Empresa Pública de agua potable del Cantón Milagro.

## **5.8 IMPACTO**

Con la presente propuesta, se estima minimizar el índice de riesgo laboral existente en las estaciones de bombeo de agua potable del cantón Milagro, además sirve para cumplir con los requerimientos expuestos en la ley de seguridad Industrial que promueve el Estado ecuatoriano a través del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, el beneficio que otorgara la implementación del proyecto será de gran escala en la Institucionalidad del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Milagro, porque será de ejemplo para el resto de GADs en la administración de las Empresas Publicas de Agua Potable.

El desarrollo profesional será evidente en el trabajo diario de los colaboradores de la estación de servicio San Miguel, la misma que se convierte en la pionera del cambio en el ambiente institucional, impartiendo confianza en cada área de su estructura física y procesos operativos.

## CONCLUSIONES

- A través del análisis de riesgo realizado en la Estación de bombeo de agua potable San Miguel del Cantón Milagro se reduce el nivel de ocurrencia de accidentes laborales.
- Mejora de las condiciones de trabajo y propone un modelo de gestión de seguridad y señalización adecuada, que le permita al trabajador realizar sus operaciones de manera segura, conociendo el límite y espacio por donde debe transitar.
- Estandarización en el diseño de medidas de prevención en las estaciones de bombeo existentes en Milagro para cumplir con las exigencias de seguridad fomentadas por el Estado ecuatoriano.



## RECOMENDACIONES

- Debe crearse un departamento de seguridad industrial en el Gobierno Autónomo Descentralizado de Milagro, que monitoreo los sistemas implementados en cada una de sus dependencias, brindando un mejor ambiente de trabajo.
- Capacitar al personal operativo en criterios de seguridad industrial e higiene ocupacional para que todas las implementaciones de señalización sean interpretadas correctamente minimizando el margen de error en la realización de trabajos que inciden en la ocurrencia de accidentes laborales.
- Incorporar mejoras en la infraestructura de las estaciones de bombeo de agua potable del Cantón Milagro para dar comodidad de movilización y desplazamiento a los trabajadores en la realización de sus actividades diarias.

## 5.9 BIBLIOGRAFIA

1. Business News Americas. (19 de Septiembre de 2007). *BN Americas*. Recuperado el 21 de Septiembre de 2013, de [http://www.bnamericas.com/news/aguasyresiduos/Correa\\_lanzara\\_estudios\\_por\\_US\\*70mn\\_para\\_proyecto\\_sanitario\\_en\\_Milagro](http://www.bnamericas.com/news/aguasyresiduos/Correa_lanzara_estudios_por_US*70mn_para_proyecto_sanitario_en_Milagro)
2. Cabrera, C. (14 de Noviembre de 2010). Recuperado el 25 de Febrero de 2013, de <http://claribel-cabrera10.blogspot.com/2010/11/higiene-y-seguridad-industrial.html>
3. Castillo, J. (Febrero de 2011). *Propuesta de una estrategia de higiene y seguridad industrial basado en un plan de prevención de accidentes laborales*. Recuperado el diciembre de 2012, de <http://www.monografias.com/trabajos92/metodologia-proyecto-guia/metodologia-proyecto-guia.shtml>
4. Cuerpo de Bomberos del Ecuador. (2005). *REGLAMENTO ORGANICO INTERNO Y DE DISCIPLINA DEL CUERPO DE BOMBEROS*. Quito: LEXIS S.A.
5. Guzman, J. (17 de Septiembre de 2007). Falta de agua potable, una de las principales carencias de Milagro. *El Universo*, pág. 3.
6. Industrial, Seguridad. (25 de enero de 2011). *apuntes seguridad industrial, higiene industrial, seguridad ocupacional*. Recuperado el diciembre de 2012, de [http://seguridadindustrialapuntes.blogspot.com/2009\\_01\\_01\\_archive.html](http://seguridadindustrialapuntes.blogspot.com/2009_01_01_archive.html)
7. Linda Beltran, A. M. (17 de octubre de 2009). *Seguridad Industrial*. Recuperado el 23 de diciembre de 2012, de <http://seguridadindus.blogspot.com/2009/09/marco-teorico.html>
8. Molina, J. (23 de Febrero de 2013). *Seguridad Industrial Conceptos generales*. Recuperado el 2 de Julio de 2013, de <http://johnalbertmolina2013.blog.com.es/2013/02/23/higiene-y-seguridad-industrial-conceptos-generales-15561669/>

