

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS INDUSTRIALES



**ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS EN UNA PLANTA DE
TRATAMIENTO DE AGUA EN EL COMPLEJO PETROQUÍMICO JOSÉ
ANTONIO ANZOÁTEGUI**

Realizado por:

RUTH ELIZABETH CHACÓN SANTOYA

Trabajo de Grado Presentado ante la Universidad de Oriente Como
Requisito Parcial Para Optar al Título de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Barcelona, Abril 2009

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS INDUSTRIALES



**ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS EN UNA PLANTA DE
TRATAMIENTO DE AGUA EN EL COMPLEJO PETROQUÍMICO JOSÉ
ANTONIO ANZOÁTEGUI**

ASESORES

Prof. Ana Márquez
Asesor Académico

Ing. Lirimar Díaz
Asesor Industrial

Barcelona, Abril de 2009

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS INDUSTRIALES



**ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS EN UNA PLANTA DE
TRATAMIENTO DE AGUA EN EL COMPLEJO PETROQUÍMICO JOSÉ
ANTONIO ANZOÁTEGUI**

JURADO

El Jurado hace constar que designo esta Tesis la Calificación de:

EXCELENTE

Prof. Ana Márquez
Asesor Académico

Prof. Yanitza Rodríguez
Jurado Principal

Prof. José Moy
Jurado Principal

Barcelona, Abril de 2009

RESOLUCIÓN

De acuerdo al artículo 44 del reglamento de Trabajos de Grado:

“Los Trabajos de Grado son de exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente y solo podrán ser utilizados a otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quien lo participará al Consejo Universitario”.

DEDICATORIA

A Dios Creador del cielo y la tierra, quien sustenta todas las cosas y por Él existen. A ti Señor por darme la fuerza, salud, proveerme de lo necesario para la materialización de esta meta, por guiarme en todo momento, rodearme de personas quienes me ayudaron mucho, por tu Amor y por las circunstancias adversas, porque aún en ellas tú te glorificas.

A mi Madre Rosa, forjadora de este sueño, quien al comentarle el deseo de estudiar esta carrera no dudó en brindarme su apoyo, por su amor, paciencia y arduo trabajo para ayudarme.

A mis Hermanos Ciro, Gilberto, David, Rebeca y en especial a Rosmery, por su apoyo y amor.

A mis Sobrinos Alani, Rafael y Samuel, quienes con sus travesuras siempre me divertían y me recordaban que compartir los conocimientos enriquece mucho más a las personas.

A mi esposo Víctor, por su Amor, apoyo, entrega y comprensión, siempre creyendo en mí, acompañándome en todo momento y alentándome con sus palabras.

AGRADECIMIENTOS

A Dios primeramente, por guiar mis pasos, darme la fortaleza para continuar siempre adelante y cuidarme en cada etapa de mi vida.

A mi madre, por su amor, apoyo incondicional, dedicación y sabias palabras de aliento.

A mis hermanos, por la alegría que le imparten a mi vida. Que permanezcamos unidos en Amor.

A mi esposo, por su amor, solidaridad y comprensión. Que Dios bendiga siempre nuestra unión.

A mis amigas, Eulimar, Carmen Jocelin, Carmen Victoria y Reinnis, porque más que unas compañeras de estudios son como mis hermanas. Compartimos buenos y no tan buenos momentos, reímos, bromeamos y lloramos juntas, creando lazos de verdadera amistad.

A la profesora Ana Márquez, por no dudar en brindarme su apoyo, compartir sus conocimientos y experiencias conmigo para lograr esta meta.

A mi asesora industrial Lirimar Díaz, por brindarme la oportunidad de poder dar mis primeros pasos en el campo laboral. Que Dios le de mucha salud, amor, paz y prosperidad.

INDICE

RESOLUCIÓN.....	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTOS.....	vi
ÍNDICE.....	vii
RESUMEN.....	xv
CAPÍTULO 1.....	16
GENERALIDADES.....	16
1.1. Planteamiento del problema.....	16
1.2. Objetivos.....	18
1.2.1 Objetivo general.....	18
1.2.2 Objetivos específicos.....	18
1.3. Generalidades de la empresa.....	19
1.3.1 Reseña histórica de la petroquímica de Venezuela.....	19
1.3.2 Reseña histórica de la planta de agua.....	20
1.3.3 Ubicación geográfica.....	21
1.3.4 Misión.....	22
1.3.5 Visión.....	22
1.3.6 Estructura organizativa.....	22
1.3.7 Gerencia de Seguridad, Higiene y Ambiente.....	24
1.3.8 Principales características de la planta de tratamiento de agua del Complejo Petroquímico Jose.....	25
CAPÍTULO 2.....	30
RESUMEN DE CONOCIMIENTOS PREVIOS.....	30
2.1 Análisis de riesgos.....	30
2.2 Análisis de riesgos.....	30
2.3 Higiene industrial.....	31
2.4 Programa de higiene ocupacional y seguridad industrial.....	31
2.5 Enfermedad ocupacional.....	31
2.6 Ambiente de trabajo.....	32
2.7 Accidente.....	32

2.8	Accidente de trabajo con lesión personal	32
2.9	Incidente	33
2.10	Lesión	33
2.11	Peligro	33
2.12	Riesgo	34
2.13	Acto inseguro (conducta observable)	34
2.14	Condición insegura	34
2.15	Peligros físicos	34
2.16	Peligros químicos	35
2.17	Peligros biológicos.....	36
2.18	Peligros disergonómicos.....	36
2.19	Peligros psicosociales	36
2.20	Identificación del riesgo	36
2.21	Evaluación del riesgo.....	37
2.22	Control del riesgo	37
2.23	Hojas de datos de seguridad de los materiales (HDSM)	37
2.24	Equipos de protección personal	38
2.25	Notificación de peligros y riesgos	38
2.26	Procedimientos de trabajo	38
CAPÍTULO 3.....		39
METODOLOGÍA.....		39
3.1	Nivel de investigación	39
3.2	Tipo de investigación	39
3.3	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	40
3.3.1	Análisis documental.....	40
3.3.2	Observación directa.....	41
3.3.3	Encuestas al personal	41
3.3.4	Entrevistas no estructuradas	41
3.4	Técnicas de análisis	42
3.4.1	Diagrama de Ishikawa (causa - efecto)	42
3.4.2	Matriz de riesgo	43

3.4.3	Análisis económico.....	44
CAPÍTULO 4.....		45
DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....		45
4.1	Característica del agua cruda a tratar.....	45
4.1.1	Origen.....	45
4.1.2	Cantidad de agua a tratar.....	45
4.2	Fases del proceso de tratamiento del agua.....	46
4.2.1	Precloración	46
4.2.2	Coagulación	46
4.2.3	Floculación	47
4.2.4	Clarificación y espesamiento.....	47
4.2.5	Filtración.....	48
4.2.6	Neutralización.....	49
4.2.7	Post-cloración.....	49
4.2.8	Control de algas	49
4.3	Sustancias químicas utilizadas en el proceso de tratamiento del agua	53
4.4	Descripción de la instalación en cuanto a la seguridad	54
4.5	Factores de riesgos que intervienen en el origen de accidente (Diagnóstico causa-efecto).....	56
CAPÍTULO 5.....		63
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....		63
5.1	Resultado de la encuesta realizada.....	63
5.2	Presentación de matrices	74
CAPÍTULO 6.....		104
PROGRAMA DE PREVENCIÓN.....		104
6.1	Cursos	104
6.2	Implantación de un cronograma de cierre de brechas (desviaciones) anual del Sistema de Gerencia Integral de Riesgos (SIR-PEQUIVEN) para la Planta de Agua	105

6.3	Cronograma de actividades de mantenimiento de equipos eléctricos, mecánicos y de instrumentación	106
6.4	Avisos de identificación de seguridad industrial en la Planta de Agua	106
CAPÍTULO 7.....		107
ESTUDIO ECONÓMICO.....		107
7.1	Costos por la realización de cursos, charlas, adiestramientos y/o prácticas	107
7.2	Costos para la elaboración del cronograma de cierre de brechas (desviaciones) anual del Sistema de Gerencia Integral de Riesgo (SIR-PQUIVEN) para la planta de agua	108
7.3	Costos para la elaboración del cronograma de actividades de mantenimiento de equipos eléctricos, mecánicos y de instrumentación de la Planta de Agua	109
7.4	Costos para el suministro e instalación de vallas y avisos de identificación de seguridad industrial en la Planta de Agua	110
7.5	Gastos por mantenimiento preventivo	110
7.6	Otros costos	111
7.7	Resumen de costos	111

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 5.1.....	64
Tabla 5.2. Matriz de riesgos: sala de dosificación de cloro (Cl ₂).....	76
Tabla 5.2. Matriz de riesgos: sala de dosificación de cloro (Cl ₂) (continuación)	77
Tabla 5.2. Matriz de riesgos: sala de dosificación de cloro (Cl ₂) (continuación)	78
Tabla 5.3. Matriz de riesgos: salas de dosificación de químicos.....	79
Tabla 5.3. Matriz de riesgos: salas de dosificación de químicos (continuación)	80
Tabla 5.3. Matriz de riesgos: salas de dosificación de químicos (continuación)	81
Tabla 5.4. Matriz de riesgos: estaciones de bombeo.....	82
Tabla 5.4. Matriz de riesgos: estaciones de bombeo (continuación)	83
Tabla 5.5. Matriz de riesgos: lagunas de almacenamiento	84
Tabla 5.5. Matriz de riesgos: lagunas de almacenamiento (continuación)	85
Tabla 5.6. Matriz de riesgos: módulos de tratamiento	86
Tabla 5.6. Matriz de riesgos: módulos de tratamiento (continuación)	87
Tabla 5.7. Matriz de riesgos: laboratorio.....	88
Tabla 5.7. Matriz de riesgos: laboratorio (continuación)	89
Tabla 5.7. Matriz de riesgos: laboratorio (continuación)	90
Tabla 5.8. Matriz de riesgos: almacenes	91
Tabla 5.8. Matriz de riesgos: almacenes (continuación)	92
Tabla 5.9. Matriz de riesgos: taller eléctrico.....	93
Tabla 5.10. Matriz de riesgos: taller mecánico.....	94
Tabla 5.10. Matriz de riesgos: taller mecánico (continuación)	95
Tabla 5.11. Matriz de riesgos: taller de instrumentación.....	96
Tabla 5.11. Matriz de riesgos: taller de instrumentación (continuación) ..	97
Tabla 5.12. Matriz de riesgos: sala de control y oficinas.....	98
Tabla 5.12. Matriz de riesgos: sala de control y oficinas (continuación) ..	99

Tabla 5.13. Matriz de riesgos: riesgos comunes a todas las áreas de la planta	100
Tabla 5.13. Matriz de riesgos: riesgos comunes a todas las áreas de la planta (continuación).....	101
Tabla 5.13. Matriz de riesgos: riesgos comunes a todas las áreas de la planta (continuación).....	102
Tabla 5.13. Matriz de riesgos: riesgos comunes a todas las áreas de la planta (continuación).....	103
Tabla N° 7.1. Costos por la realización de cursos, charlas, adiestramientos y/o prácticas.....	107
Tabla N° 7.2. Costos para la elaboración del cronograma de cierre de brechas anual del SIR - Pequiven para la planta de agua.....	108
Tabla N° 7.3. Costos para la elaboración del cronograma de actividades de mantenimiento de equipos de la planta de agua.....	109
Tabla N° 7.4. Costos para la instalación de avisos de seguridad en la Planta de Agua	110
Tabla N° 7.5. Gastos por mantenimiento preventivo.....	110
Tabla N° 7.5. Otros costos	111
Tabla N° 7.6. Resumen de costos	111

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Ubicación geográfica de la Planta de Agua	22
Fuente: Planta de Agua	22
Figura 1.2. Estructura organizativa del Complejo Petroquímico Jose.....	23
Figura 1.3. Estructura organizativa de la Planta de Agua del Complejo Petroquímico Jose	23
Figura 1.4. Estructura organizativa de la Gerencia de Seguridad, Higiene y Ambiente.....	24
Figura 3.1. Diagrama Ishikawa (causa-efecto)	43
Figura 4.3. Diagnóstico cusa-efecto.....	58

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Figura 5.1. Nivel del riesgo	63
Figura 5.2. Áreas que involucran mayores riesgos	64
Figura 5.3. Dotación de los equipos de protección personal	65
Figura 5.4. Frecuencia en que ocurren los accidentes de trabajo en la planta de agua	66
Figura 5.5. Causas que pudieran generar un accidente: EPP	67
Figura 5.6. Causas que pudieran generar un accidente: herramientas, maquinarias y equipos	68
Figura 5.7. Causas que pudieran generar un accidente: ejecución de las actividades	69
Figura 5.8. Causas que pudieran generar un accidente: zonas de trabajo	70
Figura 5.9. Causas que pudieran generar un accidente: trabajadores	71
Figura 5.10. Causas que pudieran generar un accidente: gerencia.....	72
Figura 5.11. Causas que pudieran generar un accidente: relación laboral del trabajador con su supervisor	73

Figura 5.12. Inducción de Higiene y Seguridad Industrial al ingresar a la empresa..... 74

RESUMEN

La prevención y el control de eventos no deseados forman parte de los conocimientos que debemos tener para preservar nuestra vida, la integridad física de las instalaciones y el medio ambiente. Razón por la cual el término SHA (Seguridad, Higiene y Ambiente) ha tomado mayor importancia tanto en las actividades industriales como en las cotidianas. Ahora es común el análisis de riesgos antes de realizar cualquier operación.

Por tal motivo este estudio se realizó con el fin de determinar los riesgos presentes en cada una de las áreas de la instalación de la Planta de Agua del Complejo Petroquímico José Antonio Anzoátegui, de manera de aplicar las medidas de prevención y control tanto la empresa como los trabajadores. Además de la elaboración de un programa de prevención de riesgos que implica cursos, cronogramas de cierres de desviaciones y de mantenimiento de equipos y un proyecto de señalización. Todo esto, con la misión de estimular la creación de una sola cultura preventiva para todo el Complejo Jose.

CAPITULO 1

GENERALIDADES

1.1. Planteamiento del problema

Desde la antigüedad se comenzó a intuir que la ejecución de ciertas actividades conllevaba un riesgo, pero no siempre se señalaron los procedimientos que sirvieran para controlar los mismos. Diversos pensadores identificaron la relación ocupación-riesgos, entre ellos Hipócrates, Plinio, Galeno, Ulrich Ellembog, Georgius Agrícola y Bernardo Ramazzini; análisis de los cuales derivaron las bases fundamentales de la Higiene Industrial. Sin embargo, a pesar de estos valiosos aportes del siglo XVII, el “boom” de la Revolución Industrial implicó numerosas víctimas que dejaron traslucir la carencia de mecanismos de seguridad.

En Venezuela, el desarrollo industrial comienza después de la tercera década del siglo XX con la incipiente explotación petrolera que favorece el asentamiento de diversas industrias nacionales (Petroquímica, Cervecería, Hierro, Cemento, etc.). Al principio sólo interesaba implementar la maquinaria sin regular el espacio y las condiciones de seguridad. Posteriormente aparece el Instituto Venezolano de los Seguros Sociales, Ministerio del Trabajo, Ministerio de Sanidad y Asistencia Social como entes encargados de velar por la integridad física y mental del trabajador.

Por otro lado el estado ha creado leyes, normas y reglamentos de manera de regir tanto al empleado como al empleador en materia de seguridad, higiene y ambiente, entre ellas se pueden mencionar: la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, la Ley Orgánica del Trabajo, la Ley de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de

Trabajo (LOPCYMAT) y el Reglamento de Condiciones de Higiene y Seguridad en el Trabajo.

Por tal motivo la industria petroquímica, pionera de la economía del estado, establece y actualiza continuamente programas de seguridad integral fundamentados en la investigación, detección y corrección de factores de riesgos que supongan contingencias de pérdidas, daños a personas, instalaciones, plantas o equipos, propiedades o ecosistema. Para esta empresa la seguridad involucra disciplina y conciencia.

Por su parte, frente a la ensenada de Barcelona, en el Estado Anzoátegui, opera el Complejo Petroquímico José Antonio Anzoátegui, el cual actúa como condominio industrial de las empresas mixtas Super Octanos, Supermetanol, Metor y Fertinitro, suministrándoles los servicios fundamentales para su operatividad. Estos servicios son: a) industriales: energía eléctrica, agua y gas; b) generales: servicios médicos, comedor industrial, bomberos y seguridad; y c) específicos: el muelle, para la exportación de los productos que generan las plantas.

Para el servicio del vital líquido el Complejo Petroquímico Jose, como comúnmente se le conoce, cuenta con la Planta de Agua para el almacenamiento, tratamiento y distribución del agua. Su servicio medular es el suministro de agua tratada para uso industrial y de agua potable a todas las empresas del Complejo, así como recolección, tratamiento y disposición de aguas servidas.

Actualmente el Complejo Petroquímico Jose tiene como meta la implantación del Sistema Integral de Riesgos (SIR-PEQUIVEN), este sistema de gestión tiene entre uno de sus elementos el análisis de riesgos (ADR), careciendo la Planta de Agua de dicho análisis.

Por tal motivo es necesario realizar un ADR para detectar los riesgos y las condiciones inseguras de la instalación, de manera de determinar los riesgos físicos, químicos, biológicos y disergonómicos asociados al sitio de trabajo que pueden causar daños a la salud.

Con el siguiente proyecto lo que se quiere es mejorar los estándares de seguridad en las áreas operacionales que garantice a los trabajadores mejores condiciones de trabajo y un ambiente que mantenga bajo control los factores de riesgos que puedan causar accidentes, mediante la aplicación del SIR-PEQUIVEN.

1.2. Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Analizar cualitativamente los riesgos en una planta de tratamiento de agua en el Complejo Petroquímico José Antonio Anzoátegui.

1.2.2 Objetivos específicos

- Describir la situación actual de las instalaciones de la Planta de Agua del Complejo Petroquímico José Antonio Anzoátegui.
- Identificar las sustancias químicas utilizadas en el proceso del tratamiento del agua.
- Identificar los riesgos existentes en las instalaciones de la Planta de Agua.
- Analizar los riesgos existentes en las áreas en estudio.

- Elaborar un programa de prevención de riesgos para la Planta de Agua del Complejo Petroquímico José Antonio Anzoátegui.
- Considerar los costos asociados al programa de prevención.

1.3. Generalidades de la empresa

1.3.1 Reseña histórica de la petroquímica de Venezuela

Para el año 1977 el Ejecutivo Nacional decreta la reorganización del Instituto Venezolano de Petroquímica (IVP), fundado en 1955, culminando el 1° de diciembre con la constitución de la nueva empresa Petroquímica de Venezuela, S.A., Pequiven, con el propósito de producir y comercializar productos petroquímicos fundamentales con prioridad hacia el mercado nacional y con capacidad de exportación.

En 1978 Pequiven es afiliada a Petróleos de Venezuela. Para ese momento operaban los Complejos Morón y El Tablazo y estaban en producción 10 empresas mixtas.

Es para el 14 de agosto de 1990 que es inaugurado el Complejo Petroquímico José Antonio Anzoátegui, con el fin de impulsar el desarrollo de la petroquímica en el Oriente del país y actuar como condominio industrial de las empresas mixtas que operan en el área, mediante el suministro de los servicios básicos necesarios para su operación.

Pequiven se divide en tres grandes complejos petroquímicos: El Tablazo ubicado en la costa oriental del lago de Maracaibo, Estado Zulia, el cual está destinado básicamente a la producción de olefinas, resinas termoplásticas y fertilizantes. Morón, ubicado en la costa central del país en Morón, Estado Carabobo, el cual produce fundamentalmente

fertilizante y por último el Complejo Petroquímico José Antonio Anzoátegui destinado a la elaboración de productos industriales.

El Complejo Petroquímico Jose tiene una superficie de 740 hectáreas donde se han instalado las plantas de las empresas mixtas, en las cuales Pequiven tiene participación accionaria. En el año 2006 mediante decreto Presidencial, Pequiven pasó de ser filial de de Petróleos de Venezuela (PDVSA), para convertirse en una corporación independiente, adscrita al Ministerio de Energía y Petróleo. Esta independencia le permitió a la empresa la consolidación de un sector industrial fortalecido capaz de impulsar las industrias transformadoras del plástico así como al sector agroindustrial y al de productos químicos industriales.

Desde su transformación, Pequiven ha vivido sucesivas etapas de reestructuración, consolidación y expansión, en las que ha ampliado su campo de operaciones, desarrollando un importante mercado interno y externo para sus productos.

1.3.2 Reseña histórica de la planta de agua

La Planta de Agua, se encuentra ubicada dentro del Complejo Petroquímico General de División José Antonio Anzoátegui, a su vez localizado en la franja centro norte costera del Estado Anzoátegui a 13 kilómetros de Píritu y a 25 kilómetros de Barcelona. Constituida en 1991, con una capacidad de 300 LPS, para el almacenamiento, tratamiento y distribución de agua para el abastecimiento de las empresas petroquímicas y petroleras instaladas en el Condominio Industrial.

Para el año 1999, se realizó una asociación estratégica en la cual la junta directiva decide vender el 75% de las acciones de la Planta de Agua a la empresa norteamericana Tyco Group, por lo que las actividades propias del suministro de agua fueron transferidas a dicha empresa, convirtiéndola en una empresa mixta denominada Aguas Industriales de Jose (AIJ), incrementado su capacidad a 1300 LPS.

En septiembre del año 2006, Pequiven compra el 100% de las acciones de AIJ, pasando ésta, a ser una instalación más del Complejo Petroquímico Jose denominada Planta de Agua, ampliando su capacidad a 1600 LPS.

1.3.3 Ubicación geográfica

La Planta de Agua está ubicada en el Complejo Petroquímico Jose, Carretera de la Costa, Troncal 9, vía Píritu- Barcelona, Edo. Anzoátegui, Venezuela. Ver figura 1.1.

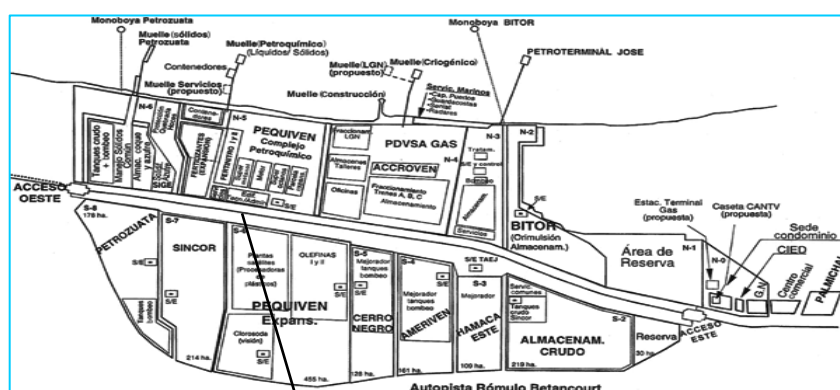




Figura 1.1. Ubicación geográfica de la Planta de Agua

Fuente: Planta de Agua

1.3.4 Misión

Producir y comercializar con eficiencia y calidad productos químicos y petroquímicos, en armonía con el ambiente y su entorno, garantizando la atención prioritaria a la demanda nacional, con el fin de impulsar el desarrollo económico y social de Venezuela.

1.3.5 Visión

Ser la corporación capaz de transformar a Venezuela en una potencia petroquímica mundial, para impulsar su desarrollo.

1.3.6 Estructura organizativa

Pequiven, Petroquímica de Venezuela S.A., posee una estructura organizativa Lineo-funcional, debido a que la empresa depende de una Junta Directiva y una estructura Corporativa con sede en Valencia,

dedicada a impulsar el plan estratégico de la empresa. Ver figuras 1.2, 1.3 y 1.4.

