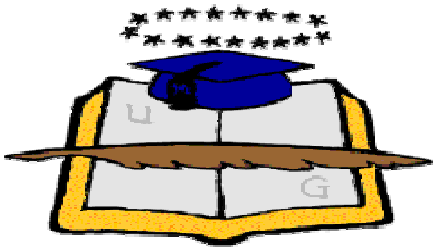


UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO ACADEMICO DE GRADUACIÓN

TESIS DE GRADO
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE
MAGÍSTER EN SEGURIDAD, HIGIENE INDUSTRIAL
Y SALUD OCUPACIONAL

TEMA
“DISEÑO DE UN PLAN Y MEJORAMIENTO DEL AMBIENTE LABORAL PARA EL ÁREA DE LAVADO DE VEHÍCULOS DE LA EMPRESA MAQUINARIAS Y VEHICULOS S.A., MATRIZ GUAYAQUIL

AUTOR
RUIZ GUEVARA FAUSTO PATRICIO

DIRECTOR DE TESIS
ING. IND. RIOS RUIZ SERGIO EDUARDO, MSC.

2014
GUAYAQUIL – ECUADOR

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

"La responsabilidad de los derechos, ideas y doctrinas expuestas en esta Tesis corresponden exclusivamente al autor"

……

RUIZ GUEVARA FAUSTO PATRICIO

C.I. 0912327517

DEDICATORIA

A Dios, A mi esposa Jenny Matamoros, a mis dos hijos: Patricia y Ricardo; quienes son mi fuente de vida, inspiración y alegría.

A mi Padre, por su enseñanza, amor y firmeza en cultivar buenos hábitos.

A mi madre por su apoyo constante e infinito amor y compresión.

A mis hermanos: Williams, Jacqueline y Orlando. Este esfuerzo es por ustedes.

AGRADECIMIENTO

A mis distinguidos profesores y colegas de la Universidad, por los momentos especiales que hemos vivido durante el desarrollo académico de ésta Maestría.

Al Ing. Sergio Ríos Msc., por su valioso aporte como tutor en el desarrollo de esta tesis.

Al Ing. Fausto Moya Msc., por su asesoría permanente en la elaboración de esta tesis.

Al Ing. Kleber Vaca Garzón, Presidente de Maquinarias y Vehículos S.A., por las facilidades brindadas para la realización de este proyecto de investigación.

A Rafael Castaño Phd., y a los médicos Federico Suquillo y Johanna Franco; por su aporte profesional en el desarrollo de este proyecto.

ÍNDICE GENERAL

N°	Descripción	Pág.
	Prólogo	1

CAPITULO I
PERFIL DEL PROYECTO

N°	Descripción	Pág.
1.1	Introducción	2
1.2.	Justificación del Problema	4
1.3.	El objetivo general	5
1.4.	Objetivos Específicos	5
1.5.	El marco teórico	6
1.6.	El marco metodológico	25
1.6.1.	Higiene de Campo	25
1.6.1.1.	Encuesta Higiénica	26
1.6.2.	Metodología de muestreo pasivo para análisis de calidad De aire ambiente laboral.	27
1.6.2.1.	Metodología de muestreo activo para análisis de Compuestos orgánicos volátiles (COV) puntual en el área de lavado de vehículo.	28
1.6.2.2.	Proceso de evaluación de riesgos método simplificado del INSHT	29
1.6.2.2.1.	Clasificación de las actividades de trabajo	30
1.6.2.2.2.	Análisis de riesgos	32
1.6.2.2.3.	Identificación de peligros	32
1.6.2.2.4	Estimación de los riesgos	33
1.6.2.3.	Metodología del diagrama Ishikawa	37