9. Pazmiño Espin, E. (2011). *REGULARIZACION AMBIENTAL EN ICERTRES*. Milagro: UNEMI.
10. Plaza, C. (1 de Agosto de 2013). *Charlas de Seguridad*. Recuperado el 25 de 11 de 2013, de <http://charlasdeseguridad.com.ar/page/9/>
11. Tumbes, P. y. (2007). Riesgos sanitarios de la operacion y mantenimiento. *Sondeo*, 49-53.

# ANEXO 1

**Cuadro 1. Evaluación área de clasificación**  
**Evaluación del Riesgo**

Fecha																			
Área	Clasificación																		
Puesto	Operador																		
Peligro	Descripción de la consecuencia	Consecuencia				Exposición				Probabilidad				Grado de Peligro	% de Expuestos	Ponderación	Grado de Repercusión	Justificación	Prioridad
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D						
		10	6	4	1	10	6	4	1	10	7	4	1						
Inhalación	Lesión en vías respiratorias	10				10				10				1000	4	5	5000	Justificado	Alto
Caídas	Derrames de Cloro Golpes		6				6					7		252	4	5	1260	Justificado	Medio
Salpicaduras	Lesión en las manos y ojos			4				4				4		64	4	5	320	Injustificado	Bajo
Reacción	Irritabilidad en la piel				1				1				1	1	4	5	5	Injustificado	Bajo

**Fuente:** Jesús Loor

**Cuadro 22. Evaluación área de Generación**

**Evaluación del Riesgo**

Fecha																			
Área	Generación																		
Puesto	Operador																		
Peligro	Descripción de la consecuencia	Consecuencia				Exposición				Probabilidad				Grado de Peligro	% de Expuestos	Ponderación	Grado de Repercusión	Justificación	Prioridad
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D						
		10	6	4	1	10	4	4	1	10	6	4	1						
Falta de señalización Desconocimiento	Descarga eléctrica Quemaduras	10				10				10				1000	3	5	5000	Justificado	Alto
Generación de Ruidos	Malestar, dolor de cabeza, mareos		6				4				6			144	3	5	720	Injustificado	Bajo
Mala operación	Caídas, golpes, fracturaciones			4				4				4		64	3	5	320	Injustificado	Bajo
Falta de E.P.P	Inhalación de polvo, golpes, malestares				1				1				1	1	3	5	5	Injustificado	Bajo

**Fuente:** Jesús Loor

**Cuadro 3.** Evaluación área de Transformador

**Evaluación del Riesgo**

Fecha																			
Área	Transformador																		
Puesto	Operador																		
Peligro	Descripción de la consecuencia	Consecuencia				Exposición				Probabilidad				Grado de Peligro	% de Expuestos	Ponderación	Grado de Repercusión	Justificación	Prioridad
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D						
		10	6	4	1	10	6	2	1	10	6	4	1						
Falta de señalización y E.P.P	Descarga eléctrica	10				10				10				1000	3	5	5000	Justificado	Alto
	Lesiones incapacitantes		6				6				6			216	3	5	1080	Justificado	Medio
	Lesiones con heridas leves			4				2				4		32	3	5	160	Injustificado	Bajo
	Caídas y pequeños golpes				1				1				1	1	3	5	5	Injustificado	Bajo

Fuente: Jesús Loor