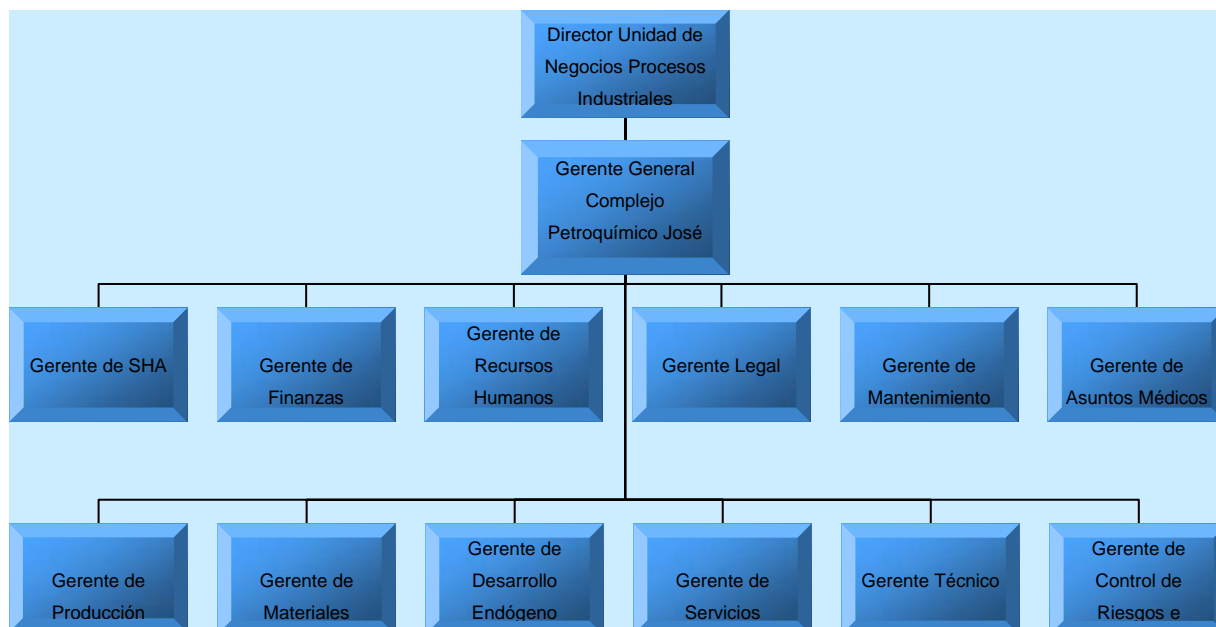


Figura 1.2. Estructura organizativa del Complejo Petroquímico Jose

Fuente: Complejo Petroquímico Jose

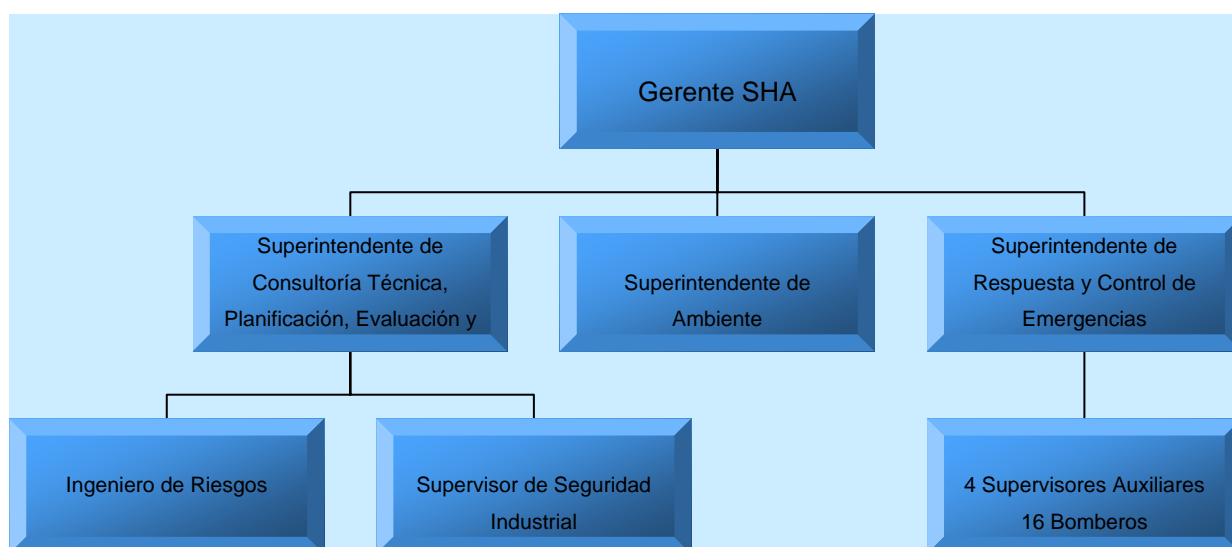


Figura 1.3. Estructura organizativa de la Planta de Agua del Complejo

Petroquímico Jose

Fuente: Planta de Agua

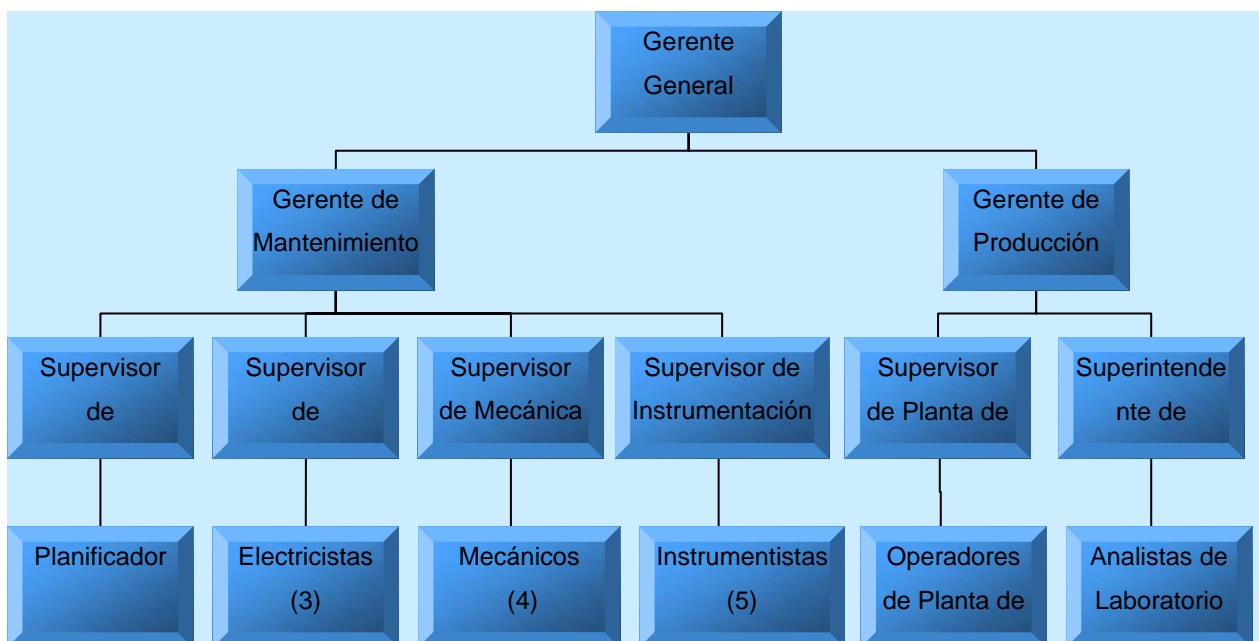


Figura 1.4. Estructura organizativa de la Gerencia de Seguridad, Higiene y Ambiente

Fuente: Complejo Petroquímico Jose

1.3.7 Gerencia de Seguridad, Higiene y Ambiente

La función de Seguridad, Higiene y ambiente (SHA) es en esencia un conjunto de actitudes, políticas, lineamientos, principios, programas y actividades, las cuales deben ser internalizadas, aplicadas, desarrolladas y ejecutadas por todo el personal, tanto propio como contratista, tendientes a eliminar los peligros, prevenir y controlar los riesgos en el trabajo, preservar la salud del trabajador, la integridad de las instalaciones y proteger el ambiente.

Para lograr su cometido la Gerencia Corporativa de SHA de Pequiven cuenta con una política bien definida, lineamientos y principios rectores, así como planes y sistemas integrales que permiten manejar los factores de riesgo en las áreas de prevención de accidentes, prevención de incendios, higiene industrial y ambiente.

1.3.8 Principales características de la planta de tratamiento de agua del Complejo Petroquímico Jose

El sistema de tratamiento está conformado por dos lagunas de recepción de agua cruda con una capacidad de 65.000 m³ cada una, tres estaciones de bombeo y dos módulos de clarificación, el Densadeg y el Actiflo, basados en tecnologías de tratamiento diferentes y cuya capacidad de procesamiento es de 1000 y 600 l/s respectivamente.

- **Capacidad instalada:** la Planta de Tratamiento de Agua puede operar con una autonomía de 48 horas con las dos lagunas, los cuatro módulos de tratamiento y los cuatro tanques para el almacenamiento del agua tratada completamente llenos.

- **Servicio:** el servicio de la Planta de Agua está conformado por:
 - Dos lagunas de recepción de agua cruda con una capacidad de 60.000 m³ cada una.

 - Cuatro módulos de tratamiento, el D-100, D-200, D-300 y el M-600 con capacidad de 300, 400, 300 y 600 l/s respectivamente, que en total representa una capacidad instalada de 1600 l/s, suficientes para satisfacer las necesidades de sus clientes actuales, mediante máximos estándares de calidad y tecnología, en armonía con el ambiente.

 - Tres tanques de almacenamiento de agua para uso industrial y uno para almacenaje de agua potable. Los tres tanques de almacenamiento de agua para uso industrial hacen una capacidad de 120.000 m³.

- Un sistema de bombeo y distribución de agua filtrada, potable, contra incendio y riego. El sistema está conformado por las estaciones de bombeo: EBP-1 (estación de bombeo principal 1), EBI-1 (estación de bombeo contra incendio 1), EBP-2 (estación de bombeo principal 2); EBP-3 (estación de bombeo principal 3) y el sistema hidroneumático, además de la red necesaria de tuberías para distribución de agua potable, agua filtrada, contra incendio y riego.

Estación de bombeo EBP-1: que abastece a la Planta de Tratamiento de Agua Cruda, en el caso de que falle la aducción directa. Entre ambas lagunas esta ubicada una estructura de concreto de captación, sobre la cual está el sistema de bombeo EBP-1 y el correspondiente al sistema contra incendio EBI-1.

El arreglo es a base de cuatro bombas verticales de 25 HP cada una, más dos de reserva y una de riego, de 30 HP, todas de alimentación eléctrica.

Estación de bombeo EBI-1: adyacente a la estación de bombeo EBP-1, constando de tres bombas verticales de 450 HP cada una, de alimentación eléctrica, dos bombas diesel de 450 HP y una jockey de 15 HP.

El sistema de distribución de agua contra incendio es a base de una red de tubería de acero de diámetro 20", alimentada por las lagunas de almacenamiento y con distribución a las plantas de procesos y áreas de infraestructura.

Estación de bombeo EBP-2: ubicada al sur del área de tanques, consta de tres bombas verticales de 100 HP cada una, con espacio para la instalación de una futura.

Esta estación cumple la función de bombear el agua filtrada proveniente de la planta de tratamiento hacia los tanques de almacenamiento de agua para uso industrial.

Estación de bombeo EBP-3: ubicada al norte del área de tanques, consta de tres bombas horizontales de 200 HP cada una, con espacio para la instalación de una futura. Esta estación cumple la función de bombear el agua filtrada proveniente de los tanques a las plantas de proceso, a través de una tubería de acero de diámetro 20".

Sistema hidroneumático: cuya función es abastecer las necesidades de agua potable del Complejo Petroquímico Jose.

La caseta del sistema hidroneumático esta ubicada al sur del tanque de agua potable. La configuración del sistema está conformada por un tanque metálico cilíndrico de 3000 galones de capacidad, dos bombas de servicio alterno de 15 HP cada una y un compresor de 2 HP de potencia. La red de distribución es a base de una tubería de acero de 3" de diámetro.

Bomba auxiliar de agua potable, cuya función es de reserva, ante cualquier dificultad que pudiera presentarse en el suministro de agua potable desde las bombas de la Estación EBP-2.

Sistema de riego, alimentado desde las lagunas, a través de una bomba vertical de 30 HP. La red de distribución es a base de

tuberías de acero de 6" a 2" de diámetro. De esta red se desprenden sub-redes de tuberías de PVC de 2" a 3/4" de diámetro que alimentan los aspersores diseminados en el área a regar.

- **Sistemas de dosificación de cloro (Cl₂) de la planta de tratamiento de agua cruda (pre y post cloración):** el cloro gas es suministrado por dos líneas, alimentadas por seis (06) cilindros de cloro cada una, los cilindros están dispuestos sobre dos balanzas respectivamente hasta el sistema de intercambio automático que permite controlar el suministro antes de llegar a los dosificadores. Es decir una línea esta en operación y la otra esta en reserva.

Estando el sistema de dosificación en operación, el cambio automático de cilindros es realizado por un par de válvulas reguladoras de presión de vacío. La válvula en la línea de reserva, es mantenida cerrada por un sistema de bloqueo interno. Cuando la línea en servicio esta vacía, el sistema de vacío alcanza un nivel más alto que el normal. Este vacío mayor supera la fuerza del bloqueo de la válvula, haciendo entrar en operación la línea de alimentación que esta en reserva.

En cada una de las líneas de cloro gas, está instalado un presostato para enviar la señal de baja presión al sistema de supervisión central. Los manómetros instalados son para indicación local de la presión de la línea.

Los dosificadores de cloro gas son del tipo operado por vacío con el flujo de gas regulado a través del controlador automático motorizado.

Los dosificadores operan a través del vacío que produce el eyector cuando es alimentado con agua filtrada. El eyector causa una depresión en la línea de cloro gas, abre la válvula que permite la

alimentación del gas, que luego se mezcla con el agua en el eyector. Esta solución de agua y cloro es enviada hasta el punto de aplicación.

- **Sistema de inertización de gas cloro:** la instalación tiene como finalidad la protección ambiental y personal para el caso de una falla en la tubería de salida del cloro almacenado en cilindros de una tonelada (1Ton).

El inicio del funcionamiento del sistema de extracción, inertización (remoción de Cl_2) y del retorno es automático.

Los detectores de cloro gas, AE-01 y AE-02, enviarán la señal a los analizadores (ASH-01/02), los cuales miden y señalizan la concentración de cloro en el aire y arrancan el sistema de inertización cuando el nivel de cloro gas en la sala de cilindros excede el valor pre ajustado (aproximadamente 3 g/m³) y detienen el sistema cuando el nivel baja de 1 g/m³.

- **Distribución:** la Planta de Agua maneja el sistema de distribución de agua, operada por Pequiven, y mediante el cual se presta servicio a las empresas petroquímicas, a las instalaciones de fraccionamiento de gas de PDVSA, OCN, Ameriven, Petrozuata, Sincor y a las de Bitor. Además de esta operación, tendrá a su cargo los proyectos para el suministro de agua a las empresas en construcción y por instalarse.
- **Recursos:**
 - Humano:** fuerza laboral de aproximadamente 290 trabajadores. La Planta de Agua cuenta con 38 trabajadores.

CAPITULO 2

MARCO TEORICO

2.1 Análisis de riesgos

Según el Manual de Higiene Ocupacional, PDVSA N° HO-H-02 (1.996), el análisis de riesgo es la actividad dirigida a la elaboración de una estimación (cualitativa o cuantitativa) del riesgo, basada en la ingeniería de evaluación y en técnicas estructuradas para promover la combinación de las frecuencias y consecuencias de un accidente.

Los estudios de análisis de riesgos, que se pueden realizar con diferentes finalidades, deben ser considerados como instrumentos importantes de gestión y planeamiento. Sin ellos, muchas empresas podrían no estar consciente de la importancia de los problemas resultantes de accidentes y enfrentar así riesgos muy elevados que podrían ocasionar daños, algunas veces irreparables para la comunidad y/o el ambiente y perjudicar significativamente su imagen.

2.2 Análisis de riesgos

Según el Manual de Higiene Ocupacional, PDVSA N° HO-H-16 (1.996), la seguridad significa más que una simple situación de seguridad física una situación al bienestar personal, un ambiente de trabajo, una economía de costo importante y una imagen de modernización y filosofía de vida humana en el marco de la actividad laboral contemporánea.

Objetivos de la seguridad Industrial

- Evitar lesiones y muerte por accidentes. Cuando ocurre un accidente, existe una pérdida de potencial humano y con ellos una disminución de la productividad.

- Reducir los costos operativos de producción, de esta manera se incide en la minimización de costos y maximización de beneficios.
- Mejorar la imagen de la empresa y por ende, la seguridad del trabajador, de esta manera se obtiene un mayor rendimiento en el trabajo.
- Contar con los medios necesarios para ejecutar un plan de seguridad que permita a la empresa desarrollar las medidas básicas de seguridad e higiene.

2.3 Higiene industrial

Según en Manual de Seguridad Industrial, PDVSA (2.001), es la ciencia y arte dedicados al conocimiento, evaluación y control de aquellos factores ambientales o tensiones emanadas o provocadas por o con motivo del trabajo y que puede ocasionar enfermedades, afectar la salud y bienestar, o crear algún malestar significativo entre los trabajadores o los ciudadanos de la comunidad.

2.4 Programa de higiene ocupacional y seguridad industrial

Según en Manual de Seguridad Industrial, PDVSA (2.001), es el conjunto de objetivos, acciones y metodologías establecidas para identificar, evaluar, prevenir y controlar los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

2.5 Enfermedad ocupacional

Según el Manual de Ingeniería de Riesgos, PDVSA N° IR-S-00 (1.993), enfermedad ocupacional son los estados patológicos contraídos o agravados con ocasión del trabajo o exposición al medio en el que el trabajador o la trabajadora se encuentra obligado a trabajar, tales como

los imputables a la acción de agentes físicos y mecánicos, condiciones disergonómicas, meteorológicas, agentes químicos, biológicos, factores psicosociales y emocionales, que se manifieste por una lesión orgánica, trastornos enzimáticos o bioquímicas, trastornos funcionales o desequilibrio mental, temporales o permanentes.

2.6 Ambiente de trabajo

Según el Manual de Higiene Ocupacional, PDVSA N° HO-H-01 (1.997), es el conjunto integrado por: los lugares, locales o sitios, cerrados o al aire libre, donde personas vinculadas por una relación de trabajo presten servicios a empresas, oficinas, explotaciones, establecimientos industriales, agropecuarios y especiales o de cualquier naturaleza que sean públicos o privados.

2.7 Accidente

Según el Manual de Higiene Ocupacional, PDVSA N° HO-H-16 (2.006), es todo suceso imprevisto y no deseado que interrumpe o interfiere el desarrollo normal de una actividad y origina una o más de las siguientes consecuencias: lesiones personales, daños materiales, pérdidas económicas y/o daños ambientales.

2.8 Accidente de trabajo con lesión personal

Según el Manual de Higiene Ocupacional, PDVSA N° HO-H-16 (2.006), son todas las lesiones funcionales o corporales, permanentes o temporales, inmediatas o posteriores, o la muerte, resultantes de una fuerza exterior que pueda ser determinada o sobrevenida en el curso del trabajo, por el hecho o en ocasión del trabajo. También se considerará

como accidente de trabajo, toda lesión interna determinada por un esfuerzo violento, sobrevenida en las mismas circunstancias.

2.9 Incidente

Según el Manual de Higiene Ocupacional, PDVSA N° HO-H-16 (2.006), es todo suceso imprevisto y no deseado que interrumpe o interfiere el desarrollo normal de una actividad sin ocasionar consecuencias (Lesiones, daños al ambiente, pérdidas daños a equipos o instalaciones, pérdidas económicas o detrimento de las operaciones).

2.10 Lesión

Según el Manual de Higiene Ocupacional, PDVSA N° HO-H-16 (2.006), es el daño corporal, físico o mental, inmediato o posterior a consecuencia de: a) un accidente ocasionado por vehículos, equipos, materiales o instalaciones; b) un incendio o explosión; c) una exposición a sustancias tóxicas; d) una enfermedad profesional; e) del ambiente, condiciones y/o características del sitio donde se trabaje y/o del trabajo mismo.

2.11 Peligro

Según el Manual de Higiene Ocupacional, PDVSA N° HO-H-16 (2.006), también denominado factor de riesgo, es una condición física, química, biológica, disergonómica y/o psicosocial que tiene el potencial para causar daño a las personas, a las propiedades y/o al ambiente. Es decir, son condiciones, propiedades o características inherentes a: materia, energía, actividad, actitud o proceso.

2.12 Riesgo

Según el Manual de Higiene Ocupacional, PDVSA N° HO-H-6 (2.006), medida de pérdidas económicas, daño ambiental o lesiones humanas, en términos de la probabilidad de ocurrencia de un accidente (frecuencia) y magnitud de las pérdidas, daño al ambiente o de las lesiones (consecuencias).

2.13 Acto inseguro (conducta observable)

Según el Manual de Higiene Ocupacional, PDVSA N° HO-H-16 (2.006), es toda actividad voluntaria (conducta) por acción u omisión, que conlleva la violación de un procedimiento, norma, reglamento o práctica segura establecida tanto por el estado como por la Compañía Pequiven, que puede producir una lesión personal, daños a las instalaciones, al ambiente, a terceros y/o pérdidas económicas.

2.14 Condición insegura

Según el Manual de Higiene Ocupacional, PDVSA N° HO-H-16 (2.006), es cualquier situación o característica física o ambiental previsible que se desvía de aquella que es aceptable, normal o correcta, capaz de producir un accidente, una enfermedad profesional, fatiga al trabajador, o daños a la instalación o al ambiente.

2.15 Peligros físicos

Según el Manual de PDVSA - CIED (2.000), también denominados factores de riesgos físicos, son tipos o formas de energías existentes en un lugar de trabajo, que, dependiendo de ciertas condiciones y situaciones, pudieran causar daño.

Entre los peligros físicos, agresivos o riesgosos para la salud, generados por las alteraciones del ambiente en el lugar de trabajo, se pueden mencionar: el ruido, vibraciones, iluminación, temperaturas extremas y radiaciones ionizantes.

2.16 Peligros químicos

Según el Manual de PDVSA - CIED (2.000), también conocidos como factores de riesgos químicos, son todas las sustancias orgánicas e inorgánicas, naturales o sintéticas que, durante su fabricación, manejo, transporte, almacenamiento o uso, pueden incorporarse al ambiente en forma de polvo, humo (sustancias particuladas) y gas y/o vapor, capaces de afectar por sus cantidades (concentraciones, dosis) la salud o la vida de las personas expuestas a ellas.

La manera usual de clasificar los contaminantes químicos es la siguiente:

- Por su estado físico:
 - Aerosoles: polvo, niebla, bruma y humo;
 - Gases y
 - Vapores
- Por su efecto en el organismo:
 - Irritantes,
 - Neumoconióticos,
 - Asfixiantes,
 - Tóxicos sistémicos,
 - Anestésicos y narcóticos,
 - Cancerígenos y
 - Alérgicos

2.17 Peligros biológicos

Según el Manual de PDVSA - CIED (2.000), también conocidos como factores de riesgos biológicos, son los agentes infecciosos de origen animal o vegetal y las sustancias derivadas de ellos, presentes en el lugar de trabajo que pueden ocasionar enfermedades o malestar en los trabajadores. Los peligros biológicos se pueden clasificar por agentes tales como: virus, bacterias, rickettsias y clamidias, parásitos y hongos.