1.6.3.	Higiene Analítica: Análisis cromatográfico	37
1.6.4.	Higiene operativa	38

CAPITULO II
SITUACIÓN ACTUAL

N°	Descripción	Pág.
2.1.	Seguridad y Salud en el trabajo	39
2.1.1.	Legislación sobre prevención de riesgos laborales	43
2.1.2.	Orden jerárquico de la aplicación de las normas en Ecuador	44
2.1.3.	Normativas de Seguridad y Salud	46
2.2.	Factores de riesgos	48
2.2.1.	Descripción del proceso de lavado de vehículos	50
2.2.2.	Productos químicos utilizados durante el proceso de lavado de vehículos	55
2.2.2.1.	Composición de los productos químicos utilizado en el proceso de lavado.	57
2.2.2.2.	Otros agentes químicos presentes en el área de lavado	58
2.2.3.	Identificación de riesgos área: lavada de vehículos	59
2.2.3.1.	Riesgos identificados en el área de lavado	62
2.2.3.2.	Los factores de riesgos por inhalación	62
2.2.3.3.	Los factores de riesgos por absorción a través de la piel	63
2.2.3.4.	Los factores de riesgos por contacto de la piel o los ojos con el agente químico.	63
2.2.3.5.	Los factores de riesgos por ingestación	63
2.2.3.6	Los factores de riesgos por vía parental	64
2.2.4.	Protocolos que cumplió la empresa seleccionada para realizar la medición en ambientes laborales	64
2.2.5.	Descripción del proceso de muestreo, calidad aire Ambiente laboral	65

2.2.6.	Descripción del proceso de muestreo de compuestos orgánicos volátiles (COV) en el área de lavado de vehículos	66
2.2.7.	Proceso de evaluación de riesgos por uso de productos químicos en el área de lavado	68
2.3.	Indicadores de Gestión	70
2.3.1.	Índice de frecuencia	70
2.3.2.	Índice de gravedad	72
2.3.3.	Tasa de riesgo	72
2.3.4.	Los índices de gestión proactivos	74
2.3.5.	Índice de análisis de riesgos de la tarea (IART)	75
2.3.6.	Índice de observaciones planeadas de acciones sub estándares (OPAS)	76
2.3.7.	Índice dialogo periódico de seguridad (IDPS)	77
2.3.8.	Índice demanda de seguridad (IDS)	78
2.3.9.	Índice entrenamiento de seguridad (IENTS)	79
2.3.10.	Índice ordenes de servicios estandarizados y auditados (IOSEA)	80
2.3.11.	Índice control de accidentes e incidentes (ICAI)	81
2.3.12.	Índice de Gestión de Seguridad y salud en el trabajo	82
2.3.13.	Índice de incidencia	83
2.3.14.	Morbilidad en el área de lavado	84
2.3.15.	Programa de Vigilancia de la Salud de los trabajadores	84
2.3.16.	Evaluación médica pre-empleo o pre-ocupacional	85
2.3.17.	Evaluación médica de inicio	86
2.3.18.	Evaluación medico ocupacional periódica	86
2.3.19.	Evaluación médico ocupacional de reintegro	87
2.3.20.	Evaluación médico ocupacional especial	87
2.3.21.	Evaluación médico ocupacional de retiro o de egreso	88

2.4.	Problemas existentes en el área de lavado	89
2.4.1.	Antecedentes de enfermedades	90
2.5.	Otros problemas afines al área.	91
2.5.1.	Proceso de evaluación de riesgos afines al proceso de Lavado de vehículos	92

CAPITULO III
ANÁLISIS DE DIAGNÓSTICO

N°	Descripción	Pág.
3.1.	Hipótesis o preguntas de Investigación	94
3.2.	El análisis e interpretación de los resultados. Diagrama causa – efecto (Ishikawa)	94
3.3.	Comprobación de la Hipótesis o preguntas de Investigación	95
3.4.	Problemas existentes y priorización de los mismos.	96
3.4.1.	Problemas existentes	96
3.4.2.	Priorización de los problemas	97
3.5.	Impacto económico de los problemas	98
3.5.1.	Impacto económico por enfermedades causado por la exposición a riesgos químicos al operador de lavada de vehículos	99
3.5.1.1.	Enfermedades de la piel	99
3.5.1.2.	Enfermedades al sistema respiratorio	100
3.5.1.3.	Enfermedades oftalmológicas	100
3.5.2.	Impacto económico a la empresa	100
3.5.3.	Tipos de exámenes médicos a realizar al trabajador del área de lavado de vehículos	101
3.6.	Diagnóstico	101