2.18 Peligros disergonómicos

Según el Manual de PDVSA - CIED (2.000), también conocidos como factores de riesgos disergonómicos, son aquellos factores inadecuados del sistema hombre - máquina desde el punto de vista del diseño, construcción, ubicación y sus interrelaciones con el medio ambiente, que pueden afectar la salud del trabajador, ser causa de accidentes e incidir en la productividad de la empresa.

2.19 Peligros psicosociales

Según el Manual de PDVSA - CIED (2.000), también conocidos como factores de riesgos psicosociales, son todas aquellas condiciones presentes en las situaciones laborales directamente relacionadas con la organización del trabajo, el contenido del trabajo y la realización de la tarea, y que se presentan con la capacidad para afectar el desarrollo del trabajo y la salud del trabajador o trabajadora.

2.20 Identificación del riesgo

Según el Manual de Ingeniería de Riesgos, PDVSA N° (2.004), es la obtención de información sobre procesos de operaciones de una planta o

instalación, con el objeto de reconocer los factores de riesgos, el personal expuesto y los controles existentes. Desde el punto de vista médico, se basa en el reconocimiento de los efectos a la salud causados por agentes ambientales de cualquier índole, presentes en el medio laboral y su entorno.

2.21 Evaluación del riesgo

Según el Manual de Ingeniería de Riesgos, PDVSA N° (2.004), proceso mediante el cual se determina el nivel o intensidad de los factores de riesgos, mediante la utilización de procedimientos y equipos de medición específicos y con base a criterios o normas existentes. Desde el punto de vista médico, se apoyará en técnicas médicas de exámenes clínicos, paraclínicos, de bioestadísticas, epidemiológicos y estudios de las condiciones a que está sometido el trabajador en su puesto de trabajo.

2.22 Control del riesgo

Según el Manual de Ingeniería de Riesgos, PDVSA N° (2.004), son los procedimientos de ingeniería, administrativos y de protección personal, que aplicados individualmente o en conjunto, persiguen la eliminación de los factores de riesgo o su reducción hasta niveles considerados como seguros para la salud del trabajador. Desde el punto de vista médico, se basa principalmente en la ejecución de los exámenes preventivos, haciendo cumplir los planes y programas de medicina preventiva.

2.23 Hojas de datos de seguridad de los materiales (HDSM)

Según el Manual de PDVSA, CIED: la Seguridad, la Higiene y el Ambiente en la Industria (2.000), es una ficha técnica del producto químico, donde se especifica información sobre la identificación,

propiedades físicas y químicas, explosivas y de inflamación, toxicológicas, ingredientes activos, riesgo a la salud, datos de reactividad del producto, procedimiento en caso de derrame o fugas, así como, las medidas de protección y precauciones especiales.

2.24 Equipos de protección personal

Según el Manual de PDVSA, CIED: la Seguridad, la Higiene y el Ambiente en la Industria (2.000), son todos aquellos dispositivos o accesorios que emplea el trabajador para evitar lesiones por accidentes industriales o enfermedades ocupacionales.

2.25 Notificación de peligros y riesgos

Según el Manual de PDVSA, CIED: la Seguridad, la Higiene y el Ambiente en la Industria (2.000), es el proceso mediante el cual la empresa informa sobre: la naturaleza de los riesgos y peligros por la exposición a agentes físicos, químicos, biológicos, meteorológicos o a condiciones disergonómicas o psicosociales presentes en los ambientes o puestos de trabajo, los daños que pudiera causar a la salud, indicando los principios para su prevención.

2.26 Procedimientos de trabajo

Según el Manual de PDVSA, CIED: la Seguridad, la Higiene y el Ambiente en la Industria (2.000), son instrucciones detalladas por escrito, para la ejecución eficiente y segura de las actividades, incluyendo la operación normal, parada programada, parada de emergencia, inspección, mantenimiento, reparación, construcción, modificación o desmantelamiento.

CAPITULO 3

METODOLOGÍA

De acuerdo a los postulados teóricos que Fidias Arias refiere sobre metodología en su obra “El Proyecto de Investigación” (2000), es posible clasificar y argumentar los siguientes aspectos investigativos.

3.1 Nivel de investigación

El nivel adoptado durante la investigación es descriptivo. Se descartó el nivel exploratorio porque la realización de un análisis de riesgos es un tema ampliamente conocido en el campo de la Seguridad Industrial. También se omitió el nivel explicativo ya que el mayor interés investigativo no estaba centrado en la búsqueda de razones y causas, sino en la identificación de medidas controladoras y minimizadoras de tales causas.

Por consiguiente, el nivel descriptivo se ajustó adecuadamente al proceso investigativo porque definir el comportamiento de las variables (distintos tipos de riesgos) y caracterizarlas eran propósitos más acordes con las necesidades investigativas.

La investigación descriptiva “consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento”. Citado de Fidias G. Arias.

3.2 Tipo de investigación

La investigación que se realiza es de campo y documental. Es una investigación de campo ya que se recopilan datos primarios, o sea tomados directamente del lugar objeto de este estudio. Ésto, representó el traslado del investigador a la Planta de Agua, con el propósito de evidenciar las actividades e inspeccionar las áreas, tomando de este contacto directo, las directrices y lineamientos claves del estudio propuesto. En otras palabras, hubo una relación directa del investigador con la fuente misma donde se presentaba el problema. También está fundamentada en una investigación documental debido a que se emplean datos secundarios obtenidos de referencias bibliográficas necesarias para la elaboración del marco teórico.

3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Los datos emanados de la vinculación del investigador con el área donde se identificaba el problema, fueron captados mediante inspecciones visuales y entrevistas no estructuradas a trabajadores de la Planta de Agua. Las informaciones generadas por las inspecciones visuales y las consultas no fueron plasmadas en formatos específicos ni grabadas, sólo analizadas funcionalmente para integrarlas en forma lógica al desarrollo investigativo.

No obstante, pese a que se utilizaron formatos concretos como instrumentos de recolección de datos, el investigador evidenció su trabajo con fotografías, siendo estas medios materiales de almacenaje informativo (instrumentos de recolección de datos) seleccionados por el autor.

3.3.1 Análisis documental

El proyecto está fundamentado en una investigación documental, debido a que se emplean datos secundarios obtenidos de referencias bibliográficas, que conduce racionalmente a la obtención de información precisa para generar una noción nueva, propia, derivada del uso creativo de la información. Se consultaron las distintas leyes y normas venezolanas en materia de higiene y seguridad industrial: Ley Orgánica de Prevención Condición y Medio Ambiente de Trabajo (Lopcyamat), Reglamento de las Condiciones de Higiene y Seguridad en el Trabajo y algunas Normas Covenin relacionadas con el tema.

3.3.2 Observación directa

Para llevar a cabo este proyecto, se realizó visitas a las áreas en estudio con la finalidad de conocer el proceso del tratamiento del agua, actividades y personal involucrado, los equipos utilizados, las sustancias químicas y materia prima utilizada; así como también los riesgos existentes en el área.

3.3.3 Encuestas al personal

Por medio de las encuestas realizadas al personal que labora en la Planta de Agua, se recopiló información de los riesgos presentes en la instalación y las causas de los mismos.

3.3.4 Entrevistas no estructuradas

Consistió básicamente en una interacción verbal sobre el tema en estudio para verificar los riesgos presentes en el área, condiciones inseguras, ocurrencia de accidentes, entre otros puntos.

3.4 Técnicas de análisis

3.4.1 Diagrama de Ishikawa (causa - efecto)

El diagrama causa-efecto es una técnica de análisis que permite organizar y representar las diferentes teorías propuestas sobre las causas de un problema. Es una herramienta efectiva para estudiar procesos y situaciones para desarrollar un método de recolección de datos.

Este diagrama se utiliza para expresar en forma gráfica la relación entre las causas que originan los riesgos, así como también los efectos negativos de los mismos sobre la salud de los trabajadores.

Pasos para realizar el diagrama de causa y efecto:

- Definir claramente el problema o efecto, características, cuando se presente, como se manifiesta, donde ocurre, etc.
- Represente el problema o efecto en el extremo derecho de la flecha horizontal.
- Genere una tormenta de ideas sobre las posibles causas del problema.
- Escriba todas las posibles causas señaladas en el grupo.
- Revise todas las posibles causas para saber si realmente generan el problema.
- Elimine aquellas causas que no generan el problema.
- Agrupe las causas alrededor de los factores de mayor impacto.
- Dibuje todas las flechas diagonales a la horizontal como sean necesarias para representar las causas o bloqueos de causas.
- Dibuje las flechas transversales para descomponer las causas principales en subcausas.
- Asegúrese de que todas las causas fueron señaladas.

- Elabore nuevos diagramas si es necesario por desconocimiento de las causas.
- Construido el diagrama elabore un plan de acción.

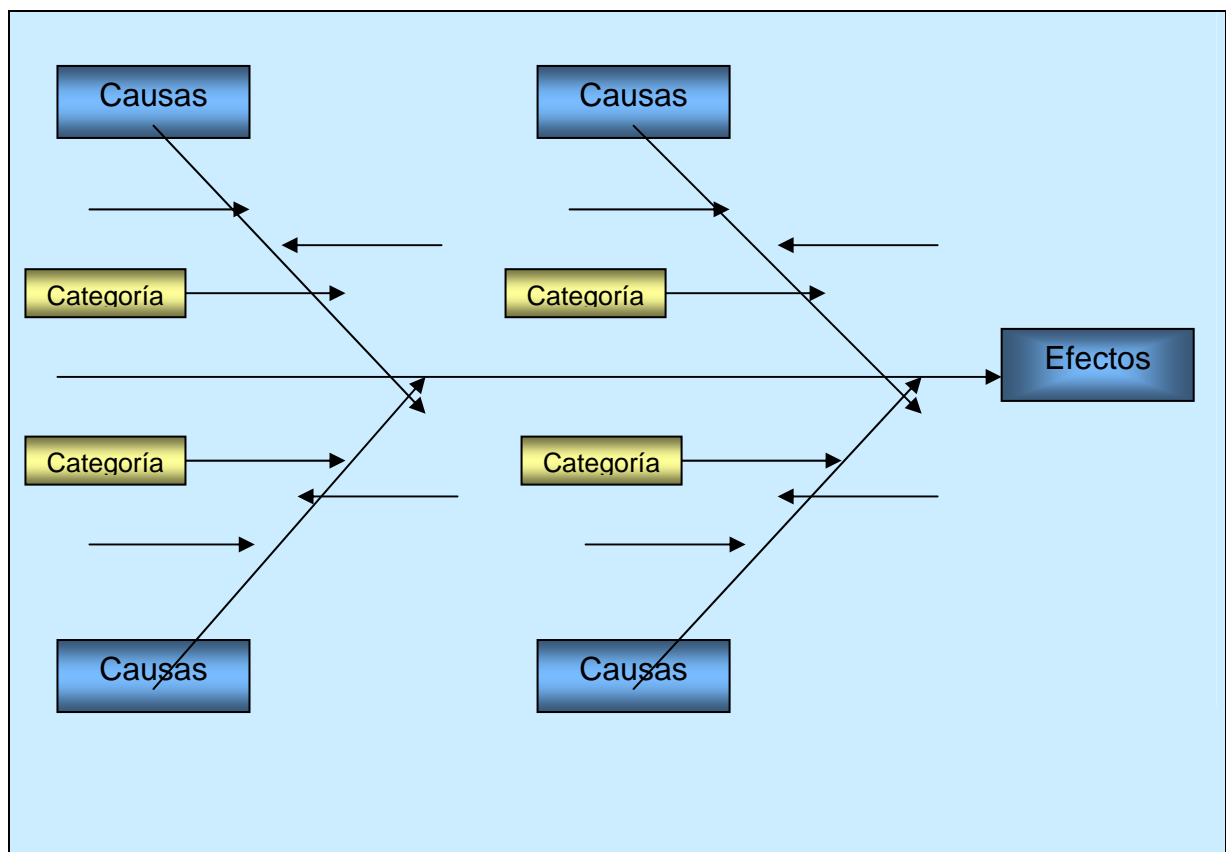


Figura 3.1. Diagrama Ishikawa (causa-efecto)

Fuente: elaboración propia

En la figura 3.1 se puede observar el diagrama de Ishikawa, la línea central del diagrama representa el problema principal. Los elementos que originan el problema se representan por líneas primarias que salen de la línea principal. A medida que las causas se definen más específicamente, se añaden líneas secundarias o terciarias al diagrama.

3.4.2 Matriz de riesgo

La matriz de riesgo está basada en un análisis sistemático de las actividades o áreas y los riesgos a los que los trabajadores están expuestos, indicando la magnitud de los mismos, mediante procedimientos cualitativos destinados a poner de manifiesto las situaciones potenciales capaces de originar acontecimientos, es decir, a través de esta técnica se resaltarán los riesgos y sus agentes relacionados, las causas de dichos riesgos, los efectos a la salud que puede padecer el personal expuestos y algunas medidas de prevención.

En las matrices de riesgos se plasma la siguiente información recabada:

- Tipo de actividad o área
- El factor de riesgo (físico, químico, biológico, disergonómico) asociado a esa actividad
- Agentes y parte del agente
- Causas de los riesgos
- Consecuencia de los riesgos

3.4.3 Análisis económico

El análisis económico es la parte final del estudio. En el se detallan la inversión relacionada con la implementación de la propuesta planteada, es decir, los costos de materiales y suministros (equipos de protección personal, extintores, etc.), costos de cursos y charlas (seguridad industrial, manejo adecuado de cargas, de maquinarias, entre otras).

CAPITULO 4

DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

4.1 Característica del agua cruda a tratar

4.1.1 Origen

El agua cruda suministrada a la planta viene de las lagunas, que son alimentadas por el río Neverí. La tubería de aducción tiene un diámetro de 30 y 50 pulg. y con una longitud de 32 Km., desde el sitio de captación en la toma de “Las Parchitas”, hasta las plantas de tratamiento.

El agua cruda a tratar tiene características apreciablemente marcadas a lo largo del año fácilmente distinguible en 2 períodos estacionales:

- Período de invierno, meses de junio a noviembre
- Período de verano, meses de diciembre a mayo

Esta marcada diferencia se hace palpable por medio de los datos registrados de la turbidez presente en el agua, lo cual va a requerir que se establezcan dos estrategias de tratamiento de clarificación a nivel del Desandeg de acuerdo a la estación.

4.1.2 Cantidad de agua a tratar

La planta fue diseñada para producir 300 l/s originalmente, pero, con las mejoras introducidas a sus instalaciones, la implementación de un método sistémico de tratamiento y la construcción de otros módulos, se ha logrado conseguir un incremento en la producción. El agua de las lagunas es bombeada para las plantas de tratamiento con un caudal total de 1600 l/s.

4.2 Fases del proceso de tratamiento del agua

Las siguientes son las etapas o fases del proceso de tratamiento del agua, necesarias para la obtención de la misma en condiciones óptimas para uso industrial y para consumo humano. A efecto de facilitar la comprensión del proceso utilizado para el acondicionamiento del agua, este se describirá en un modulo de tratamiento (300 LPS), ya que es similar en el resto de los módulos. Ver figuras 4.1 y 4.2.

4.2.1 Precloración

Consiste en la inyección de una solución de cloro aguas arriba del decantador. La acción del cloro produce la oxidación de distintas sustancias como compuestos orgánicos y minerales que producen el color en el agua y destruye los microorganismos responsables de la formación de limos y acumulaciones orgánicas que se depositan sobre los equipos de tratamiento, tales como floculadores, decantadores y filtros, reduciendo su vida útil.

El pretratamiento con cloro al agua cruda es importante también para acondicionar el agua para la fase de coagulación, al remover o destruir materiales que inhiben la formación de flóculos.

4.2.2 Coagulación

La coagulación es la neutralización de las cargas eléctricas generalmente negativas, asociadas a la superficie de las partículas coloides en suspensión en el agua. Esta neutralización provoca la desestabilización de la partícula ayudando a su posterior separación.

La desestabilización se logra mediante la adición de sustancias químicas que contienen iones multivalentes, tal como el sulfato de

aluminio hidratado (Alumbre), $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$; el cual se ioniza en el agua dando lugar a la formación de un ión trivalente (Al^{+3}), el cual posee un alto poder desestabilizador

La dosis óptima de coagulante a utilizar se obtiene mediante ensayos a diferentes dosis del coagulante escogido, hasta obtener una reducción significativa del parámetro de medición escogido, por ejemplo: turbidez, color, DQO, etc. Estos ensayos son conocidos como “Pruebas de Jarros”.

4.2.3 Floculación

La floculación consiste en la aglomeración de las partículas coloides desestabilizadas, por coagulación promoviendo su encuentro, a fin de que se unan y formen partículas de mayor tamaño y peso para que puedan decantar.

La floculación se logra mediante agitación lenta controlada utilizando un agitador de paletas y añadiendo como ayudante una sustancia orgánica de alto peso molecular, conocida como polielectrolito (polímero). Este polímero ayuda a unir las distintas partículas coloidales desestabilizadas, por medio de sus largas cadenas de moléculas. Los polímeros logran entrelazar los diversos microfloculos, formando de esta manera floculos más grandes y pesados, los cuales podrán ser separados del agua por decantación.

4.2.4 Clarificación y espesamiento

Una vez formados los floculos de buenas características (esponjosas y pesadas), la mezcla de agua y floculos es enviada a una etapa de separación conocida como “Decantación”. En la misma el agua fluye

lentamente en un tanque de manera que los flóculos más pesados puedan concentrarse en el fondo. Los micro-flóculos son separados gracias a la ayuda de un compartimiento de módulos plásticos laminares, los cuales consisten en una serie de placas inclinadas a 60° , unidas entre sí, formando canales de sección hexagonal de un diámetro pequeño; al fluir el agua a través de ellos, en forma ascendente, a muy baja velocidad, se anula cualquier turbulencia, y da la oportunidad a que los micro-flóculos que no hayan flocculado queden retenidos allí y se deslizan hacia el fondo, gracias a la pendiente de las placas.

El agua decantada libre de partículas rebosa en la superficie hacia los canales de colección. Las partículas depositadas en el fondo del decantador son concentradas por medio de un sistema giratorio raspador de fondo y de peines verticales (a manera de rastrillo), los cuales permiten la eliminación del agua reticulada en los flóculos, obteniéndose el espesamiento de lodos formados, que luego son retirados del sistema.

4.2.5 Filtración

Los flóculos formados en la etapa de flocculación son eliminados en su mayoría en la etapa de decantación, de manera que el agua clarificada que llega a los filtros sólo contiene trazas de partículas flocculadas. La filtración viene a ser por lo tanto un tratamiento de acabado y afinamiento de la calidad del agua.

En la filtración las trazas de partículas son retenidas en el seno de un lecho de arena, el cual las atrapa dentro de los intersticios vacíos, formando de esta manera una torta, que será retirada posteriormente en una operación de lavado. El agua que pasa por los filtros debe estar totalmente clarificada.

4.2.6 Neutralización

Normalmente el agua filtrada debe tener un pH entre 7,0 y 7,5. En el caso poco probable en el cual la eficiencia de la coagulación requiere un pH menor existe la posibilidad de añadir una lechada de cal en la salida de los filtros para ajustar el pH en el rango requerido.

4.2.7 Post-cloración

El agua tratada destinada al consumo humano e industrial debe estar exenta de microorganismos que produce molestias en las instalaciones y en los usuarios. Por tanto se realiza una desinfección del agua con cloro, inyectado en la entrada de los tanques de agua para uso industrial y en la salida del tanque de agua potable.

4.2.8 Control de algas

El agua recibida de las “Las Parchitas”, puede ser tratada directamente o almacenada en 2 estanques (lagunas) ubicados a ambos lados del sistema de bombeo de la planta de tratamiento de aguas crudas.

Motivado al prolongado tiempo de permanencia del agua en estas lagunas, dado su tamaño y a las condiciones ambientales existentes, estas aguas son susceptibles de contaminación por el crecimiento acelerado de microorganismos y organismos uni y multicelulares, particularmente algas. Éstas deben ser controladas porque pueden establecer su hábitat en los equipos de la planta de tratamiento y en las instalaciones del complejo, produciendo una serie de trastornos en los equipos de proceso.

A tal fin está considerada la inyección de una solución de sulfato de cobre, producto algicida, que funciona según el tipo de algas en dosis de 0.5 a 1 ppm.