CAPITULO IV
PROPUESTA

N°	Descripción	Pág.
4.1.	Planteamiento de alternativas de solución a los problemas existentes	106
4.2.	Cronograma de trabajo	113
4.3.	Evaluación de los Costos de Implementación de la propuesta	114
4.3.1.	Plan de inversión y financiamiento	114
4.3.2.	Evaluación Financiera (coeficiente beneficio – costo, TIR, VAN, periodos de recuperación del capital)	115

CAPITULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

N°	Descripción	Pág.
5.1.	Conclusiones	117
5.2.	Recomendaciones	118

	GLOSARIO	119
	ANEXOS	120
	BIBLIOGRAFÍA	169

ÍNDICE DE TABLAS

N°	Descripción	Pág.
1	Criterios y características de las Fichas de Datos de Seguridad según SGA	24
2	Criterios y características de las Fichas de Datos de Seguridad según SGA	35
3	Priorización de los riesgos	36
4	Programa de actividades para medición de riesgos laborales y biológicos en el área de lavado de vehículos Maquinarias y Vehículos S.A.	38
5	Las iníciales de las 5S	39
6	Productos para el proceso de limpieza de vehículo	55
7	Productos para pulverización de vehículo	55
8	Productos para limpieza de cabina parte externa	56
9	Productos para limpieza de cabina parte interior	56
10	Productos para la limpieza de llantas	56
11	Costo por limpieza en vehículo al 15 de julio del 2012	57
12	Composición de los productos químicos utilizados para el lavada	57
13	Matriz de identificación de riesgos en el área de lavado de vehículos	59
14	Evaluación de riesgos método simplificado del INSHT	68
14.1	Medidas de control existente al momento de la evaluación	69
15	Estadísticas de accidentabilidad	71
16	Índice de frecuencia, gravedad y tasa de riesgo	73
17	Programa de indicadores proactivos del sistema de gestión de seguridad y salud de Maquinarias y Vehículos S.A. 2012	74
18	Índice de análisis de riesgos de la tarea	75
19	Índice de observaciones planeadas de acciones sub Estándar	76

20	Índice de dialogo periódico de seguridad	77
21	Índice de demanda de seguridad	78
22	Índice de entrenamiento de seguridad	79
23	Índice de orden de servicios estandarizados y auditados	80
24	Índice de control de accidentes e incidentes	81
25	Índice de gestión	82
26	Cuadro de morbilidad del área de lavado	84
27	Examen médico a realizar al operador del área de lavada de vehículos	89
28	Evaluación de riesgos método simplificado del INSHT afines al proceso de lavada de vehículos	92
28.1	Medidas de control existente al momento de evaluación	93
29	Enfermedades de la piel	99
30	Enfermedades al sistema respiratorio	100
31	Enfermedades oftalmológicas	100
32	Costos por examen	101
33	Análisis de las mediciones de gases realizados durante la operación de lavado de vehículos	102
34	Análisis de la medición del monóxido de carbono en el área de lavado.	103
34.1	Evaluación biológica	105
35	Análisis de lavado de vehículos al 20 de septiembre del 2012 con reemplazo del desengrasante HD y del diesel	106
36	Composición productos sustitutos del Degraser y Diesel 2	107
37	Cronograma de trabajo a realizar en el área de lavado	113
38	Evaluación de los costos de implementación de la propuesta integral para la planta de tratamiento de aguas residuales y renovación de aire	114
39	Relación Costo – Beneficio	115
40	Periodo de recuperación del capital	116
41	Cálculo del TIR – VAN	116

ÍNDICE DE GRÁFICOS

N°	Descripción	Pág.
1	Diagrama de la 5S	40
2	Orden jerárquico de la aplicación de las normas en Ecuador	44
3	Gestión técnica del riesgo	50
4	Diagrama de flujo en el proceso del área de lavada de vehículos y factores de riesgos relacionados con cada actividad.	54
5	Índice de frecuencia	72
6	Índice de gravedad	73
7	Tasa de riesgo	74
8	El análisis e interpretación de resultados: Diagrama causa efecto (Ishikawa)	94
9	Diagrama de flujo del tratamiento de agua del área de lavada de vehículos	109
10	Comparación de costos por lavado de vehículo: Desengrasante HD-Diesel vs Detox – Turpentine	115

ÍNDICE DE FOTOS

N°	Descripción	Pág.
1	Ubicación del captador pasivo en el área de lavado	27
2	Bomba para succión de gases	28
3	Bolsa Tedlar para almacenamiento de gases	28
4	Cromatógrafo para análisis de gases	37
5	Orden de almacenamiento de herramientas de trabajo	41
6	Limpieza en área de taller	41
7	Ingreso de vehículo al área de lavado	51
8	Limpieza interna de cabina	51
9	Aplicación de desengrasante	52
10	Lavado de vehículo con agua a alta presión	53
11	Limpieza de trampas de grasa	58
12	Toma de muestras de gases al área de respiración del trabajador	66
13	Toma de muestras de gases al área de trabajo	67
14	Toma de muestra de gases al exterior del área de lavado	67
15	Muestra de gases obtenida en el proceso de limpieza de Llantas	67
16	Planta de tratamiento de agua modelo DAF Huber HDF	110
17	Partes de la planta de tratamiento de aguas residuales	112

ÍNDICE DE ANEXOS

N°	Descripción	Pág.
1	MSDS del Degreaser HD-Desengrasante descarbonizante	121
2	MSDS del Car Shampoo – shampoo para carros	124
3	MSDS del Silicón Plus – abrillantador de vinil, cuero	127
4	MSDS del Tyre Shide – abrillantador de llantas.	130
5	MSDS del Diesel 2	133
6	MSDS aceite Texaco ursa súper TD 15w40	140
7	MSDS del Detox	145
8	MSDS del Turpentine	147
9	Análisis de prueba de jarras efluente área de lavado	150
10	Factura de desechos de lodos de hidrocarburos por Serviresiduos	157
11	Registro del profesional que realiza las mediciones	158
12	Certificado de calibración de los equipos de medición	159
13	Equipos de protección personal	161
14	Puntos de toma de muestras de gases área de lavado	165
15	Señalización	166
16	Pictogramas del SGA	167

RESUMEN EJECUTIVO

TEMA: Diseño de un plan y mejoramiento del ambiente laboral para el área de lavado de vehículos de la empresa maquinarias y vehículos s.a., matriz Guayaquil.

AUTOR: Ruiz Guevara Fausto Patricio

El tema de esta tesis nace por la necesidad de hallar una solución a los problemas de contaminación en el área laboral, su entorno y enfermedades que se presentan en los trabajadores que realizan la operación de lavado de vehículos en la empresa Maquinarias y Vehículos S.A. El proyecto de investigación comenzó con la realización de la identificación y evaluación general de todo el proceso de lavado de vehículos, insumos utilizados, el impacto que estos generan en el proceso; en tal sentido se realizó un acercamiento con los proveedores de los insumos para que nos brinden la información técnica de los productos químicos que proveen a la empresa (MSDS). Para efectuar las mediciones de gases emanados en el proceso, la organización contrató a la empresa Elicrom. Como parte de la gestión de riesgo se contactó a nuevos proveedores para que oferten productos sustitutos biodegradables que reemplacen a los utilizados actualmente. Con la sustitución del Degreaser HD y del Diesel 2, también se logro prescindir del uso del aceite 15w40 que se utilizaba en este proceso de lavado. Con este cambio se logro obtener un reducción en los costos del 43.8% en insumos utilizados y en el aspecto de seguridad y salud de los operadores. Con la implementación integral de las acciones propuestas preventivas y correctivas se ha logrado cumplir con los objetivos establecidos en este trabajo de investigación.