Diagrama del proceso de tratamiento del agua

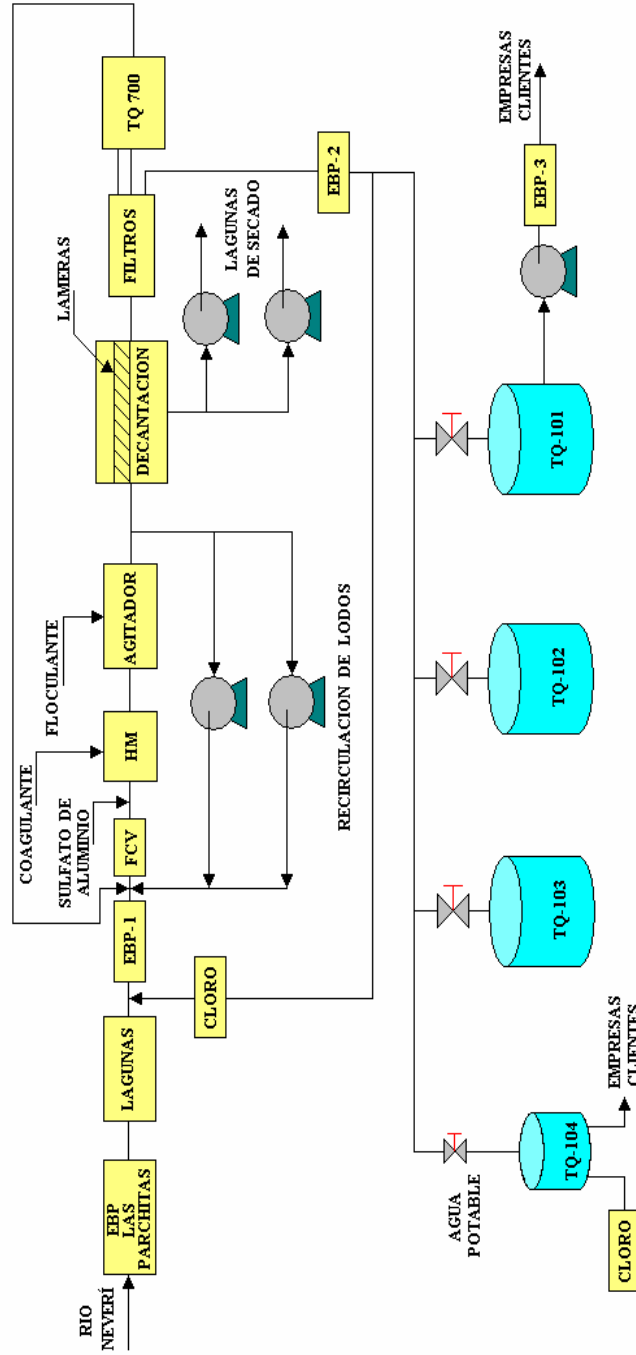


Figura N° 4.1. Diagrama del proceso de tratamiento del agua

Fuente: Manual de operaciones de la Planta de Agua

Fases del tratamiento del agua

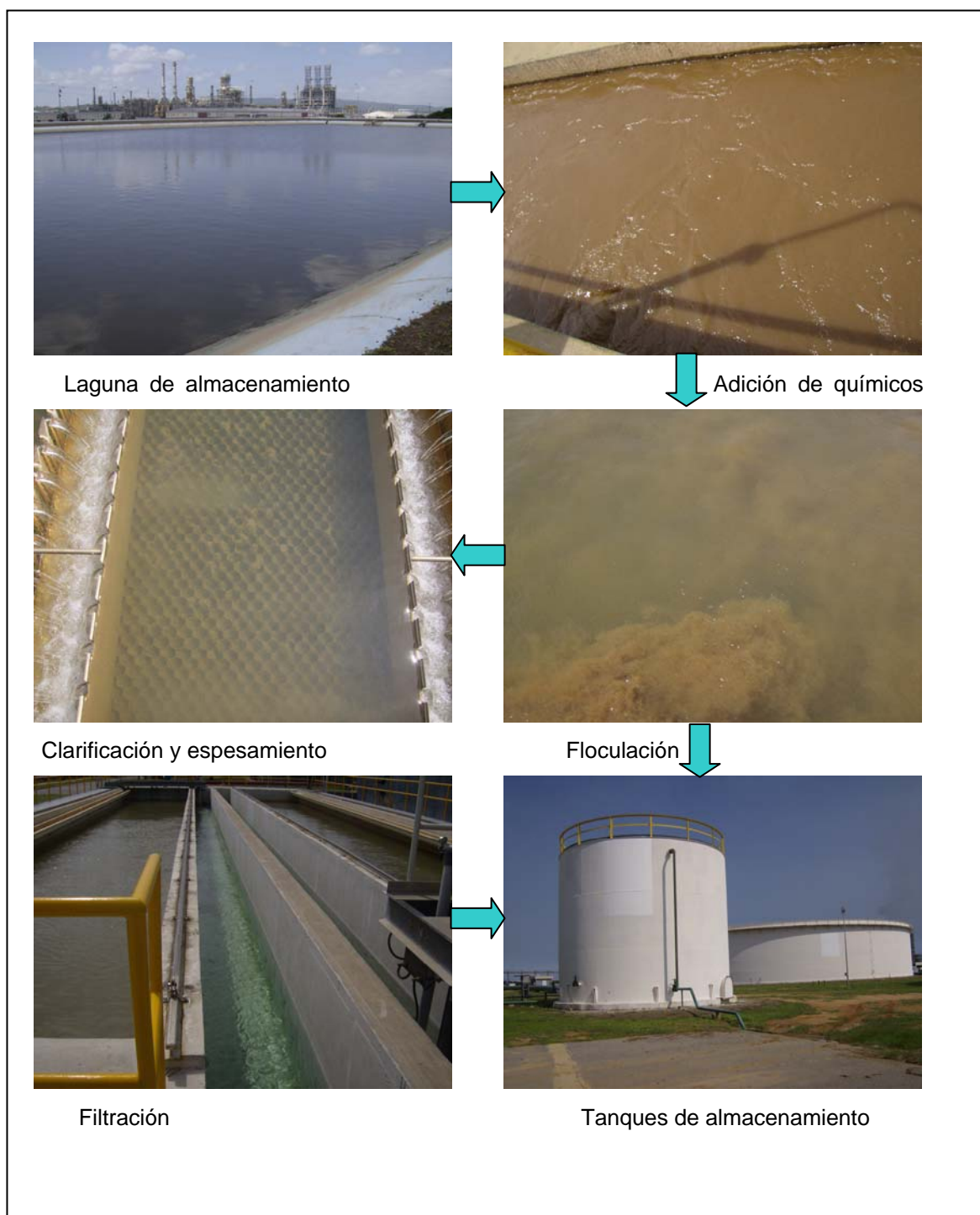


Figura 4.2. Fases del tratamiento del agua

Fuente: elaboración propia

4.3 Sustancias químicas utilizadas en el proceso de tratamiento del agua

Para la obtención de agua apta para el uso industrial pero sobretodo para el consumo humano se utilizan diversos químicos, los cuales son:

- **Cloro:** líquido amarillo o gas amarillo verdoso con olor irritante, característico. No inflamable, venenoso, soluble en álcalis, reacciona al contacto con agua, es fuertemente oxidante.
- **Sulfato de aluminio:** el sulfato de aluminio es una sal de fórmula $Al_2(SO_4)_3$, es sólido y blanco. Es ampliamente usada en la industria, comúnmente como floculante en la purificación de agua potable y en la industria del papel. El sulfato de aluminio puede obtenerse disolviendo hidróxido de aluminio en ácido sulfúrico.

Cuando el pH del agua es alto (mayor de 7), el aluminio precipita arrastrando las partículas en suspensión, dejando el agua transparente. Esta propiedad es comúnmente usada en piscinas y para tratamiento de aguas industriales.

- **Polyfloc AE1115P:** es un polímero usado como floculante en procesos de clarificación de aguas potables e industriales y en el tratamiento de efluentes. Polyfloc AE1115P es una poliacrilamida no iónica en emulsión. Las dosis de Polyfloc AE1115P bien sea para clarificación del agua o tratamiento de efluentes, varía de acuerdo al tipo de proceso y a las condiciones operacionales de cada planta.
- **Polyfloc AP1120P:** es un polielectrolito aniónico, aplicable en donde hay necesidad de separación de un sistema de sólido-líquido, como por ejemplo clarificación del agua, tratamiento de alcantarillado y

distintos procesos industriales. El polímero es muy versátil y eficiente en un amplio rango de pH.

Las características aniónicas de Polyfloc AP1120P permiten la neutralización de las cargas positivas que existen en la superficie de las partículas suspendidas en medio acuoso. Además también ocurren efectos de absorción y “bridging” molecular de partículas pequeñas suspendidas a lo largo de la molécula activa del electrolito, resultando en la formación de un flóculo pesado, que puede ser fácilmente separado del medio que lo involucra.

- **Klaraid PC1195:** es un coagulante líquido, altamente catiónico, de peso molecular medio. El Klaraid PC1195 fue desarrollado para funcionar en un tratamiento total como un coagulante primario para retirar la turbidez coloidal de los efluentes industriales y aguas superficiales. Éste polielectrolito es único, pues, combina alta densidad de carga con un peso molecular más elevado produciendo un flóculo grande de más rápida sedimentación. El Klaraid PC1195 es ideal para ser utilizado en un amplio rango de aplicaciones de coagulación que requiere ese tipo de flóculos de rápida sedimentación.

4.4 Descripción de la instalación en cuanto a la seguridad

Pequiven para mejorar su desempeño en cuanto a seguridad, higiene y ambiente, y por ende, reducir a su mínima expresión la ocurrencia de eventos no deseados que pudiesen generar accidentes, enfermedades ocupacionales y daños al ambiente, ha decidido aplicar en todos sus procesos e instalaciones un Sistema de Gerencia del Riesgo, denominado Sistema Integral de Riesgos Pequiven (SIR- Pequiven).

El Sistema Integral de Riesgos, SIR, está conformado por 15 requerimientos, como el liderazgo y el compromiso, la información de SHA, el análisis de riesgos, el manejo del cambio y los procedimientos operacionales.

Así mismo, interiorizar en los trabajadores que la seguridad es y debe ser manejada como un elemento integrado a todas las formas, aspectos, tareas y/o actividades que se puedan concebir como integrantes del proceso productivo y sus conexos.

Por ser la Planta de Agua una de las áreas operativas importantes de Complejo Petroquímico Jose, se realizó un diagnóstico de las brechas o desviaciones que esta presenta en cuanto a seguridad, para ello se tomó como base la guía de implantación del Sistema de Gerencia Integral de Riesgos (SIR-PDVSA), específicamente los elementos: liderazgo y compromiso, información de seguridad, higiene y ambiente, análisis de riesgos y el cumplimiento de leyes, normas y estándares de seguridad, higiene y ambiente.

Para la verificación del cumplimiento de los parámetros antes mencionados se realizaron diversas visitas a la instalación, con el apoyo del supervisor de la planta, operadores, personal de mantenimiento y del departamento de SHA.

Con respecto al liderazgo y compromiso no existe un sistema de comunicación interna y externa de los lineamientos y políticas de seguridad, además no cuenta con un programa de incentivo y motivación basado en logros de SHA.

Con relación a la información de SHA la instalación dispone de información relacionada al proceso (planos, operación, equipos

asociados, etc.), pero, con formato de Aguas Industriales de Jose, la cual debe ser actualizada.

Lo referente al análisis de riesgos (ADR), no existe referencia de ello, por lo tanto, no se cuenta de un análisis de riesgo donde especifique cual área es la más crítica en la instalación, ni mapas mentales. No todo el personal de la planta de agua ha recibido adiestramiento para la elaboración de ADR, ni acerca de los análisis de riesgos en tareas específicas (ARETE).

En cuanto al cumplimiento de leyes, normas y estándares de SHA no se tiene en la planta procedimientos de desechos sólidos.

4.5 Factores de riesgos que intervienen en el origen de accidente (Diagnóstico causa-efecto)

Los riesgos de accidente se producen debido a una serie de agentes materiales que presentan deficiencias o factores de riesgo. La presente metodología se centra en el estudio sistemático de los agentes materiales de mayor relevancia, ya sea por la importancia cuantitativa de la siniestralidad laboral que provocan o por la gravedad de la misma.

Ahora bien, no son únicamente los factores materiales los que determinan la producción de accidentes. En la figura 4.3 se muestra una clasificación del conjunto de factores de riesgo que pueden intervenir en la génesis de los accidentes y, como puede verse, los aspectos organizativos tienen influencia en el fenómeno desencadenante.

De hecho, los factores organizativos se encuentran a menudo en el origen de los problemas. Así que unas deficiencias en las máquinas, un medio ambiente no adecuado o unos trabajadores no debidamente

seleccionados y formados para el trabajo que realizan puede ser consecuencia de una organización inadecuada.

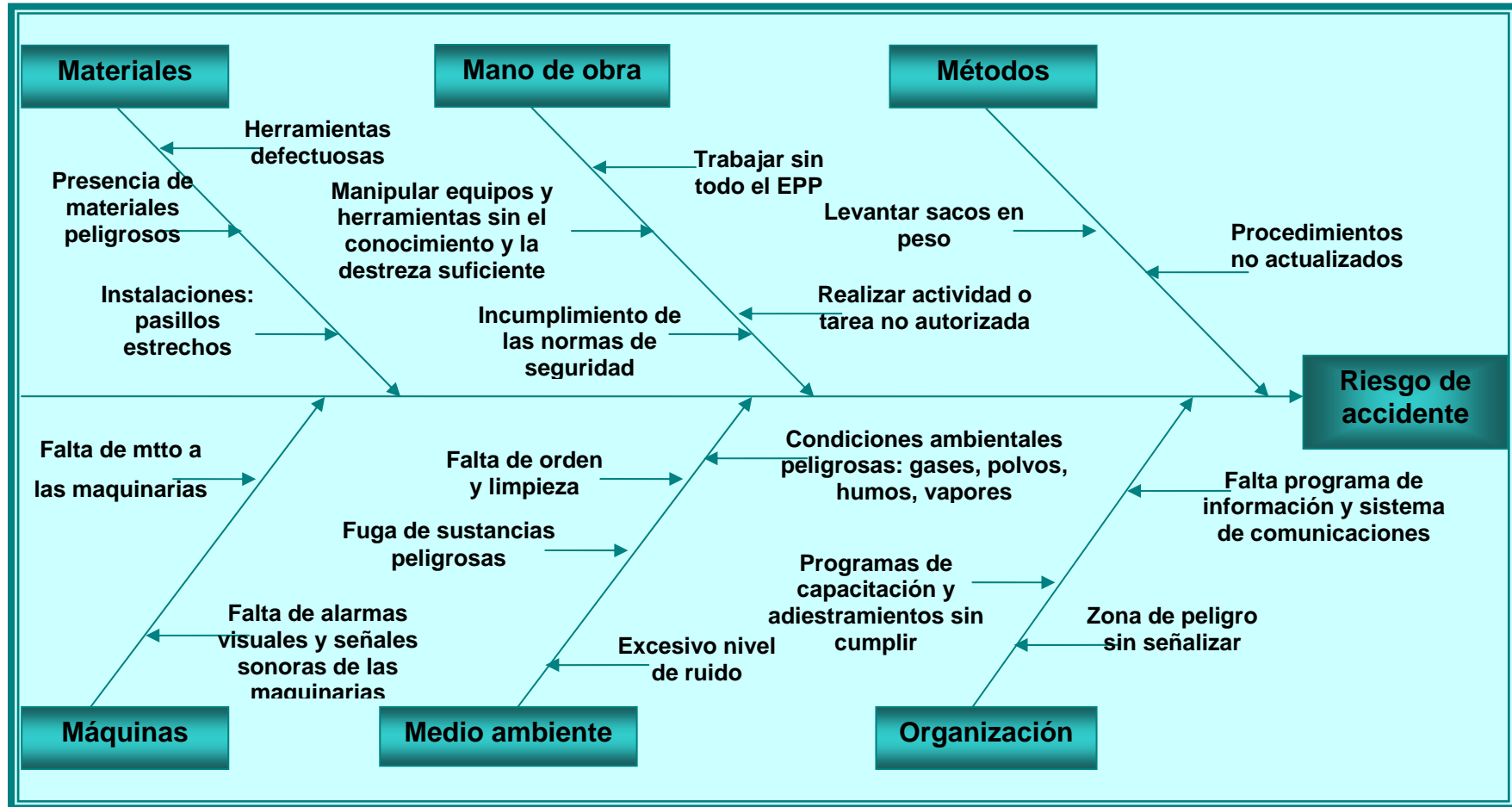


Figura 4.3. Diagnóstico causa-efecto

Fuente: elaboración propia

Encuesta

Asunto: encuesta sobre las causas de los riesgos presentes en la Planta de Agua del Complejo Petroquímico José Antonio Anzoátegui.

Destinada a: personal que labora en la Plata de Agua.

Instrucciones para su elaboración: Marque con una **X** la (s) opciones que usted considera conveniente de acuerdo a la pregunta realizada.

1) De acuerdo a su criterio, ¿como considera los riesgos presentes en las instalaciones de la Planta de Agua?

ALTO _____ MEDIO _____ BAJO_____

2) ¿De las siguientes áreas, cuáles son las que involucran mayores riesgos?

- a. Sala de control y oficinas _____
- b. Almacenes de químicos _____
- c. Módulos de tratamiento _____
- d. Laboratorio _____
- e. Salas de dosificación de cloro _____
- f. Sala de dosificación de químicos _____
- g. Taller de electricidad _____
- h. Taller de instrumentación _____
- i. Taller mecánico _____
- j. Lagunas de almacenamiento _____
- k. Estaciones de bombeo _____

3) ¿Cuenta con todos los equipos de protección personal para minimizar dichos riesgos?

SI _____ NO (Porque?) _____

Continuación

4) ¿Con que frecuencia ocurren los accidentes de trabajo en las instalaciones?

Regularmente _____

Muy poco _____

Siempre _____

Nunca _____

5) Marque con una **X** las posibles causas que pudieran generar un accidente en la planta:

1. Equipos de protección personal:

a. Tardanza en la entrega de los equipos de protección personal _____

b. Equipos de protección personal defectuosos _____

c. Otros _____

2. Herramientas, maquinarias y equipos:

a. Falta de orden y limpieza _____

b. Falta de alarmas visuales y sonoras de las maquinarias _____

c. Equipo, material o aparatos defectuosos _____

d. Otros _____

3. Ejecución de las actividades:

a. Falta de adiestramiento _____

b. Operar sin autorización _____

c. Posturas inadecuadas para realizar las operaciones _____

d. Actos inseguros _____

e. Otros _____

4. Zonas de trabajo:

a. Suelos resbaladizos _____

b. Falta de orden y limpieza _____

c. Instalaciones eléctricas inadecuadas _____

d. Altas temperaturas _____

e. Emisiones, ruidos, humos, gases, polvos y tóxicos _____

f. Otros _____

Continuación

5. Trabajadores:

- a. Distracción _____
- b. Exceso de confianza _____
- c. Violación de normas y procedimientos _____
- d. Falta de capacitación para desarrollar una tarea _____
- e. Poner fuera de servicio los equipos de protección personal _____
- f. Mala manipulación de las herramientas
- g. Otros _____

6. Gerencia:

- a. Falta de planes de mantenimiento _____
- b. Falta de supervisión adecuada _____
- c. Falta de adiestramiento o capacitación del personal _____
- d. Programas de información y señalización insuficientes _____
- e. Otros _____

6) ¿Como califica la relación laboral con su supervisor?

Buena _____ Regular _____ Mala _____

7) ¿Recibió inducción de Higiene y Seguridad Industrial en el momento de su ingreso a la empresa?

SI _____ NO _____

Formato 4.1. Encuesta aplicada al personal que labora en la Planta de
Agua

Fuente: elaboración propia

CAPITULO 5

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

5.1 Resultado de la encuesta realizada

Nota: la encuesta fue aplicada a una población (muestra) de 36 trabajadores. En las figuras 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9, 5.10, 5.11 y 5.12 que a continuación se muestran se puede visualizar los resultados de la encuesta aplicada.

1. Consideraciones de los riesgos presentes en las instalaciones de la planta de agua

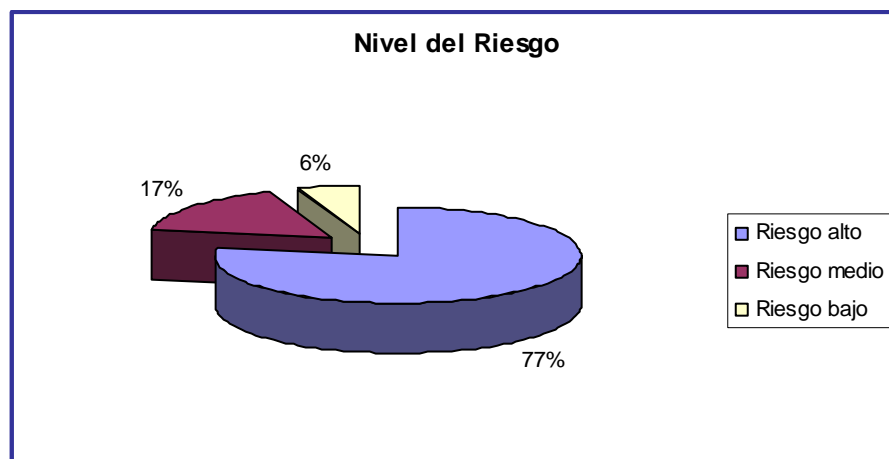


Figura 5.1. Nivel del riesgo

Fuente: elaboración propia

Observaciones: de acuerdo a la figura 5.1, los trabajadores que laboran en la planta de agua, consideran que los riesgos presentes en la misma son de nivel alto debido a la presencia del elemento químico cloro (Cl_2), pues, una fuerte fuga de éste, puede representar la muerte de muchas personas.

2. Consideraciones de las áreas que involucran mayores riesgos

Tabla 5.1. Áreas que involucran mayores riesgos (según trabajadores)

Área	Total número de trabajadores	Porcentaje %
Sala de control y oficinas	2	2,8
Almacenes de químicos	3	4,2
Módulos de tratamiento	8	11,1
Laboratorio	5	6,9
Salas de dosificación de Cloro	25	34,7
Salas de dosificación de químicos	6	8,3
Taller de electricidad	6	8,3
Taller de instrumentación	5	6,9
Taller mecánico	3	4,2
Lagunas de almacenamiento	4	5,6
Estaciones de bombeo	5	6,9

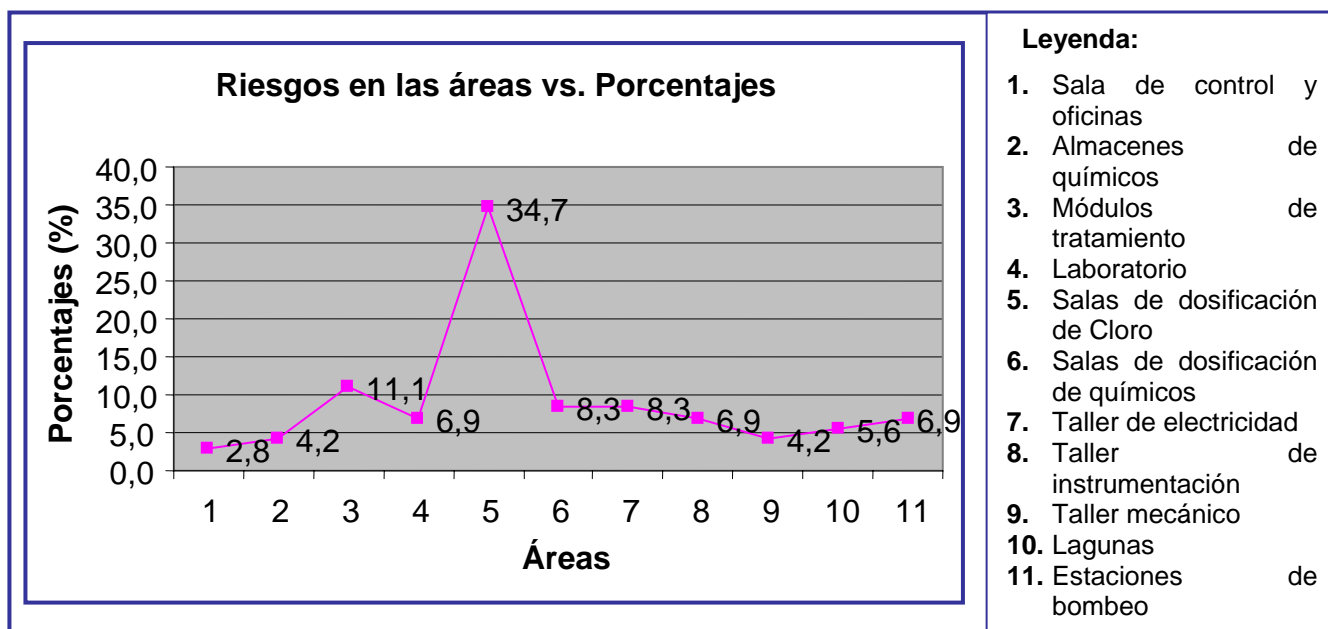


Figura 5.2. Áreas que involucran mayores riesgos

Fuente: elaboración propia

Observaciones: la figura 5.2, muestra que el mayor riesgo lo representa la sala de dosificación de cloro con el 34,7%. Aunque la ingeniería de diseño, las medidas de seguridad, los procedimientos de trabajo, la existencia de detectores de gases, válvulas que se activan y un sistema de inertización de gas cloro en caso de fuga y un plan de respuesta y control de emergencias se realizaron pensando en todos los riesgos que implica esta área tanto para el ser humano como para el ambiente, no se puede eliminar el peligro que esta representa ya que es necesaria para el proceso de tratamiento del agua. Por otra parte los módulos de tratamiento de agua con un 11,1% representan el segundo lugar como áreas de alto riesgo, debido a la altura en que éstos se encuentran, los diferentes equipos que allí se encuentran representando obstáculos para los trabajadores, entre otros riesgos.

3. Consideraciones en cuanto a la dotación de los equipos de protección personal para los trabajadores



Figura 5.3. Dotación de los equipos de protección personal

Fuente: elaboración propia

Observaciones: de acuerdo a la figura 5.3, el 86% de los trabajadores posee el equipo de protección personal completo, solo una minoría manifestó no contar con la protección respiratoria que se requiere en la planta de agua, es decir, el equipo SCBA o auto-contenido, el cual es indispensable, en caso que se presente una fuga de cloro u otros gases, éste se utiliza para evacuar el lugar.