Ruiz Guevara Fausto Patricio
C.C. 0912327517

Ing. Ind. Rios Ruiz Sergio Eduardo, MSc.
Director de Tesis

ABSTRACT

TOPIC: Design a plan and improving the work environment for vehicle washing area company sa machinery and vehicles, Guayaquil matrix.

AUTHOR: Fausto Patricio Ruiz Guevara

The subject of this thesis originated from the need to find a solution to the pollution problems in the workplace, environment and diseases that occur in workers who perform the washing operation in the company car Machinery and Vehicles SA The research project began with the completion of the identification and appraisal of the whole process of washing vehicles, inputs used, the impact they generate in the process, in this sense was a rapprochement with suppliers of inputs to we provide technical information of chemicals that provide the company (MSDS). For measuring of gases released in the process, the organization hired the company Elicrom. As part of risk management to new suppliers were contacted to bid biodegradable substitutes to replace those currently used. By replacing the HD and Diesel Degreaser 2 also dispense with the use of achievement 15W40 oil that was used in this washing process. With this change was achieved obtaining a cost reduction of 43.8% in inputs used and the health and safety aspect of the operadores.Con the full implementation of preventive and corrective actions proposed has failed to meet the objectives set out in this research.

Ruiz Guevara Fausto Patricio
C.C. 0912327517

Ing. Ind. Rios Ruiz Sergio Eduardo, MSc.
Thesis Director

PRÓLOGO

El siguiente trabajo de investigación corresponde a un Diseño de un Plan y mejoramiento del ambiente laboral para el área de lavado de vehículos de la empresa Maquinarias y Vehículos S.A., MAVESA, matriz Guayaquil.

Este estudio contempla el diagnóstico de los factores de riesgos químicos a los que están expuestos los trabajadores durante el proceso de lavado de vehículos, así como la identificación de los riesgos, luego se realizó el trabajo de campo en la recolección de las muestras para realizar las mediciones de la concentración de agentes contaminantes, para posteriormente seguir con el proceso de evaluación a través de estándares internacionales y finalmente se realizó un programa de control e intervención en el equipo en el medio y a los trabajadores, utilizando productos biodegradables.

Con la participación directa de la Dirección de la empresa se logró realizar mejoras integrales al proceso de lavado de vehículos; beneficiando al trabajador, a la empresa y al medio ambiente.

CAPITULO I

PERFIL DEL PROYECTO

1.1. Introducción

Maquinarias y Vehículos S.A., es la Empresa donde se va a realizar la Gestión del factor de riesgo químico a los que están expuestos los trabajadores del área de lavada de vehículos ubicada en la ciudad de Guayaquil (matriz).

En las empresas dedicadas al negocio de lavado automotriz en el país, actualmente no cuentan con equipos ni infraestructura adecuadas para el desarrollo de sus actividades, adicionalmente carecen de programas preventivos en temas de seguridad y salud ocupacional, debido a esto los trabajadores están expuestos a factores de riesgo químicos que ocasionan accidentes y enfermedades profesionales en estas actividades.

Maquinarias y Vehículos S.A., dentro del proceso de mantenimiento que realiza se encuentra la actividad del lavado de vehículos.

El marco jurídico que rige en el Ecuador en temas de Seguridad y Salud Ocupacional y Medio Ambiente, contemplan normativas que deben de cumplir las empresas para prevenir accidentes y enfermedades profesionales a los trabajadores y evitar la contaminación ambiental. Entre los principales contaminantes con capacidad de afectar la salud de los individuos están los que provienen de emisiones primarias o

Transformaciones atmosféricas. Los vehículos automotores son la fuente más importante de algunos de estos contaminantes como: Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Carbono (CO_2), Óxidos de Nitrógeno (NO_x), Óxido de Azufre (SO_x), entre otros.