4. Consideraciones en cuanto a la frecuencia en que ocurren los accidentes de trabajo en las instalaciones de la planta de agua

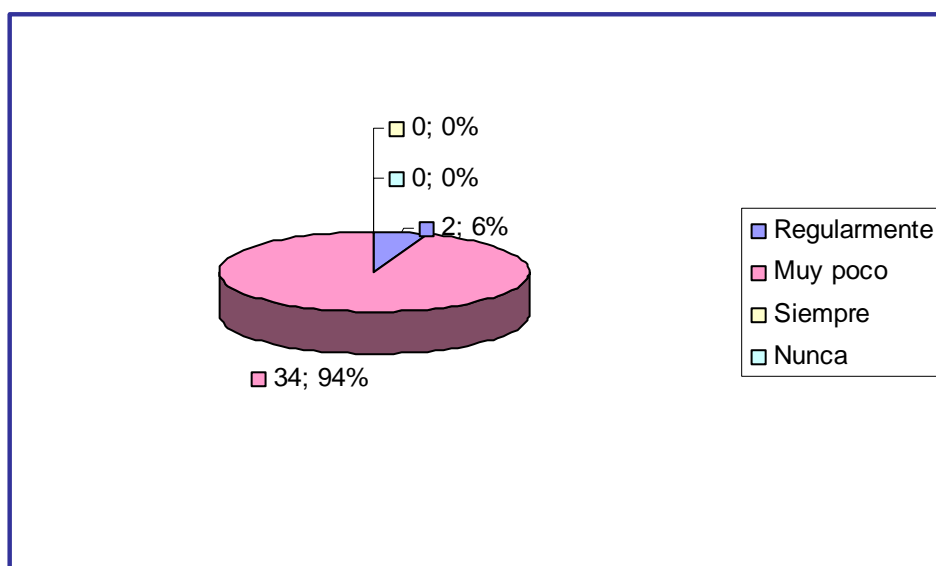


Figura 5.4. Frecuencia en que ocurren los accidentes de trabajo en la planta de agua

Fuente: elaboración propia

Observaciones: de acuerdo a la figura 5.4, el 94% de los trabajadores coincidió en que la frecuencia de los accidentes ocurre muy poco, a pesar del alto nivel de los riesgos en las instalaciones, la Gerencia General en conjunto con el departamento SHA, producción y con todos y cada uno de los trabajadores han procurado una campaña de cero accidentes, lo que implica la permisología correspondiente para la realización de actividades, el estricto cumplimiento de los procedimientos de trabajo y de las políticas y normas de seguridad, supervisión

calificada, eliminación de condiciones inseguras y corrección de actos inseguros. Aunque las estadísticas revelan la ocurrencia de accidentes estos no han sido con lesiones graves por lo cual el 6% lo representa alguna vez.

5. Posibles causas que pudieran generar un accidente en la planta

En las figuras 5.5, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9 y 5.10 se pueden observar las posibles causas, según las respuestas dadas por los trabajadores en la encuesta aplicada, que pudieran generar un accidente en la Planta de Agua.

5.1. Equipos de protección personal

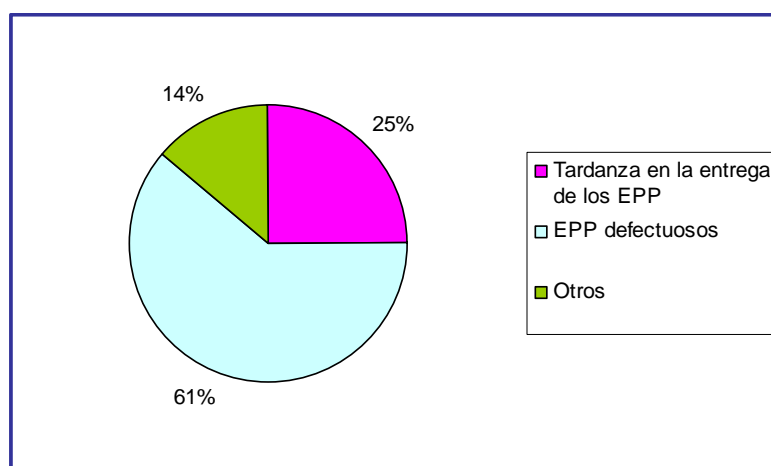


Figura 5.5. Causas que pudieran generar un accidente: EPP

Fuente: elaboración propia

Observaciones: la figura 5.5, muestra que el 61% lo representan los equipos de protección personal defectuosos, debido a que no poseen certificado de laboratorios o instituciones acreditadas por COVENIN u otro organismo internacional, el 25% lo representa la tardanza en la entrega de los EPP, muchas veces no hay abastecimiento en el almacén de todos los EPP por la demora de los proveedores o por que muchos de

éstos son importados. El 14% son causas como mala calidad de los EPP, entrega de dotación incompleta.

5.2. Herramientas, maquinarias y equipos

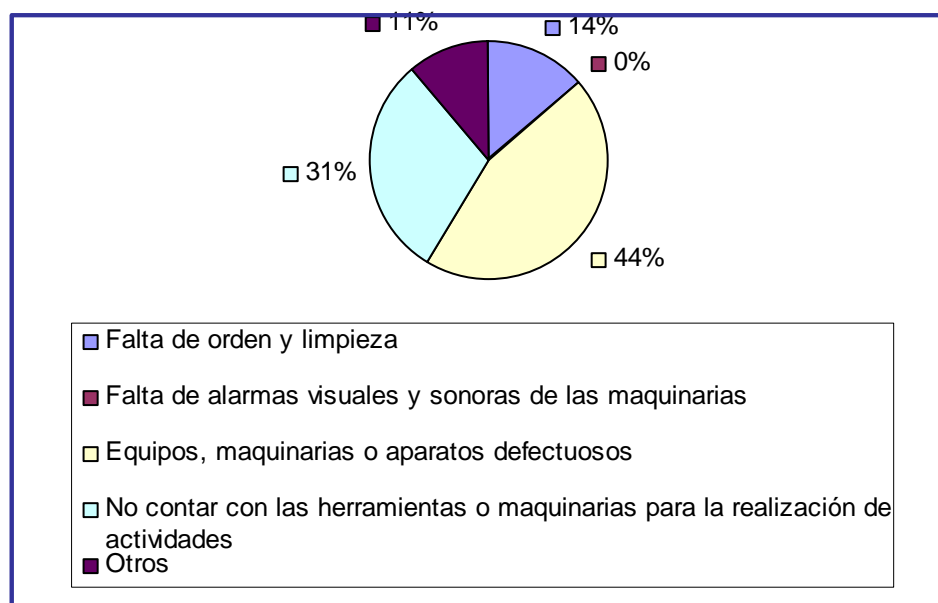


Figura 5.6. Causas que pudieran generar un accidente: herramientas, maquinarias y equipos

Fuente: elaboración propia

Observaciones: la figura 5.6, muestra que el 44% de las posibles causas que puedan generar un accidente en la planta son los equipos, maquinarias o aparatos defectuosos, los repuestos para la reparación de algunos equipos, maquinarias o aparatos no se disponen en el almacén o en el mercado nacional sino que deben ser importados o que simplemente se improvisan soluciones, es decir, reparan, colocando piezas que no son las que corresponden. No cuentan con las herramientas o maquinarias para la realización de actividades corresponde al 31%, esta situación origina la improvisación, no utilizando las herramientas adecuadas para ciertas actividades, provocando condiciones inseguras en la ejecución de actividades.

5.3. Ejecución de las actividades

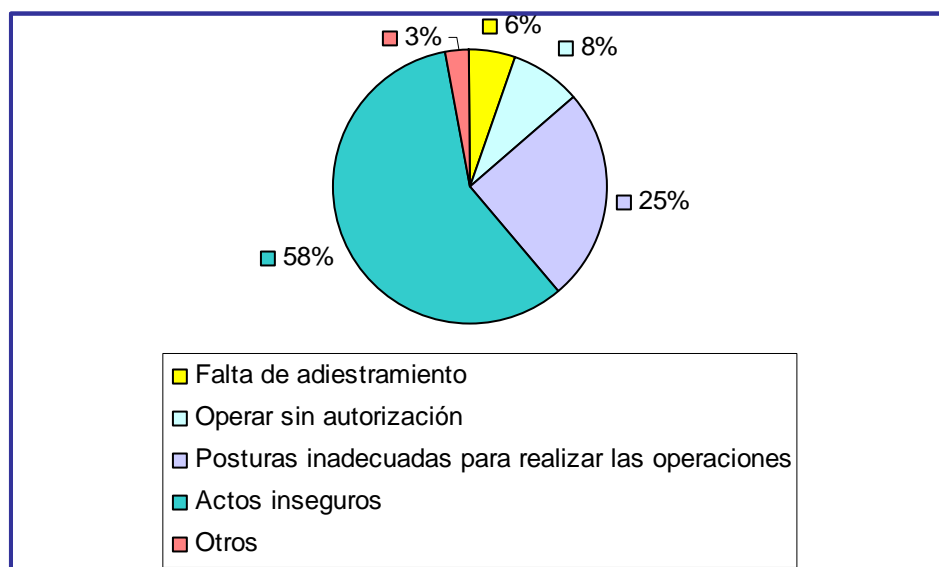


Figura 5.7. Causas que pudieran generar un accidente: ejecución de las actividades

Fuente: elaboración propia

Observaciones: de acuerdo a la figura 5.7, el 58% de las causas que pudieran generar un accidente en la planta son los actos inseguros, los trabajadores aún teniendo conocimiento de los procedimientos para la ejecución de las actividades muchas veces omiten, improvisan o violentan el paso a paso de los mismos. Además de no cumplir con los lineamientos y normas de seguridad, violentando las leyes de tránsito, acordonamiento de áreas, realizando tareas sin la permisología correspondiente o trabajando sin el equipo de protección personal, etc. El 25% lo representan las posturas inadecuadas para realizar las operaciones como levantamientos, posición incorrecta frente al computador o sobreesfuerzos. El 8% corresponde a operar sin autorización, ocurre cuando el trabajador por colaborar brinda su ayuda sin estar autorizado o certificado para ejecutar ciertas actividades.

5.4. Zonas de trabajo

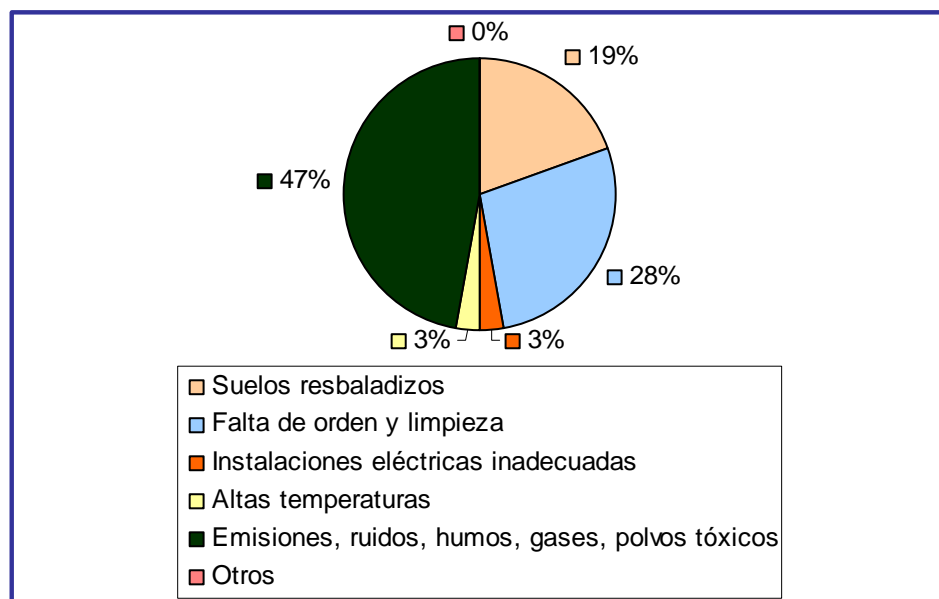


Figura 5.8. Causas que pudieran generar un accidente: zonas de trabajo

Fuente: elaboración propia

Observaciones: en la figura 5.8, el 47% de las causas que pudieran generar un accidente en la planta son las emisiones de ruidos, humos, gases y polvos tóxicos producto de los procesos de la propia planta de agua así como de las empresas que se encuentran alrededor de ésta, el ruido proveniente de los de motores, bombas, compresores, el humo de las calderas, gases como ácido sulfhídrico (H_2S), amoníaco (NH_3), polvos tóxicos como azufre, coque, además de líquidos como MTBE y Metanol, todos éstos, más que los accidentes que se pudieran originar, por ejemplo, en caso de una fuga, pueden generar graves estragos o la muerte en las personas. El 28% corresponde a la falta de orden y limpieza, ya que, tantos los implementos de seguridad como los de trabajo son almacenados en sitios no aptos, representando obstáculos para los trabajadores. El 19% corresponde a suelos resbaladizos, esta situación se presenta en algunas estaciones de bombeo por la fuga de agua que presentan algunas bombas.

5.5. Trabajadores

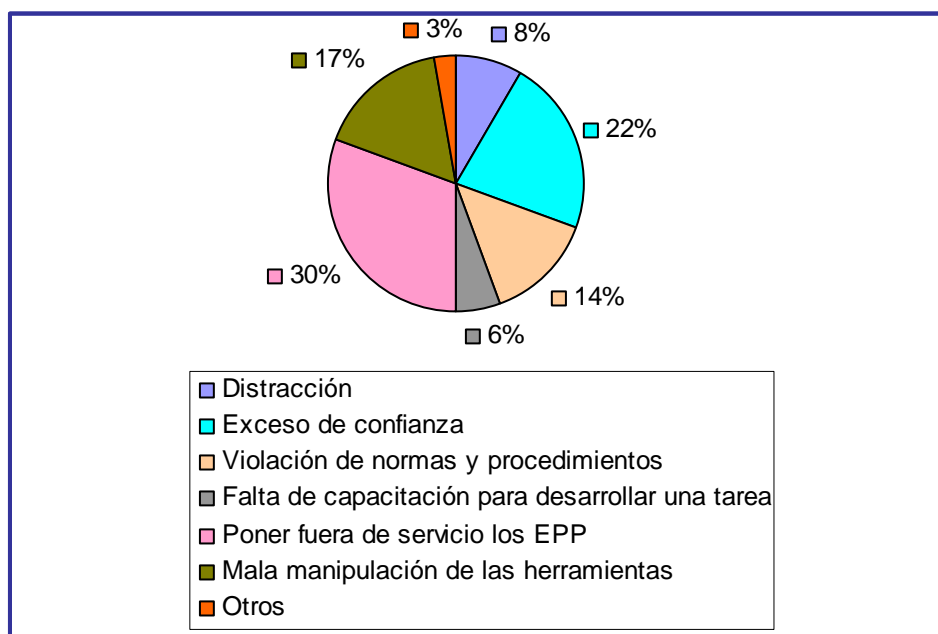


Figura 5.9. Causas que pudieran generar un accidente: trabajadores

Fuente: elaboración propia

Observaciones: en la figura 5.9, el 30% representa una de las principales causas en que incurren los trabajadores, el acto inseguro más común, poner fuera de servicio los EPP, lo cual deja al trabajador indefenso ante la posibilidad de un incidente o accidente, ya que, los EPP como medida de control evita o minimiza futuras lesiones. El 22% lo representa el exceso de confianza, muchas veces los trabajadores por la experiencia que poseen en la labor que desempeñan descuidan los lineamientos de seguridad, los procedimientos o simplemente ejecutan las actividades a su manera. El 17% de los accidentes industriales están involucrados con la mala manipulación de las herramientas o con el uso inseguro de las herramientas de mano (tanto manuales como mecánicas). Los accidentes pueden ocurrir por usar la herramienta inadecuada para el trabajo o por usar la herramienta incorrectamente.

5.6. Gerencia

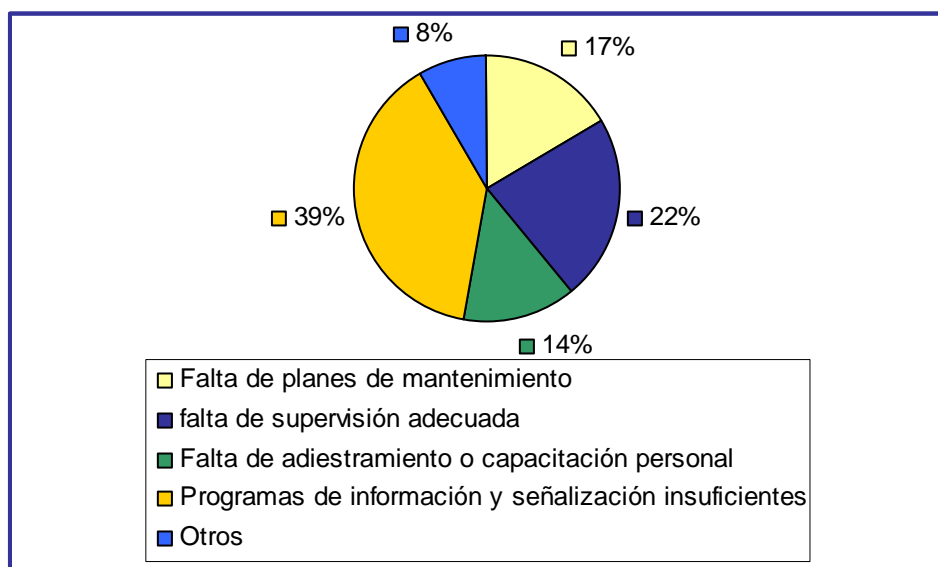


Figura 5.10. Causas que pudieran generar un accidente: gerencia

Fuente: elaboración propia

Observaciones: de acuerdo a la figura 5.10, la falta de información y señalización insuficientes, con el 39%, es una de las causas que pudieran generar un accidente en la planta, existen áreas las cuales no poseen información o avisos de seguridad con respecto a los riesgos presentes, carecen de señales de tránsito, descripción de productos químicos, rutas de evacuación, riesgos físicos, etc. La falta de supervisión adecuada representa el 22%, esto debido a que muchas actividades son realizadas sin supervisión o el mayor tiempo en la ejecución de las actividades el supervisor del área no realiza la inspección correspondiente, situación que origina inseguridad en el trabajador al no contar con alguien a quien consultar. El 17%, la falta de planes de mantenimiento, hay equipos, maquinarias y herramientas que requieren de mantenimiento preventivo, ya que estos al presentar fallas en su funcionamiento constituyen un peligro para el trabajador.

6. Relación laboral del trabajador con su supervisor



Figura 5.11. Causas que pudieran generar un accidente: relación laboral del trabajador con su supervisor

Fuente: elaboración propia

Observaciones: de acuerdo a la figura 5.11, el 89% de los trabajadores respondió que la relación laboral con su supervisor es buena, influyendo de manera positiva en el desempeño y desenvolvimiento del trabajador en las actividades que realiza, pues, la comunicación es mucho más agradable y fluida mejorando la productividad y producción. Lo contrario a esta situación provoca un ambiente hostil, no grato y lleno de disconformidades.

7. Inducción de Higiene y Seguridad Industrial al ingresar a la empresa

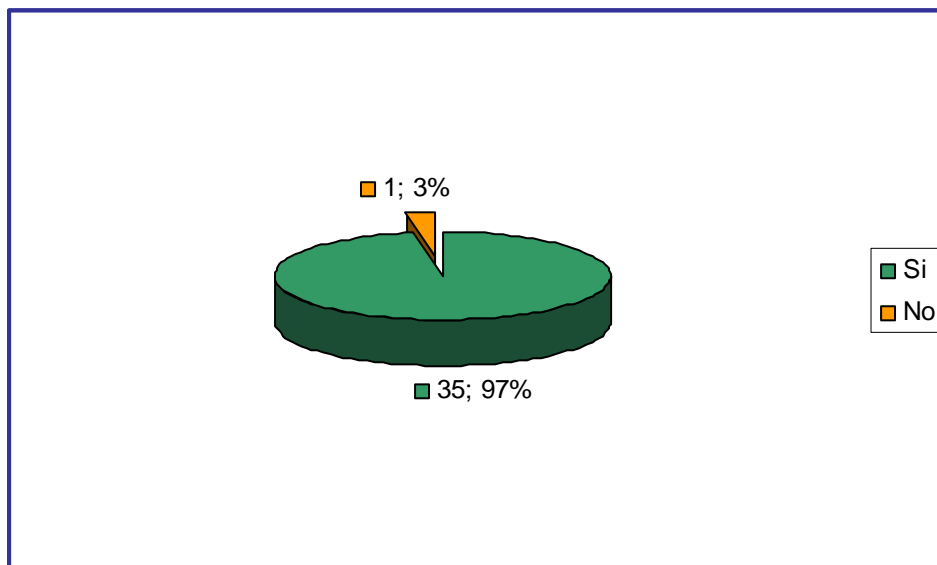


Figura 5.12. Inducción de Higiene y Seguridad Industrial al ingresar a la empresa

Fuente: elaboración propia

Observaciones: de acuerdo a la figura 5.12, el 97% de los trabajadores manifestaron haber recibido inducción de Higiene y Seguridad Industrial al ingresar a la empresa, respetando así lo que reza el artículo N° 56 en los numerales 3 y 4 de la Ley Orgánica de Prevención y Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo, el cual señala que todos los trabajadores deben ser informados por su empleador de los riesgos a los cuales se exponen y de la prevención de las condiciones inseguras. Todos los trabajadores reciben inducción (notificación de riesgos) al momento de ingresar a la empresa informándoles de los procesos que se realizan en la Planta de Agua y en las empresas aledañas, riesgos presentes, medidas de prevención y control y del uso obligatorio del equipo de protección personal.

5.2 Presentación de matrices

La identificación de riesgos y peligros fue desarrollada a través de matrices de riesgos, estudiando cada una de las áreas de la instalación,

tomando en cuenta las inspecciones, las encuestas realizadas a los trabajadores de la planta, así como las sustancias químicas involucradas en el proceso de tratamiento del agua con sus respectivas hojas de seguridad, diagramas de flujo de procesos.

A continuación se presentaran las matrices de riesgos donde se resalta el tipo de riesgo, las actividades que lo originan, las causas, consecuencias y medidas de prevención. Como puede verse en las tablas 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9, 5.10, 5.11 y 5.12.

Tabla 5.2. Matriz de riesgos: sala de dosificación de cloro (Cl₂)


 Pequiven	PLANTA DE AGUA		Pág.: 1/28	
ÁREA	Sala de dosificación de cloro	GERENCIA		SHA
Riesgos	Agente	Efectos probables a la salud	Sistema de prevención y control	Medidas de control que debe cumplir el trabajador
Químicos				
Contacto/Inhalación o absorción de sustancias químicas	Sustancias sólidas, líquidas o gases presentes o generados por las actividades y procesos (cloro, solución de hidróxido de sodio).	Irritación de los ojos y vías respiratorias, desmayos, quemaduras de la piel, dermatitis, dolor de cabeza, mareos, náuseas, intoxicación, muerte.	Equipo de protección personal: protección respiratoria, auto contenido o máscara con filtros para gases orgánicos e inorgánicos, dependiendo la magnitud de la fuga de gas, cascos, botas lentes y trajes tipo B. Fichas técnicas de las sustancias químicas (MSDS). Manual de gas cloro. Adiestramiento de personal referente al riesgo. Avisos inherentes al riesgo. Plan de desalojo. Procedimiento de trabajo. Duchas y lava ojos. Adiestramiento operacional. Vestimenta protectora contra ácidos y sustancias corrosivas. Normas para el almacenamiento de cloro. Mantenimiento programado de los sistemas de detección y alarma.	Usar el equipo de protección personal (cascos, botas, respiradores, lentes, guantes y ropa protectora). Acatar indicaciones de los avisos de seguridad. Conocer la ficha técnica de los productos químicos. Acatar procedimientos de trabajo y normas de seguridad. Prestar atención a los métodos e instrucciones de trabajo. Seguir el plan de emergencia. Asegurar los cilindros concadenados en el sitio de almacenamiento para evitar caídas de los mismos, que pueda generar fugas de gas cloro. Usar solución amoniacal (Hidróxido de Amoníaco al 25%) para verificar la fuga de gas.

Tabla 5.2. Matriz de riesgos: sala de dosificación de cloro (Cl₂) (continuación)



 Pequiven	PLANTA DE AGUA		Pág.: 2/28	
ÁREA	Sala de dosificación de cloro		GERENCIA	SHA
Riesgos	Agente	Efectos probables a la salud	Sistema de prevención y control	Medidas de control que debe cumplir el trabajador
Físicos				
Temperatura	Calor. Humedad.	Fatiga, agotamiento, golpe de calor, erupciones en la piel, quemaduras.	Ventilación localizada. Aumento de la resistencia térmica de las paredes (uso de ciertos materiales, doble techo). Suministro de agua potable.	Protección personal mediante ropas de trabajo adecuadas. Mantenerse hidratado.
Mecánico				
Caída a un mismo nivel	Superficies discontinuas. Superficies resbaladizas. Obstáculos en el área.	Hematomas, raspones, fracturas, cortaduras, heridas, contusiones. Muerte.	Normas de seguridad. Inspección seguridad, orden y limpieza (SOL). Planificación del trabajo. Permisos de trabajo. Dotación de equipo de protección personal (guantes, botas, casco). Adiestramiento del personal.	Tener sentido de precaución. Vigilar el buen uso de las instalaciones y eliminar las condiciones inseguras. Uso del equipo de protección personal. Acatar los procedimientos y normas de seguridad. Mantener el área de trabajo despejada y ordenada.
Golpeado contra	Obstáculos en el área de trabajo. Equipos y accesorios.	Fracturas, luxaciones, esguinces, torceduras, heridas, traumatismos, contusiones, aplastamiento.	Dotación de protección personal. Avisos de seguridad. Normas de seguridad. Procedimiento de trabajo. Inspección seguridad, orden y limpieza (SOL).	Usar equipo de protección personal. Respetar avisos y normas de seguridad. Cumplir los procedimientos de trabajo. Mantener las áreas de trabajo despejadas. Prestar atención a los métodos e instrucciones de trabajo.

Tabla 5.2. Matriz de riesgos: sala de dosificación de cloro (Cl₂) (continuación)

	PLANTA DE AGUA		Pág.: 3/28	
ÁREA	Sala de dosificación de cloro		GERENCIA	SHA
Riesgos	Agente	Efectos probables a la salud	Sistema de prevención y control	Medidas de control que debe cumplir el trabajador
Biológicos				
Bacterias (coliformes), microorganismos, hongos o virus parcialmente en el aire.	Mordedura o picadura de animales presentes: ratas, serpientes, arañas, alacranes, abejas, zancudos, moscas.	Gripes, problemas estomacales, fiebre, alergias, dermatopatía, envenenamiento, efectos tóxicos, infecciones, enfermedades por contagio, muerte.	Inspección periódica sobre seguridad, orden y limpieza. Duchas, lavamanos y vestuario. Equipo de protección personal. Fumigación áreas de trabajo, limpieza diaria. Examen médico de pre empleo y periódico. Procedimiento de trabajo.	Conocimiento de los peligros biológicos presentes en el área de trabajo. Usar el equipo de protección personal: guantes, botas, braga o ropa acorde al trabajo, mascarillas o caretas cara completa. No ingerir alimentos sin lavarse las manos. Mantener los sitios de trabajos limpios y ordenados.
Disergonómicos				
Posturas incorrectas	Esfuerzo físico al levantar/halar equipos.	Lesiones musculoesqueléticas (artrosis, lumbalgias, hernias, lesiones).	Normas y procedimientos para el levantamiento de cargas. Procedimiento de trabajo. Herramientas para levantar, halar y transportar equipos. Programa de medicina ocupacional.	No exceder los límites de peso. Adoptar posturas correctas. Tomar descansos correspondientes.
ELABORADO POR:		APROBADO POR:		FECHA DE EVALUACIÓN:
Ruth Elizabeth Chacón Santoya		Ing. Lirimar Díaz		24/09/2007

Fuente: elaboración propia

Tabla 5.3. Matriz de riesgos: salas de dosificación de químicos


	PLANTA DE AGUA		Pág.: 4/28	
ÁREA	Salas de dosificación de químicos	GERENCIA		SHA
Riesgos	Agente	Efectos probables a la salud	Sistema de prevención y control	Medidas de control que debe cumplir el trabajador
Químicos				
Contacto/Inhalación o absorción de sustancias químicas	Sulfato de Aluminio líquido y granulado. Klaraid PC1195 (coagulante líquido). Propan -2-OL. Polyfloc AE1115P (floculante). Polyfloc AP1120P (floculante). Lipasa 362 (L-362).	Irritación de ojos, piel, tracto intestinal y vías respiratorias. Desmayos. Dermatitis. Dolor de cabeza. Mareos/nauseas Intoxicación. Muerte. Ver anexo N° 1	Procedimiento de trabajo seguro. Charlas de SHA/Avisos de seguridad. Dotación de EPP (guantes, casco, botas, lentes y vestimenta de trabajo). Adiestrar al personal en el manejo, almacenamiento y transporte de productos químicos. Hojas de Datos de Seguridad de los Productos Químicos.	Usar el equipo de protección personal (casco, botas, respiradores, lentes, guantes y ropa protectora). Acatar indicaciones de los avisos de seguridad. Conocer la ficha técnica de los productos químicos. Acatar procedimientos de trabajo y normas de seguridad.
Físicos				
Temperatura	Humedad por agua de lluvias.	Infecciones, irritaciones.	Programa de orden y limpieza. Dotación de equipo de protección personal (guantes, calzado de seguridad, braga o ropa adecuada). Mantenimiento de desagües o drenajes de aguas. Colocación de barreras para evitar el paso de aguas de lluvias/Impermeabilizar techos.	Usar los equipos de protección personal. Evitar contacto con aguas contaminadas.

Tabla 5.3. Matriz de riesgos: salas de dosificación de químicos (continuación)



 Pequiven	PLANTA DE AGUA		Pág.: 5/28	
ÁREA	Salas de dosificación de químicos	GERENCIA		SHA
Riesgos	Agente	Efectos probables a la salud	Sistema de prevención y control	Medidas de control que debe cumplir el trabajador
Mecánicos				
Caídas a un mismo nivel	Obstáculos, piso mojado, presencia de sustancias químicas.	Contusiones, traumatismos leves y graves, fracturas muscular, desgarre de las articulaciones y los músculos.	Programa de orden y limpieza. Dotación de calzado de seguridad con suela antideslizante.	Mantener orden y limpieza en todo momento. Mantener las áreas descongestionadas. Evitar correr en áreas de trabajo.
Contacto con corriente eléctrica	Equipos y accesorios energizados, centro de control de motores.	Quemaduras, lesiones cardíacas, shock eléctrico, muerte.	Protección personal. Identificación y señalización de los riesgos presentes en el área. Adiestramiento del personal. Charlas referentes a seguridad, orden y limpieza. Programa de mantenimiento preventivo. Comunicación con operador para realizar mantenimiento Desenergización de equipo en mantenimiento. Manual de operaciones y funcionamiento de la planta. Permiso de trabajo y análisis de riesgos en tareas específicas (ARETE). Procedimiento de trabajo.	No apoyarse sobre equipos energizados. Sólo personal debidamente autorizado y capacitado debe realizar trabajos o mantenimiento de equipos eléctricos. Cumplir con todas las acciones que contempla los permisos de trabajo. Respetar los avisos de seguridad.

Tabla 5.3. Matriz de riesgos: salas de dosificación de químicos (continuación)


 Pequiven	PLANTA DE AGUA		Pág.: 6/28	
ÁREA	Salas de dosificación de químicos		GERENCIA	SHA
Riesgos	Agente	Efectos probables a la salud	Sistema de prevención y control	Medidas de control que debe cumplir el trabajador
Biológicos				
Bacterias, hongos o virus parcialmente en el aire.	Emponzoñamientos por animales (serpientes, alacranes). Presencia de animales como ratones, perros, gatos e insectos.	Virus respiratorio, rabia, infecciones bacterianas en pequeñas heridas, intoxicación alimentaria, fiebre, diarreas, amibiasis, dermatitis, infecciones, envenenamientos.	Programa de inspección de saneamiento básico industrial: agua potable, disposición de aguas negras, desechos domésticos. Atención médica permanente. Programa de orden y limpieza.	Solicitar atención médica ante cualquier síntoma de enfermedad. Usar los equipos de protección personal Mantener orden y limpieza en todo momento. Notificar a bomberos la presencia de serpientes y animales ponzoñosos.
Disergonómicos				
Postura incorrecta o esfuerzo muscular		Lumbagos, calambres, espasmos.	Disposición de recursos para la ejecución de actividades. Procedimiento de trabajo	Usar las herramientas requeridas, equipos, mecánicos, eléctricos o neumáticos para levantar objetos pesados. Cumplir con las normas para levantar objetos. En caso de necesitarlo solicitar ayuda.
ELABORADO POR:		APROBADO POR:		FECHA DE EVALUACIÓN:
Ruth Elizabeth Chacón Santoya		Ing. Lirimar Díaz		24/09/2007

Fuente: elaboración propia

Tabla 5.4. Matriz de riesgos: estaciones de bombeo

 Pequiven	PLANTA DE AGUA			Pág.: 7/28
ÁREA	Estaciones de bombeo		GERENCIA	SHA
Riesgos	Agente	Efectos probables a la salud	Sistema de prevención y control	Medidas de control que debe cumplir el trabajador
Químicos				
Contacto/Inhalación o absorción de sustancias químicas	Cloro / agua pre tratada.	Irritación de ojos, nariz, garganta y piel. Infecciones, dermatitis. Dolor de cabeza, muerte.	Procedimiento de trabajo seguro. Charlas de SHA. Dotación de equipo de protección personal. Programa de mantenimiento al sistema de bombeo.	Usar el equipo de protección personal (cascos, botas, respiradores, lentes, guantes y ropa protectora). Conocer la ficha técnica de los productos. Acatar procedimientos de trabajo y normas de seguridad. Reportar fugas o rupturas en equipos, conexiones, etc.
Físicos				
Temperatura Ruido	Calor Humedad Bombas.	Fatiga Estrés calórico. Aumento de nerviosismo y agresividad Trastornos de memoria, de atención y de riesgos Fatiga y trastornos digestivos.	Dotación de ropa adecuada (fresca, evitar uso de poliéster y dril), casco, guantes y tapa oídos. Suministro de agua potable para hidratación. Mantenimiento de bombas para evitar filtración de agua.	Protección personal mediante ropas de trabajo adecuadas. Mantenerse hidratado. Utilizar tapones auditivos o tapa oídos.
Mecánico				
Caída a un mismo nivel	Presencia de agua en el piso. Herramientas.	Hematomas, raspones, fracturas, cortaduras, heridas. Muerte.	Programa de inspección mantenimiento preventivo del área. Normas de seguridad Programa de seguridad, orden y limpieza.	Informar condiciones inseguras. Uso del equipo de protección personal. Estar alerta ante la posibilidad de resbalar o tropezar. Reportar condiciones inseguras en el área.

Tabla 5.4. Matriz de riesgos: estaciones de bombeo (continuación)

 Pequiven	PLANTA DE AGUA			Pág.: 8/28
ÁREA	Estaciones de bombeo		GERENCIA	SHA
Riesgos	Agente	Efectos probables a la salud	Sistema de prevención y control	Medidas de control que debe cumplir el trabajador
Mecánico				
Golpeado contra	Equipos, pisos resbaladizos o pantanosos.	Heridas, contusiones, fracturas, muerte.	Charlas sobre SHA Avisos de seguridad Dotación del equipo de protección personal.	Respetar los avisos de seguridad. Corregir e informar las condiciones y actos inseguros. Uso obligatorio de EPP (cascos, calzado de seguridad).
Biológicos				
Bacterias, hongos o virus	Animales: ratas, serpientes, arañas, alacranes, abejas, zancudos, moscas. Aguas estancadas.	Gripes, problemas estomacales, fiebre, alergias, diarreas, dermatofitosis, intoxicaciones, infecciones, muerte.	Programar limpieza de las áreas. Evitar el crecimiento excesivo de maleza mediante su corte. Dotar al personal del equipo de protección personal. Atención médica permanente.	Usar el equipo de protección personal: guantes, botas, braga o ropa acorde al trabajo, mascarillas o caretas cara completa. No ingerir alimentos sin lavarse las manos. En inspecciones de jornadas nocturnas aplicar repelentes.
Disergonómicos				
Posturas incorrectas	Esfuerzo físico al levantar/halar equipos.	Lesiones musculoesqueléticas (artrosis, lumbalgias, hernias, lesiones).	Normas y procedimientos para el levantamiento de cargas. Procedimiento de trabajo. Herramientas para levantar, halar y transportar equipos. Programa de medicina.	No exceder los límites de peso. Adoptar posturas correctas. Tomar descansos correspondientes.
ELABORADO POR:		APROBADO POR:		FECHA DE EVALUACIÓN:
Ruth Elizabeth Chacón Santoya		Ing. Lirimar Díaz		24/09/2007

Fuente: elaboración propia

Tabla 5.5. Matriz de riesgos: lagunas de almacenamiento



 Pequiven	PLANTA DE AGUA			Pág.: 9/28
ÁREA	Lagunas de almacenamiento		GERENCIA	SHA
Riesgos	Agente	Efectos probables a la salud	Sistema de prevención y control	Medidas de control que debe cumplir el trabajador
Químicos				
Inhalación o absorción de sustancias químicas	Cloro / agua pre tratada.	Irritación de ojos, nariz, garganta y piel. Infecciones, dermatitis. Dolor de cabeza, muerte.	Charlas de SHA. Dotación de equipo de protección personal. Avisos de seguridad.	Usar el equipo de protección personal (cascos, botas, respiradores, lentes, guantes y ropa protectora). Acatar las normas de seguridad. Reportar la posible presencia de gases en la atmósfera.
Físicos				
Temperatura	Calor. Humedad.	Fatiga Estrés calórico	Dotación de ropa adecuada (fresca, evitar uso de poliéster y dril), casco y guantes. Suministro de agua potable para hidratación. Mantenimiento de bombas para evitar filtración de agua.	Protección personal mediante ropas de trabajo adecuadas. Mantenerse hidratado.
Mecánico				
Caída a un mismo nivel	Superficies discontinuas. Superficies resbaladizas. Obstáculos en el área.	Hematomas, raspones, fracturas, torceduras, heridas, esguinces. Muerte.	Programa de inspección y mantenimiento preventivo del área. Normas de seguridad. Programa de seguridad, orden y limpieza.	Informar condiciones inseguras. Uso del equipo de protección personal Estar alerta ante la posibilidad de resbalar o tropezar. Eliminar condiciones inseguras en el área.

Tabla 5.5. Matriz de riesgos: lagunas de almacenamiento (continuación)

	PLANTA DE AGUA			Pág.: 10/28
ÁREA	Lagunas de almacenamiento		GERENCIA	SHA
Riesgos	Agente	Efectos probables a la salud	Sistema de prevención y control	Medidas de control que debe cumplir el trabajador
Mecánico				
Golpeado contra	Equipos, pisos resbaladizos o pantanosos.	Heridas, contusiones, fracturas, muerte.	Charlas sobre SHA. Avisos de seguridad. Dotación del equipo de protección personal.	Respetar los avisos de seguridad. Corregir e informar las condiciones y actos inseguros. Uso obligatorio de EPP (cascos, calzado de seguridad).
Caída a otro nivel (caída al agua)	Plataformas sobre lagunas. Superficies discontinuas.	Infección en la piel, ahogamiento, muerte.	Colocar avisos de seguridad. Dictar charlas de seguridad. Corregir bote de agua en tuberías.	Evitar caminar por los bordes de las lagunas. Respetar los avisos de seguridad. Utilizar el equipo de protección personal.
Biológicos				
Bacterias, hongos o virus.	Animales: ratas, serpientes, arañas, alacranes, abejas, zancudos, moscas. Aguas estancadas.	Gripes, problemas estomacales, fiebre, alergias, diarreas, dermatofitosis, intoxicaciones, infecciones, muerte.	Notificar al personal de los riesgos biológicos presentes en las áreas. Dotar al personal del equipo de protección personal. Atención médica permanente.	Usar el equipo de protección personal: guantes, botas, braga o ropa acorde al trabajo, mascarillas. No ingerir alimentos sin lavarse las manos. En inspecciones de jornadas nocturnas aplicar repelentes y estar atento ante la posible presencia de serpientes y/o animales ponzoñosos.
ELABORADO POR:		APROBADO POR:		FECHA DE EVALUACIÓN:
Ruth Elizabeth Chacón Santoya		Ing. Lirimar Díaz		24/09/2007

Fuente: elaboración propia

Tabla 5.6. Matriz de riesgos: módulos de tratamiento



 Pequiven	PLANTA DE AGUA			Pág.: 11/28
ÁREA	Módulos de tratamiento		GERENCIA	SHA
Riesgos	Agente	Efectos probables a la salud	Sistema de prevención y control	Medidas de control que debe cumplir el trabajador
Químicos				
Contacto/Inhalación o absorción de sustancias químicas	Agua pre-tratada Floculantes. Cloro.	Irritación de ojos, nariz, garganta y piel. Infecciones, dermatitis. Dolor de cabeza, muerte.	Charlas de SHA. Dotación del equipo de protección personal. Proporcionar ficha técnica de los productos técnicos. Avisos de seguridad. Mantenimiento preventivo de equipos eléctricos y mecánicos de los módulos de tratamiento. Respuesta de control de emergencias y contingencias.	Usar el equipo de protección personal (cascos, botas, respiradores, lentes, guantes y ropa protectora). Conocer la ficha técnica de los productos químicos. Acatar procedimientos de trabajo y normas de seguridad. Reportar fugas o rupturas en equipos, conexiones, etc.
Físicos				
Temperatura Ruido	Calor. Humedad. Bombas.	Fatiga Estrés calórico Aumento de nerviosismo y agresividad Trastornos de memoria, de atención y de riesgos Fatiga y trastornos digestivos.	Dotación de ropa adecuada (fresca, evitar uso de poliéster y dril), casco, guantes y tapa oídos. Suministro de agua potable para hidratación. Mantenimiento de bombas para evitar filtración de agua.	Protección personal mediante ropas de trabajo adecuadas. Mantenerse hidratado. Utilizar tapones auditivos o tapa oídos.
Mecánico				
Caída a un mismo nivel	Presencia de agua en el piso. Herramientas.	Hematomas, raspones, fracturas, cortaduras.	Programa de inspección mantenimiento preventivo.	Informar condiciones inseguras. Uso del equipo de protección personal. Estar alerta ante la posibilidad de resbalar

Tabla 5.6. Matriz de riesgos: módulos de tratamiento (continuación)

 Pequiven	PLANTA DE AGUA			Pág.: 12/28
ÁREA	Módulos de tratamiento		GERENCIA	SHA
Riesgos	Agente	Efectos probables a la salud	Sistema de prevención y control	Medidas de control que debe cumplir el trabajador
Mecánico				
Caída a diferente nivel	Escaleras, equipos.	Raspones, contusiones, hematomas, fracturas. Muerte.	Avisos de seguridad. Mantenimiento de caminerías y escaleras.	Estar alerta y caminar con precaución. No violar avisos de seguridad.
Golpeado contra	Equipos, pisos resbaladizos o pantanosos.	Heridas, contusiones, fracturas, muerte.	Charlas sobre SHA. Avisos de seguridad. Dotación del equipo de protección personal.	Respetar los avisos de seguridad. Corregir e informar las condiciones y actos inseguros. Uso obligatorio de EPP.
Caída al agua	Superficies resbaladizas. Equipos.	Golpes, ingestión de agua pre-tratada ocasionando intoxicación, ahogamiento, muerte.	Avisos de seguridad. Solo personal autorizado para realizar actividades en los módulos de tratamiento. Colocar barandillas y rodapiés en plataformas.	Identificar e informar actos inseguros y condiciones inseguras. Evitar los actos inseguros. No realizar actividades para lo cual no se esta autorizado.
Biológicos				
Bacterias, hongos o virus.	Animales: ratas, serpientes, alacranes, abejas, zancudos, moscas. Aguas estancadas.	Gripes, problemas estomacales, fiebre, alergias, diarreas, dermatofitosis, intoxicaciones, infecciones, muerte.	Notificar al personal de los riesgos biológicos presentes en las áreas. Dotar al personal del equipo de protección personal. Atención médica permanente.	Usar el equipo de protección personal: guantes, botas, braga o ropa acorde al trabajo, mascarillas o caretas cara completa. No ingerir alimentos sin lavarse las manos. En jornadas nocturnas aplicar repelentes.
ELABORADO POR:		APROBADO POR:		FECHA DE EVALUACIÓN:
Ruth Elizabeth Chacón Santoya		Ing. Lirimar Díaz		24/09/2007

Fuente: elaboración propia

Tabla 5.7. Matriz de riesgos: laboratorio

 Pequiven	PLANTA DE AGUA			Pág.: 13/28
ÁREA	Laboratorio		GERENCIA	SHA
Riesgos	Agente	Efectos probables a la salud	Sistema de prevención y control	Medidas de control que debe cumplir el trabajador
Químicos				
Contacto/Inhalación o absorción de sustancias químicas	Sustancias sólidas, líquidas o gases presentes o generados por las actividades y procesos.	Irritación de los ojos y vías respiratorias, desmayos, quemaduras de la piel, dermatitis, dolor de cabeza, mareos, náuseas, intoxicación, muerte.	Procedimiento de trabajo. Dotación de equipo de protección personal (guantes de goma, calzados de caucho y suela antiresbalante, ropa adecuada, mascarilla, casco y lentes de seguridad). Implantación del programa SOL (seguridad, orden y limpieza). Ficha técnicas de las sustancias químicas (MSDS). Disposición de ducha de emergencia y lava ojo. Charlas de manejo y almacenamiento de productos químicos.	Usar el equipo de protección personal. Conocer la ficha técnica de los productos químicos. Acatar procedimientos de trabajo y normas de seguridad. Reportar fugas o rupturas en equipos, conexiones, etc. Al trabajar con químicos los guantes deben estar estrictamente sellados con cinta adhesiva en el borde superior, o doblados de tal forma que eviten que los líquidos entre en contacto con la zona cutánea.
Físicos				
Iluminación	Focos de luz defectuosos.	Fatiga visual. Síndrome de presión estacional.	Mantenimiento de luminarias. Cambio de luminarias dañadas. Reforzar con sistema de iluminación natural.	Notificar la deficiencia de iluminación. Tomar descansos durante la jornada laboral.
Exposición a radiaciones ionizantes	Computadora, teléfono, impresoras.	Cataratas en los ojos.	Programa de salud ocupacional.	Realizar pausas durante la jornada de trabajo.

Tabla 5.7. Matriz de riesgos: laboratorio (continuación)



 Pequiven	PLANTA DE AGUA			Pág.: 14/28
ÁREA	Laboratorio		GERENCIA	SHA
Riesgos	Agente	Efectos probables a la salud	Sistema de prevención y control	Medidas de control que debe cumplir el trabajador
Físicos				
Exposición a radiación térmica	Superficies calientes.	Irritación de ojos, calentamiento de la piel, sofocación, deshidratación.	Equipo de protección personal. Aviso de seguridad con respecto al riesgo.	No permanecer expuesto a las radiaciones por periodos de tiempos prolongados.
Mecánico				
Caída a un mismo nivel	Superficies resbaladizas, obstáculos en el área.	Fracturas, luxaciones, torceduras, esguinces, heridas, hematomas. Muerte.	Normas de seguridad. Programa inspección SOL (seguridad, orden y limpieza). Adiestramiento del personal en procedimiento del trabajo.	Uso del equipo de protección personal. Tener sentido de precaución. Mantener el área de trabajo despajada y ordenada. Cumplir procedimiento de trabajo.
Golpeado contra	Obstáculos en el área de trabajo (archivos, escritorios, sillas), equipos.	Heridas, contusiones, fracturas, traumatismos, muerte.	Charlas sobre SHA. Dotación del equipo de protección personal. Procedimiento de trabajo. Normas de seguridad.	Uso obligatorio de EPP (cascos, calzado de seguridad, lentes). Mantener el área de trabajo despejada. Cumplir los procedimientos de trabajo.
Contacto con material filoso	Material de vidrio, objetos filosos, punzantes.	Cortaduras, heridas, efecto de un cuerpo extraño que entre por un orificio.	Clasificación del material para su disposición final. Reposición del material defectuoso. Procedimiento de trabajo.	Trabajar con precaución. Usar el equipo de protección personal (guantes, botas, casco, braga). Prestar atención a los métodos e instrucciones de trabajo.
Contacto con corriente eléctrica	Equipos y líneas eléctricas, herramientas eléctricas.	Quemaduras. Arritmia cardíaca. Paro cardíaco/respiratorio. Muerte.	Puesta a tierra de equipos eléctricos. Identificación y señalización de los riesgos presentes en el área. Permiso de trabajo y análisis de riesgos en tareas específicas.	Respetar los avisos de seguridad. Trabajar con precaución. No colocar los equipos eléctricos en zonas húmedas.

Tabla 5.7. Matriz de riesgos: laboratorio (continuación)

 Pequiven	PLANTA DE AGUA		Pág.: 15/28	
ÁREA	Laboratorio		GERENCIA	SHA
Riesgos	Agente	Efectos probables a la salud	Sistema de prevención y control	Medidas de control que debe cumplir el trabajador
Biológicos				
Bacterias (coliformes), microorganismos, hongos o virus	Lodo. Mordedura o picadura de animales presentes en el área (serpientes, alacranes, insectos).	Dermatopatía, envenenamiento, efectos tóxicos, infecciones, enfermedades por contagio. Muerte.	Equipo de protección personal. Fumigación de áreas de trabajo, limpieza diaria. Esterilización del material de vidrio. Duchas, lavamanos y vestuario. Examen médico de pre empleo y periódico.	Usar el equipo de protección personal: guantes, botas, braga o ropa acorde al trabajo, mascarillas o caretas cara completa. Aseo personal. No ingerir alimentos sin lavarse las manos. Desinfección de los equipos de protección respiratoria.
Disergonómicos				
Condiciones disergonómicas	Posturas inadecuadas, esfuerzo físico al levantar/halar equipos de oficina.	Lesiones musculoesqueléticas (artrosis, lumbalgias, hernias, lesiones).	Normas y procedimientos para el levantamiento de cargas. Procedimiento de trabajo. Herramientas para levantar, halar y transportar equipos. Dotación de fajas. Examen médico.	Adoptar posturas correctas. Tomar descansos correspondientes. No exceder los límites de peso.
ELABORADO POR:		APROBADO POR:		FECHA DE EVALUACIÓN:
Ruth Elizabeth Chacón Santoya		Ing. Lirimar Díaz		24/09/2007

Fuente: elaboración propia

Tabla 5.8. Matriz de riesgos: almacenes




 Pequiven	PLANTA DE AGUA			Pág.: 16/28
ÁREA	Almacenes		GERENCIA	SHA
Riesgos	Agente	Efectos probables a la salud	Sistema de prevención y control	Medidas de control que debe cumplir el trabajador
Químicos				
Contacto/Inhalación o absorción de sustancias químicas	Polyfloc AP1120P (floculantes). Lipesa 362 (L-362). Prestol 2540 TR. Arena. Cal.	Irritación de ojos, nariz, garganta y piel. Infecciones, dermatitis. Dolor de cabeza, muerte.	Dotación del EPP. Proporcionar ficha técnica de los productos químicos. Avisos de seguridad. Programa SOL (Seguridad, Orden y Limpieza). Charlas sobre el manejo, uso y almacenamiento de productos químicos.	Usar el equipo de protección personal (cascos, botas, respiradores, lentes, guantes y ropa protectora). Conocer la ficha técnica de los productos químicos. Acatar procedimientos de trabajo y normas de seguridad.
Físicos				
Temperatura	Calor.	Fatiga Estrés calórico.	Dotación de ropa adecuada (fresca, evitar uso de poliéster y dril), casco, guantes y tapa oídos. Suministro de agua potable para hidratación.	Protección personal mediante ropas de trabajo adecuadas. Mantenerse hidratado.
Mecánico				
Caída a un mismo nivel	Sacos de productos químicos. Equipos.	Fracturas, heridas, contusiones, esguinces, traumatismos. Muerte.	Inspección SOL. Dotación del EPP. Planificación del trabajo. Adiestramiento de personal en procedimiento de trabajo.	Estar alerta y caminar con precaución. Uso del equipo de protección personal. Eliminar condiciones inseguras en el área.
Golpeado contra	Equipos, pisos resbaladizos.	Heridas, contusiones, fracturas, muerte.	Charlas sobre SHA Avisos de seguridad.	Respetar los avisos de seguridad. Eliminar las condiciones y actos inseguros.

Tabla 5.8. Matriz de riesgos: almacenes (continuación)

 Pequiven	PLANTA DE AGUA			Pág.: 17/28
ÁREA	Almacenes		GERENCIA	SHA
Riesgos	Agente	Efectos probables a la salud	Sistema de prevención y control	Medidas de control que debe cumplir el trabajador
Mecánico				
Atrapado por o entre	Equipos y accesorios en movimientos (montacargas, vehículos).	Fracturas, esguinces, traumatismos, aplastamientos, amputaciones. Muerte.	Adiestramiento del personal. Charlas referentes a seguridad, orden y limpieza. Procedimiento del trabajo. Protección personal. Avisos de seguridad.	Usar equipo de protección personal. Procedimiento de trabajo. Estar alerta. Alejarse del radio de acción de equipos en movimiento.
Disergonómicos				
Sobreesfuerzo, mala postura.	Sacos de químicos.	Lesiones musculoesqueléticas (artrosis, lumbalgias, hernias, lesiones).	Procedimiento de trabajo seguro. Programa de medicina ocupacional. Dotación de fajas. Carruchas para el traslado de sacos de productos químicos.	Adoptar posturas correctas. Tomar descansos correspondientes. No exceder los límites de peso.
ELABORADO POR:		APROBADO POR:		FECHA DE EVALUACIÓN:
Ruth Elizabeth Chacón Santoya		Ing. Lirimar Díaz		24/09/2007

Fuente: elaboración propia

Tabla 5.9. Matriz de riesgos: taller eléctrico


 Pequiven	PLANTA DE AGUA			Pág.: 18/28
ÁREA	Taller eléctrico		GERENCIA	SHA
Riesgos	Agente	Efectos probables a la salud	Sistema de prevención y control	Medidas de control que debe cumplir el trabajador
Físicos				
Exposición a radiaciones ionizantes	Computadora, teléfono, impresora.	Opacidad del cristalino.	Programa de salud ocupacional.	Realizar pausas durante la jornada de trabajo. Distancia apropiada entre la pantalla del computador y el usuario.
Mecánico				
Caída a un mismo nivel	Piso resbaladizo, pasillos congestionados por herramientas.	Fracturas, golpes, contusiones, muerte.	Programa de seguridad, orden y limpieza. Demarcación del área operacional. Normas de seguridad.	Mantener el orden y la limpieza. Evitar correr. Informar condiciones inseguras. Uso del equipo de protección personal.
Golpeado contra	Herramientas, equipos suspendidos, mesas de trabajo.	Heridas, contusiones, fracturas, muerte.	Normas para el uso de herramientas. Charlas sobre SHA. Avisos de seguridad. Dotación del EPP.	Respetar los avisos de seguridad. Cumplir las normas y procedimientos para el uso de herramientas. Uso obligatorio de EPP.
Contacto con corriente eléctrica	Equipos y líneas eléctricas. Interruptores.	Quemaduras. Arritmia cardiaca. Paro cardíaco/respiratorio. Muerte.	Adiestramiento del personal. Permiso para trabajos eléctricos o para realizar trabajos que contemplen desenergización, bloqueo de equipos eléctricos. Puesta a tierra de equipos eléctricos.	No apoyarse sobre equipos energizados. Sólo personal debidamente autorizado y capacitado debe realizar trabajos o mantenimiento de equipos eléctricos. Cumplir con todas las acciones que contempla los permisos de trabajo. Respetar los avisos de seguridad.
ELABORADO POR:		APROBADO POR:		FECHA DE EVALUACIÓN:
Ruth Elizabeth Chacón Santoya		Ing. Lirimar Díaz		24/09/2007

Fuente: elaboración propia

Tabla 5.10. Matriz de riesgos: taller mecánico

 Pequiven	PLANTA DE AGUA		Pág.: 19/28	
ÁREA	Taller mecánico		GERENCIA	SHA
Riesgos	Agente	Efectos probables a la salud	Sistema de prevención y control	Medidas de control que debe cumplir el trabajador
Físicos				
Iluminación	Focos de luz defectuosos.	Fatiga visual. Síndrome de presión estacional.	Mantenimiento de luminarias. Cambio de luminarias dañadas. Reforzar con sistema de iluminación natural.	Notificar la deficiencia de iluminación. Tomar descansos durante la jornada laboral.
Mecánico				
Caída a un mismo nivel	Piso resbaladizo. Herramientas.	Raspones, fracturas, heridas, hematomas, golpes. Muerte.	Programa de inspección. Normas de seguridad. Programa SOL (seguridad, orden y limpieza).	Uso del equipo de protección personal. Mantener el área de trabajo libre de obstáculos. Reportar condiciones inseguras.
Golpeado contra	Equipos, mesa de trabajo.	Heridas, contusiones, fracturas, muerte.	Resguardos de máquinas y equipos. Charlas sobre SHA. Dotación del equipo de protección personal.	Corregir e informar las condiciones y actos inseguros. Uso obligatorio del EPP (cascos, calzado de seguridad, lentes, guantes).
Atrapado por	Partes de equipos en movimientos (compresores, motores, turbinas, ventiladores).	Fracturas, golpes, contusiones. Cortaduras, heridas abiertas, pérdida de algún miembro o extremidades.	Normas y procedimientos para el mantenimiento de equipos. Dotación del equipo de protección personal (braga, casco, guantes, botas).	Usar los equipos de protección personal (bragas casco, guantes, botas,) Cumplir las normas y procedimientos para el mantenimiento de los equipos. No reparar los equipos en movimiento.
Contacto con material filoso	Herramientas.	Cortaduras.	Adiestramiento del personal.	Trabajar con precaución. Usar el equipo de protección personal (guantes, botas, casco, braga).
Contacto con corriente eléctrica	Equipos y líneas eléctricas.	Quemaduras. Arritmia cardiaca. Paro cardíaco/respiratorio.	Puesta a tierra de equipos eléctricos. Adiestramiento del personal. Avisos de seguridad.	Respetar los avisos de seguridad. Trabajar con precaución. No colocar los equipos eléctricos en zonas húmedas.

Tabla 5.10. Matriz de riesgos: taller mecánico (continuación)

 Pequiven	PLANTA DE AGUA		Pág.: 20/28	
ÁREA	Taller mecánico	GERENCIA		SHA
Riesgos	Agente	Efectos probables a la salud	Sistema de prevención y control	Medidas de control que debe cumplir el trabajador
Biológicos				
Bacterias, hongos o virus.	Animales: ratas, serpientes, arañas, alacranes, abejas, zancudos, moscas.	Gripes, problemas estomacales, fiebre, alergias, disentería, diarreas, dermatofitosis, intoxicaciones, infecciones, muerte.	Notificar al personal de los riesgos biológicos presentes en las áreas. Programar limpieza de las áreas. Dotar al personal del equipo de protección personal. Atención médica permanente.	Usar el equipo de protección personal: guantes, botas, braga o ropa acorde al trabajo, mascarillas o caretas cara completa. No ingerir alimentos sin lavarse las manos.
Disergonómicos				
Posturas incorrectas	Sobreesfuerzo físico al levantar/halar equipos o piezas en reparación.	Lesiones musculoesqueléticas (artrosis, lumbalgias, hernias, lesiones).	Procedimiento de trabajo seguro. Programa de medicina ocupacional. Dotación de fajas.	Adoptar posturas correctas. Tomar descansos correspondientes. No exceder los límites de peso.
ELABORADO POR:		APROBADO POR:		FECHA DE EVALUACIÓN:
Ruth Elizabeth Chacón Santoya		Ing. Lirimar Díaz		24/09/2007

Fuente: elaboración propia

Tabla 5.11. Matriz de riesgos: taller de instrumentación



 Pequiven	PLANTA DE AGUA			Pág.: 21/28
ÁREA	Taller de instrumentación		GERENCIA	SHA
Riesgos	Agente	Efectos probables a la salud	Sistema de prevención y control	Medidas de control que debe cumplir el trabajador
Físicos				
Iluminación	Focos de luz defectuosos.	Fatiga visual. Síndrome de presión estacional.	Mantenimiento de luminarias. Cambio de luminarias dañadas. Reforzar con sistema de iluminación natural.	Notificar la deficiencia de iluminación. Tomar descansos durante la jornada laboral.
Mecánico				
Caída a un mismo nivel	Herramientas. Implementos de trabajo.	Raspones, fracturas, heridas, hematomas. Muerte.	Programa de inspección. Normas de seguridad. Programa SOL (seguridad, orden y limpieza).	Uso del equipo de protección personal Estar alerta ante la posibilidad de resbalar o tropezar. Reportar condiciones inseguras en el área.
Golpeado contra	Herramientas. Equipos (motor, señorita). Mesa de trabajo.	Fracturas, golpes, contusiones.	Dotación del EPP (bragas casco, guantes, botas). Resguardos de máquinas y equipos. Adiestramiento y charlas al personal sobre los trabajos que realizan diariamente. Normas y procedimiento para el levantamiento de cargas.	Usar equipo de protección personal (bragas casco, guantes, botas). Acatar las normas y procedimientos para el uso de herramientas y equipos de levantamiento de carga.
Contacto con material filoso	Filo de herramientas.	Cortaduras.	Adiestramiento del personal	Trabajar con precaución. Usar el equipo de protección personal.
Contacto con corriente eléctrica	Equipos y líneas eléctricas.	Quemaduras. Arritmia cardiaca. Paro cardíaco/respiratorio.	Puesta a tierra de equipos eléctricos. Adiestramiento del personal.	Respetar los avisos de seguridad Trabajar con precaución. No colocar los equipos eléctricos en zonas húmedas.

Tabla 5.11. Matriz de riesgos: taller de instrumentación (continuación)


	PLANTA DE AGUA		Pág.: 22/28	
ÁREA	Taller de instrumentación	GERENCIA		SHA
Riesgos	Agente	Efectos probables a la salud	Sistema de prevención y control	Medidas de control que debe cumplir el trabajador
Biológicos				
Bacterias, hongos o virus.	Animales: ratas, serpientes, arañas, alacranes, abejas, zancudos, moscas.	Gripes, problemas estomacales, fiebre, alergias, diarreas, dermatofitosis, intoxicaciones, infecciones, muerte.	Notificar al personal de los riesgos biológicos presentes en las áreas. Programar limpieza de las áreas. Dotar al personal del equipo de protección personal. Atención médica permanente.	Usar el equipo de protección personal: guantes, botas, braga o ropa acorde al trabajo, mascarillas o caretas cara completa. No ingerir alimentos sin lavarse las manos.
Disergonómicos				
Posturas incorrectas	Sobreesfuerzo.	Lesiones musculoesqueléticas (artrosis, lumbalgias, hernias, lesiones)	Procedimiento de trabajo seguro. Programa de medicina ocupacional. Dotación de fajas.	Adoptar posturas correctas. Tomar descansos correspondientes. No exceder los límites de peso.
ELABORADO POR:		APROBADO POR:		FECHA DE EVALUACIÓN:
Ruth Elizabeth Chacón Santoya		Ing. Lirimar Díaz		24/09/2007

Fuente: elaboración propia

Tabla 5.12. Matriz de riesgos: sala de control y oficinas

 Pequiven	PLANTA DE AGUA			Pág.: 23/28
ÁREA	Sala de control y oficinas		GERENCIA	SHA
Riesgos	Agente	Efectos probables a la salud	Sistema de prevención y control	Medidas de control que debe cumplir el trabajador
Físicos				
Exposición prolongada a radiaciones ionizantes	Computadoras, teléfono, impresoras.	Fatiga visual. Opacidad del cristalino.	Programa de salud ocupacional.	Distancia apropiada entre la pantalla del computador y el usuario. Realizar pausas durante la jornada de trabajo.
Mecánico				
Caída a un mismo nivel	Obstáculos en el piso.	Golpes, fracturas, heridas, hematomas. Muerte.	Programa de inspección. Normas de seguridad. Programa SOL (seguridad, orden y limpieza).	Uso del equipo de protección personal. Estar alerta, caminar con precaución. Reportar condiciones inseguras en el área.
Golpeado contra	Equipos, mesas de trabajo.	Heridas, contusiones, fracturas, muerte.	Charlas sobre SHA. Dotación del equipo de protección personal.	Corregir e informar las condiciones y actos inseguros. Uso obligatorio de EPP (casco, calzado de seguridad, lentes). Mantener orden y limpieza en el área.
Contacto con corriente eléctrica	Equipos y líneas eléctricas.	Quemaduras. Arritmia cardíaca. Paro cardíaco/respiratorio. Muerte.	Puesta a tierra de equipos eléctricos. Adiestramiento del personal. Avisos de seguridad.	Respetar los avisos de seguridad. Trabajar con precaución. No colocar los equipos eléctricos en zonas húmedas.
Biológicos				
Bacterias, hongos o virus	Animales: ratas, serpientes, arañas, alacranes, abejas, zancudos, moscas.	Gripes, problemas estomacales, fiebre, alergias, diarreas, dermatofitosis, intoxicaciones, infecciones.	Programar limpieza de las áreas. Dotar al personal del equipo de protección personal. Atención médica permanente.	Usar el equipo de protección personal: guantes, botas, braga o ropa acorde al trabajo, mascarillas o caretas cara completa. No ingerir alimentos sin lavarse las manos.

Tabla 5.12. Matriz de riesgos: sala de control y oficinas (continuación)

 Pequiven	PLANTA DE AGUA		Pág.: 24/28
ÁREA	Sala de control y oficinas	GERENCIA	SHA
Riesgos	Agente	Efectos probables a la salud	Sistema de prevención y control
Disergonómicos			
Posturas incorrectas	Sobreesfuerzo.	Lesiones musculares (artrosis, hernias, lesiones).	Procedimiento de trabajo seguro. Programa de medicina ocupacional. Dotación de fajas.
Psicosociales			
Stress	Cambios organizacionales, alta demanda de trabajo, situaciones personales.	Neurosis laboral, enfermedades cardiovasculares e insomnio.	Planificación de trabajo, planes de calidad de vida, permisos luego de una jornada extenuante.
			Adoptar posturas correctas. Tomar descansos correspondientes. No exceder los límites de peso.
			Notificar al supervisor inmediato cualquiera observación respecto a exceso de carga laboral, así como también problemas familiares y/o personales que puedan afectar su salud emocional.
ELABORADO POR:		APROBADO POR:	FECHA DE EVALUACIÓN:
Ruth Elizabeth Chacón Santoya		Ing. Lirimar Díaz	24/09/2007

Fuente: elaboración propia

Tabla 5.13. Matriz de riesgos: riesgos comunes a todas las áreas de la planta


 Pequiven	PLANTA DE AGUA		Pág.: 25/28	
ÁREA	Toda la planta		GERENCIA	SHA
Riesgos	Agente	Efectos probables a la salud	Sistema de prevención y control	Medidas de control que debe cumplir el trabajador
Químicos				
Contacto/inhalación/ absorción de sustancias químicas	Sustancias sólidas, líquidas o gases presentes o generadas por las actividades y procesos (amoníaco, urea, coque, azufre, cloro aguas servidas).	Irritación de los ojos y vías respiratorias, desmayos, quemaduras de la piel, dermatitis, dolor de cabeza, mareos, náuseas, intoxicación. Muerte.	Equipos de protección respiratoria, auto contenido o máscara con filtros para gases orgánicos e inorgánicos, dependiendo de la magnitud de la fuga de gas. Fichas técnicas de las sustancias químicas (MSDS). Manual de gas cloro. Adiestramiento de personal referente al riesgo. Charlas orientadas al riesgo. Avisos inherentes al riesgo. Plan de desalojo. Habilitación de salidas de emergencias y sitios de concentración. Equipo de protección personal (cascos, botas, lentes, guantes, mascarillas y trajes tipo B). Procedimiento de trabajo. Ducha y lava ojos.	Tener sentido de precaución. Vigilar uso correcto de las instalaciones y eliminar las condiciones inseguras. Seguir el plan de emergencia general. Asegurar los cilindros concadenados en el sitio de almacenamiento para evitar caídas de los mismos, que pueda generar fugas de gas cloro. Prestar atención a los métodos e instrucciones de trabajo. Usar los equipos de protección personal. Verificar si el cilindro presenta escoriaciones. Usar solución amoniacal (Hidróxido de amoníaco al 25%) para verificar fuga de gas.

Tabla 5.13. Matriz de riesgos: riesgos comunes a todas las áreas de la planta (continuación)


 Pequiven	PLANTA DE AGUA			Pág.: 26/28
ÁREA	Toda la planta		GERENCIA	SHA
Riesgos	Agente	Efectos probables a la salud	Sistema de prevención y control	Medidas de control que debe cumplir el trabajador
Químicos				
Contaminación del suelo, aire y agua	Cloro, hidróxido de sodio.	En la flora produce atraso en el crecimiento y fructificación, alteración del paisaje. Grandes concentraciones produce la muerte en animales. Eutrofización del medio marino.	Procedimiento de trabajo seguro. Mantenimiento preventivo/correctivo de válvulas, conexiones. Adiestramiento en uso, manejo y almacenamiento de productos químicos. Cumplir normas y lineamientos pautadas por el Ministerio del Ambiente (RASDA).	Verificar estado de cilindros. Reportar fugas en sistema de dosificación de cloro. Tener a mano mascarilla con cartuchos.
Físicos				
Incendio/explosión	Equipos y accesorios energizados. Explosiones originadas en empresas vecinas. Sustancias inflamables.	Quemaduras de diversos grados, asfixia, Fracturas, traumatismos leves y graves, muerte.	Programa de desalojo. Equipo de protección personal (SBC). Detectores de humo. Mantener extintor de CO ₂ en cada área de trabajo. Indicaciones del manual de operación del equipo y/o del fabricante. Procedimiento de trabajo. Programa de mantenimiento preventivo. Salidas de emergencia.	Adiestramiento al personal para actuar en situaciones de emergencias. Prestar atención a los métodos e instrucciones de trabajo. Conocer plan de emergencia contingencia.

Tabla 5.13. Matriz de riesgos: riesgos comunes a todas las áreas de la planta (continuación)


 Pequiven	PLANTA DE AGUA			Pág.: 27/28
ÁREA	Toda la planta		GERENCIA	SHA
Riesgos	Agente	Efectos probables a la salud	Sistema de prevención y control	Medidas de control que debe cumplir el trabajador
Físicos (Fuente de energía externa)				
Terremotos y maremotos		Heridas, traumatismo leve y severo, muerte.	Estudio de vulnerabilidad sísmica. Colocar lámparas de emergencias. Plan de emergencia y contingencia.	Seguir plan de emergencia y contingencia.
Tormentas eléctricas		Heridas, shock eléctrico, quemaduras, muerte.	Estudio técnico para la evaluación del sistema actual de para-rayo (incluir receptividad del suelo). Adiestramiento en primeros auxilios, RCP. Formación de brigadas de emergencias. Planes de emergencia y contingencia.	Acatar normas de seguridad. Aplicar plan de emergencia y contingencia. No realizar trabajos eléctricos, en presencia de tormentas eléctricas.
Inundaciones y vientos huracanados		Heridas, traumatismo leve y severo, golpes, fracturas, muerte.	Planes de emergencia y contingencia.	Acatar plan de emergencias y contingencia.

Tabla 5.13. Matriz de riesgos: riesgos comunes a todas las áreas de la planta (continuación)

Pequiven	PLANTA DE AGUA			Pág.: 28/28
ÁREA	Toda la planta		GERENCIA	SHA
Riesgos	Agente	Efectos probables a la salud	Sistema de prevención y control	Medidas de control que debe cumplir el trabajador
Mecánico				
Accidentes de tránsito	Vehículos en movimiento.	Heridas, golpes, traumatismos, facturas, muerte.	Adiestramiento del personal (manejo defensivo). Normas de seguridad (velocidad permitida dentro del complejo 30 km/hr). Verificar condiciones de los vehículos, tanto de terceros como los de la empresa. Mantenimiento preventivo a los vehículos de la empresa. Avisos de prevención y de reglamentación. Exámenes periódicos de la vista.	Acatamiento de las prácticas de manejo defensivo. Acatar condiciones de los avisos. Cumplir con los límites de velocidad dentro y fuera de la planta (30 km/hr). Utilizar el cinturón de seguridad y evitar la utilización del celular mientras conduce. Hacer corregir condiciones inseguras del vehículo. Informar sobre condiciones inseguras de las vías.
ELABORADO POR:		APROBADO POR:		FECHA DE EVALUACIÓN:
Ruth Elizabeth Chacón Santoya		Ing. Lirimar Díaz		24/09/2007

Fuente: elaboración propia

CAPITULO 6

PROGRAMA DE PRVENCIÓN

Analizados los riesgos presentes en la planta de agua, es necesaria la implantación de un programa de prevención de riesgos de manera de hacerle seguimiento con el fin de minimizarlos o evitarlos. El programa contempla lo siguiente:

6.1 Cursos

- Respuesta a emergencias con materiales peligrosos y sistemas de comandos de incidentes

Este curso tiene la finalidad de brindarle la oportunidad a cada participante, de contar con las herramientas técnicas, cognoscitivas y prácticas, fundamentales para poder responder eficaz y eficientemente, a emergencias con materiales peligrosos. Cada asistente aprenderá como identificar cualitativa y cuantitativamente los materiales involucrados, usando información técnica actualizada: Guía de Bolsillo sobre peligros químicos de la NIOSH, Hojas de Seguridad de Productos, Bases de Datos electrónicas, etc., y mediante el uso de equipos de monitoreo ambiental de lectura directa. También aprenderán a desarrollar planes de respuesta y de seguridad durante la emergencia, determinar los niveles de protección requeridos para cada zona y actividad de trabajo, seleccionar el tipo/método de descontaminación para cada situación, establecer las zonas de trabajo (caliente, tibia, y fría), diagramar los diferentes sectores requeridos (rehabilitación, atención pre-hospitalaria, concentración de recursos, del medio prensa, etc.) e implementar el Sistema de Comando de Incidentes. Finalmente, los participantes se familiarizarán con todos los equipos y métodos de trabajo, típicos en este tipo de emergencias, enfatizando la importancia del trabajo en equipo y la seguridad durante las operaciones de respuesta.

- Permisología de trabajo y análisis de riesgos en tareas específicas

Con el propósito de capacitar a los supervisores para la emisión de permisos de trabajo y al resto del personal de manera de conocer todo lo que involucra ese documento legal, además del análisis de tareas específicas, es decir, como desglosar paso a paso la actividad a realizar, los riesgos que ésta, involucra y las medidas de prevención y control que se deben cumplir.

- Práctica de extinción de incendios

Con el fin de adiestrar al personal en el uso correcto de: extintores y cual se debe utilizar dependiendo del tipo de fuego (según el material combustible), equipos de protección respiratoria, ya sea SCBA (auto-contenido) o de aire suplido, trajes especiales a utilizar para combatir incendios, además la manera de evacuar un recinto cerrado que se este incendiando.

- Práctica de primeros auxilios, RCP

Con el propósito de adiestrar al personal en caso de que pueda presentarse una emergencia o accidente y que una persona requiera los primeros auxilios o RCP, para estos casos el que va a brindar la ayuda debe tener en cuenta algunas consideraciones como: clase de evento, condición del paciente, edad del paciente.

6.2 Implantación de un cronograma de cierre de brechas (desviaciones) anual del Sistema de Gerencia Integral de Riesgos (SIR-PEQUIVEN) para la Planta de Agua

El cronograma es para hacerle seguimiento a las principales desviaciones que presenta la planta de agua través de acciones a tomar por parte de

todos los trabajadores con el fin de minimizarlas o eliminarlas. Ver anexo N° 2.

6.3 Cronograma de actividades de mantenimiento de equipos eléctricos, mecánicos y de instrumentación

La falta de mantenimiento de los equipos puede llegar a provocar desde una lesión hasta daños a las instalaciones, razón por la cual se hizo necesaria la realización de un cronograma de mantenimiento de los equipos eléctricos, mecánicos y de instrumentación de la planta de agua. Ver anexo N° 3.

6.4 Avisos de identificación de seguridad industrial en la Planta de Agua

Existen áreas en la planta de agua y en sus alrededores que carecen de avisos de seguridad. Además de las charlas, talleres y cursos siempre es bueno que el trabajador recuerde y tenga en cuenta cuales son los riesgos presentes y las medidas de seguridad que debe cumplir. Por esta razón es propicio la instalación de vallas y avisos de seguridad industrial en la planta de agua. Ver anexo N° 4.

CAPITULO 7

ESTUDIO ECONÓMICO

Todo programa de prevención requiere una inversión, sea mínima o no, se necesita de una fuerza capital, además de humana, para que se lleve a cabo. En el capítulo anterior se presentó un programa de prevención de riesgos que contempla desde cursos de adiestramiento hasta instalaciones de valla y avisos de identificación de seguridad, todo con el propósito de crear en la masa trabajadora una cultura de prevención. Ver tablas 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6 y 7.7.

7.1 Costos por la realización de cursos, charlas, adiestramientos y/o prácticas

Pequiven, Complejo Jose cuenta con un cuerpo de bomberos el cual imparte charlas, cursos y adiestramientos en materia de higiene y seguridad industrial a los trabajadores, pero, muchas veces recurre a entes o instituciones para preparar tanto a los bomberos como al resto del personal, lo cual origina un costo para la empresa.

Tabla Nº 7.1. Costos por la realización de cursos, charlas, adiestramientos y/o prácticas

Curso	Duración (horas)	Costo por hora (Bs.)	Costo total (Bs.)
Respuesta a emergencias con materiales peligrosos y sistemas de comandos de incidentes	40	54,5	2.180
Permisología de trabajo y análisis de riesgos en tareas específicas	16	75	1.200
Práctica de extinción de incendios*	8	.....	6.500
Práctica de primeros auxilios, RCP*	8	.....	500
COSTO TOTAL			10.380

Fuente: elaboración propia

Para la práctica de extinción de incendios la empresa tiene un convenio con PDVSA – Anaco. Mensualmente 20 participantes realizan esta práctica en el campo Santa Rosa (Anaco), por lo cual el costo total de Bs. 6.500 incluye transporte, comida y práctica.

La práctica de primeros auxilios es impartida por los Bomberos de Pequiven a todos los trabajadores, con equipos y materiales propios. El costo generado es por el material de apoyo y refrigerio.

7.2 Costos para la elaboración del cronograma de cierre de brechas (desviaciones) anual del Sistema de Gerencia Integral de Riesgo (SIR-PQUIVEN) para la planta de agua

Tabla Nº 7.2. Costos para la elaboración del cronograma de cierre de brechas anual del SIR - Pequiven para la planta de agua

Ítem	Cantidad (Unidad)	Costo/Unidad (Bs.)	Costo total (Bs.)
Resma de papel	2	25	50
Cartucho de tinta negra para impresoras	1	90	90
Cartucho de tinta a color para impresoras	1	95	95
Honorario (Ingeniero de Riesgos)	.....	2.100	2.100
Honorario (Pasante)	.....	303,75	303,75
COSTO TOTAL			2.638,75

Fuente: elaboración propia

7.3 Costos para la elaboración del cronograma de actividades de mantenimiento de equipos eléctricos, mecánicos y de instrumentación de la Planta de Agua

Tabla Nº 7.3. Costos para la elaboración del cronograma de actividades de mantenimiento de equipos de la planta de agua

Ítem	Cantidad (Unidad)	Costo/Unidad (Bs.)	Costo total (Bs.)
Resma de papel	4	25	100
Cartucho de tinta negra para impresoras	1	90	90
Cartucho de tinta a color para impresoras	1	95	95
Honorario (Planificador)	.....	2.100	2.100
Honorario (Pasante SHA)	.....	303,75	303,75
Honorario (Pasante Mtto.)	.....	303,75	303,75
COSTO TOTAL			2.992,5

Fuente: elaboración propia

7.4 Costos para el suministro e instalación de vallas y avisos de identificación de seguridad industrial en la Planta de Agua

Tabla N° 7.4. Costos para la instalación de avisos de seguridad en la Planta de Agua

Ítem	Cantidad (Unidad)	Costo/Unidad (Bs.)	Costo total (Bs.)
Suministro e instalación de identificación con letras corporeas de planta de agua	1	4.009,23	4.009,23
Suministro e instalación de avisos de salida de emergencia	2	422,27	844,54
Suministro e instalación de señalización de áreas con textos (área restringida)	1	80,66	80,66
Suministro e instalación de aviso de seguridad con textos (baños, un pictograma damas, dos pictogramas caballeros y un cuarto de limpieza)	4	108,06	432,24
Suministro de calcomanías de 15*15 cm. con textos (riesgo eléctrico)	4	150,0	600
Suministro e instalación de valla de identificación de riesgo	1	3.149,65	3.149,65
COSTO TOTAL			9.116,32

Fuente: elaboración propia

7.5 Gastos por mantenimiento preventivo

Tabla N° 7.5. Gastos por mantenimiento preventivo

Ítem	Cantidad (Unidad)	Costo/Unidad (Bs.)	Costo total (Bs.)
Mantenimiento de los filtros	4	4.800	19.200
Mantenimiento del sistema de bombeo	21	1350	28.350
COSTO TOTAL			47.550

Fuente: elaboración propia

7.6 Otros costos

Tabla N° 7.5. Otros costos

Ítem	Cantidad (Unidad)	Costo/Unidad (Bs.)	Costo total (Bs.)
Máscaras de usos múltiples	500	30	15000
Extintores	2	300	600
COSTO TOTAL			15.600

Fuente: elaboración propia

7.7 Resumen de costos

Tabla N° 7.6. Resumen de costos

Ítem	Costo total (Bs.)
Costos para la realización de cursos	10.380
Costos para la elaboración del cronograma de cierre de brechas	2.638,75
Costos para la elaboración del cronograma de actividades de mantenimiento de equipos	2.992,5
Costos para la instalación de avisos de seguridad industrial	9.116,32
Gastos por mantenimiento preventivo	47.550
Otros costos	15.600
TOTAL DE COSTOS	88.277,57

Fuente: elaboración propia

El programa de prevención requiere una inversión de Bs. 88.277,57. Con ésto, se estará contribuyendo a proporcionar áreas de trabajos más seguras y una cultura de prevención en los trabajadores.

CONCLUSIONES

De acuerdo al estudio realizado en las instalaciones de la Planta de Agua del Complejo Petroquímico Jose, se llegó a las siguientes conclusiones:

1. La información relacionada al proceso (planos, procedimientos operacionales y equipos asociados, etc.) está desactualizada, con formato de aguas industriales de Jose (AIJ) y se encuentra sólo, en la sala de control.
2. El sistema de protección presenta:
 - Deficiente mantenimiento de los turbos de las bombas contra incendio posterior a incendio.
 - El sistema de lector de nivel se encuentra en desuso.
 - Los sistemas de control de flujo basados en mediciones de nivel están fuera de servicio.
 - No hay información Macro del flujograma de proceso a nivel de la sala de control.
 - Los sistemas automáticos de dosificación ayudantes de la coagulación están fuera de servicio.
3. Deficiencia en seguridad, orden y limpieza en el almacén principal y en los almacenes de productos químicos.
4. Los equipos de protección personal después de ser utilizados no son desechados en los depósitos de basura, son dejados en lugares no apropiados.
5. En el módulo 400 existen accesorios y herramientas improvisadas, por ejemplo: abrazaderas elaboradas con alambres o cuerdas.

6. Una de las bombas perteneciente a la estación de bombeo principal 1 (EBP-1) presenta una fuga de de agua, como consecuencias la superficie se torna resbaladiza, lo cual puede ocasionar caídas, además de la reproducción de hongos y bacterias.
7. Existen equipos, accesorios y pasarelas que presentan alto nivel de deterioro por corrosión presentando condiciones altamente inseguras para el personal que labora en la planta.
8. Los operadores de la planta de agua no acostumbran a utilizar el equipo de protección personal completo para el manejo de productos químicos, es decir, no utilizan guantes ni mascarillas para ésta actividad. Aunque los productos sólidos no causan de forma inmediata efectos negativos sobre la salud, a largo plazo, si no se toman las medidas de control que se requiere, puede causar efectos nocivos en la salud.
9. No todos los trabajadores poseen el equipo de protección respiratorio auto-contenido (SCBA), siendo éste un EPP indispensable para la evacuación de la instalación en caso que se presente una fuga de gases tóxicos.
10. En la planta no existe evidencia de que se toquen puntos de seguridad por los trabajadores del área ni por su custodio.
11. Hay deficiencia de señalización e identificación de los riesgos y de los productos químicos existentes en la planta de agua.

- 12.** No se evidenciaron planes de seguridad ni planes de emergencia específicos para la instalación. Además no se han ejecutado simulacros en la Planta de Agua desde el 2006.
- 13.** La aplicación del programa de prevención de riesgos se requiere un desembolso de dinero excesivo, Bs. 88.277,57, de manera de aplicar las correcciones pertinentes para brindarle al trabajador áreas de trabajos mucho más seguras y para crear en éstos, una cultura de prevención.

RECOMENDACIONES

Del análisis de los resultados, obtenidos del estudio realizado en las instalaciones de la Planta de Agua del Complejo Petroquímico Jose, se recomienda hacerle un seguimiento a lo siguiente:

1. Certificar al personal involucrado en la emisión y recepción de los permisos de trabajos, así como también capacitar al resto de los trabajadores sobre la importancia de ese documento legal.
2. Actualizar información relacionada al proceso (planos, procedimientos operacionales y equipos asociados, etc.), con formatos de planta de agua, además de mantenerlo en cada área de la instalación a fin de facilitar su rápida consulta.
3. Cumplir con el cronograma de mantenimiento de todos y cada uno de los equipos que intervienen en el proceso de tratamiento del agua, así como reemplazar equipos dañados y poner en servicio otros, a manera de reducir al máximo los posibles eventos no deseados que pudieran presentarse y de esta forma garantizar el óptimo funcionamiento de la planta.
4. Cumplir con programa SOL (seguridad, orden y limpieza) en todas las áreas de trabajo con el propósito de tener áreas mucho más seguras, utilizando los depósitos de basura para la recolección de desechos.
5. Los supervisores deben concientizar a los trabajadores de los riesgos presentes en la instalación y el uso obligatorio del equipo de protección personal en todas las actividades a realizar como medida de prevención y control.

6. La empresa debe proporcionar el equipo de protección personal completo a cada trabajador, incluyendo el equipo respiratorio auto-contenido.
7. El custodio o supervisor en conjunto con los trabajadores deben realizar charlas diarias o semanales de seguridad, de manera de divulgar actos y condiciones inseguras, para su pronta corrección, procedimientos de trabajo, además de aportar soluciones.
8. Colocar avisos y vallas de seguridad de los riesgos presentes en la instalación y de los productos químicos que se utilizan para en proceso de tratamiento del agua.
9. Realizar planes de seguridad y de emergencia específicos para la instalación. El departamento SHA debe planificar y ejecutar simulacros de desalojo en caso de emergencias en donde participen todos los trabajadores.

BIBLIOGRAFÍA

1. PDVSA N° HO-H-02. (2.006) **“Manual de Higiene Ocupacional. Guía para la Identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgos”**. Volumen 1. Caracas, Venezuela.
2. PDVSA N° HO-H-16. (2.006) **“Manual de Higiene Ocupacional. Identificación y Notificación de Peligros y Riesgos Asociados a las Instalaciones y Puestos de Trabajos”**. Volumen 1. Caracas, Venezuela.
3. PDVSA N° SI-S-11. (2.001) **“Manual de Seguridad Industrial. Medidas por Incumplimiento o Inobservancia de Normas o Condiciones en Materia de Seguridad Higiene y Ambiente”**. Volumen 1. Caracas, Venezuela.
4. PDVSA N° IR-S-00. (1.993) **“Manual de Ingeniería de Riesgos: Definiciones”**. Volumen 1. Caracas, Venezuela.
5. PDVSA N° HO-H-01. (1.997) **“Manual de Higiene Ocupacional”**. Guías Funcionales en Salud Ocupacional. Volumen 1. Caracas, Venezuela.
6. PDVSA N° HO-H-16. (2.006) **“Manual de Higiene Ocupacional. Identificación y Notificación de Peligros y Riesgos Asociados a las Instalaciones y Puestos de Trabajos”**. Volumen 1. Caracas, Venezuela.
7. PDVSA N° HO-H-13. (1.998) **“Manual de Higiene Ocupacional. Manejo de Productos y Agentes Químicos Cancerígenos”**. Volumen 1. Caracas, Venezuela.

8. PDVSA N° IR-S-02. (1.993) **“Manual de Ingeniería de Riesgos: Criterios para el Análisis Cuantitativo de Riesgos”**. Volumen 1. Caracas, Venezuela.
9. PDVSA - CIED. (2.000) **“La Seguridad, la Higiene y el Ambiente en la Industria”**. Modulo B. Tercera Edición. Caracas, Venezuela.
10. Fondonorma, Norma Venezolana COVENIN 2260. (2.003) **“Programa de Higiene y Seguridad Industrial. Aspectos Generales”**. Venezuela.
11. Fondonorma, Norma Venezolana COVENIN 474. (1.993) **“Registro, Clasificación y Estadísticas de Lesiones de Trabajo”**. Venezuela.
12. MAYNARD, B. (1.998) **“Manual del Ingeniero Industrial”**. Cuarta Edición. Editorial MC Graw-Hill. México.
13. Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo. G.O. N° 38.236. (2.005). Caracas.
14. Uch portal de estudiantes de RR.HH. **DIAGRAMA CAUSA – EFECTO**
<http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/diagcausefec.htm>.

METADATOS PARA TESIS Y TRABAJOS DE ASCENSO

TÍTULO	ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS EN UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA EN EL COMPLEJO PETROQUÍMICO JOSE ANTONIO ANZOÁTEGUI
SUBTÍTULO	

AUTOR (ES):

APELLIDOS Y NOMBRES	CÓDIGO CULAC / E MAIL
Chacón S., Ruth E.	CVLAC: 15.289.180 E MAIL: ruth.chacon@gmail.com
	CVLAC: E MAIL:
	CVLAC: E MAIL:
	CVLAC: E MAIL:

PALABRAS O FRASES CLAVES:

Análisis cualitativo
Riesgos
Peligros
Medidas de prevención
SHA

METADATOS PARA TESIS Y TRABAJOS DE ASCENSO

LÍNEAS Y SUBLÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:

ÁREA	SUBÁREA
Ingeniería y Ciencias Aplicadas	
	Ingeniería Industrial

RESUMEN (ABSTRACT):

La prevención y el control de eventos no deseados forman parte de los conocimientos que debemos tener para preservar nuestra vida, la integridad física de las instalaciones y el medio ambiente. Razón por la cual el término SHA (Seguridad, Higiene y Ambiente) ha tomado mayor importancia tanto en las actividades industriales como en las cotidianas. Ahora es común el análisis de riesgos antes de realizar cualquier operación. Por tal motivo este estudio se realizó con el fin de determinar los riesgos presentes en cada una de las áreas de la instalación de la Planta de Agua del Complejo Petroquímico José Antonio Anzoátegui, de manera de aplicar las medidas de prevención y control tanto la empresa como los trabajadores. Además de la elaboración de un programa de prevención de riesgos que implica cursos, cronograma de cierre de desviaciones y mantenimiento de equipos y un proyecto de señalización. Todo esto, con la misión de estimular la creación de una sola cultura preventiva para todo el Complejo Jose.

METADATOS PARA TESIS Y TRABAJOS DE ASCENSO

CONTRIBUIDORES:

APELLIDOS Y NOMBRES	ROL / CÓDIGO CVLAC / E_MAIL				
Márquez, Ana	ROL	CA	AS X	TU	JU
	CVLAC:	4.184.773			
	E_MAIL				
	E_MAIL				
Díaz, Lirimar	ROL	CA	AS X	TU	JU
	CVLAC:	12.330.182			
	E_MAIL				
	E_MAIL				
Rodríguez, Yanitza	ROL	CA	AS	TU	JU X
	CVLAC:	12.218.576			
	E_MAIL				
	E_MAIL				
Moy, José	ROL	CA	AS	TU	JU X
	CVLAC:	13.368.554			
	E_MAIL				
	E_MAIL				

FECHA DE DISCUSIÓN Y APROBACIÓN:

Año Mes Día

2009	04	14
------	----	----

LENGUAJE: SPA

METADATOS PARA TESIS Y TRABAJOS DE ASCENSO

ARCHIVO (S):

NOMBRE DE ARCHIVO	TIPO MIME
TESIS. Análisis de riesgos. doc	Application/msword

CARACTERES EN LOS NOMBRES DE LOS ARCHIVOS: A B C D E F G H I J
K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y
z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 _ - .

ALCANCE:

ESPACIAL: Seguridad, Higiene y Ambiente (OPCIONAL)

TEMPORAL: Seis meses (OPCIONAL)

TÍTULO O GRADO ASOCIADO CON EL TRABAJO:

Ingeniero Industrial

NIVEL ASOCIADO CON EL TRABAJO:

Pregrado

ÁREA DE ESTUDIO:

Departamento de Sistemas Industriales

INSTITUCIÓN (ES) QUE GARANTIZAN (N) EL TÍTULO O GRADO:

Universidad de Oriente / Núcleo de Anzoátegui

METADATOS PARA TESIS Y TRABAJOS DE ASCENSO:

DERECHOS

Art. 44

"Los Trabajos de Grado son de exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente y solo podrán ser utilizados a otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quien lo participará al Consejo Universitario".

Chacón Santoya Ruth Elizabeth

Autor

Márquez Ana

TUTOR

Rodríguez Yanitza

JURADO

Moy José

JURADO

POR LA SUBCOMISION DE TESIS

González Marvelis