(Redalyc, 2006)“Las sustancias en las emisiones vehiculares pueden provocar efectos inflamatorios irritativos en el aparato respiratorio, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC)”

Se han utilizado ampliamente los estudios epidemiológicos para aclarar los efectos de los contaminantes atmosféricos de origen vehicular en la salud. Con el fin de analizar los riesgos derivados de emisiones vehiculares a nivel de la población general, deben considerarse diversos factores: exposición, dosis, efectos biológicos, relación dosis-respuesta y proporción de la población expuesta.

(Muñoz, NTP 697)Sobre la contaminación manifiesta:

Los efectos derivados de la exposición dérmica a contaminantes químicos pueden ser locales, provocando trastornos en la piel, tales como irritaciones, dermatitis, sensibilización o cáncer, o sistémicos, causando alteraciones o daños en órganos o sistemas específicos (hígado, riñón, etc.) una vez absorbidos y distribuidos por el organismo. La absorción de sustancias a través de la piel puede contribuir significativamente a la dosis global absorbida en la exposición laboral. (Muñoz, NTP 697)

La sustitución es una medida preventiva consistente en eliminar un determinado riesgo actuando en el origen, ya sea por utilización de un agente químico alternativo o bien empleando otro proceso. En la mayoría de los casos, ello implicará la aparición de un nuevo riesgo, necesariamente de menor magnitud, que deberá valorarse y controlarse de forma adecuada.

En general, podríamos decir que la estrategia de sustitución de insumos ha sido mejor aceptada en el campo de la protección del trabajador y la prevención de riesgos (sustitución verde), donde tradicionalmente se ha confiado más en la Ingeniería y se han desarrollando técnicas de control eficaces que no implicaran un cambio en los procesos industriales.

Además, la legislación medio ambiental del TULSMA (Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente) ha sido más exigente y punitiva, con la prohibición de algunas sustancias químicas (LIBRO VI ANEXO 7). Así, como referencia en España, la IV Encuesta Nacional sobre Condiciones de Trabajo muestra que la sustitución, pese a ser prioritaria, es una medida preventiva todavía poco empleada (la aplicaron un 12 % de las empresas encuestadas del sector industrial, un 5.2 % del sector de los servicios y un 17.7 % del sector de la construcción). Maquinarias y Vehículos S.A., está comprometida con la Seguridad y Salud en el Trabajo, con la preservación del medio ambiente y consciente de la necesidad de actuar dentro de las políticas de desarrollo sustentable.

(Oller, NTP 673)Por ello está dispuesta a invertir recursos en la prevención de riesgos laborales, causados por el uso y manipulación de productos químicos durante el desarrollo de sus labores en el proceso de lavado de vehículos, además de encontrar una alternativa en la utilización de insumos menos contaminantes para el trabajador y medio ambiente.

1.2. Justificación del problema

Actualmente en el país no existen estudios y análisis relativos de la presencia de contaminantes químicos durante el proceso de lavado de vehículos en los concesionarios de servicios automotriz y el impacto que éstos representan a la salud e integridad de los trabajadores que realizan estas actividades y a las personas que se encuentran alrededor de este

ambiente laboral. En la última década, este tipo de negocio se ha incrementado significativamente y no se ha evidenciado análisis de los riesgos químicos a que están expuestos estos trabajadores considerando que manejan sustancias consideradas peligrosas que ponen en riesgo la salud física y mental de estas personas.

En tal sentido este estudio pretende gestionar los factores de riesgos químicos y encontrar alternativas viables para lograr minimizar los impactos en la salud de los trabajadores en este tipo de actividad y mejorar las condiciones de trabajo en el área de lavado en Maquinarias y Vehículos S.A., además de servir como material de consulta para que otras empresas establezcan medidas de prevenir los riesgos y enfermedades profesionales; contribuyendo de esta manera a preservar la salud de sus colaboradores y mejorar su ambiente laboral, buscando alcanzar un equilibrio entre el desarrollo empresarial, el bienestar de los trabajadores y medio ambiente.

1.3. Objetivo General

Diagnosticar los factores de riesgos químicos a los que están expuestos los trabajadores en el área de lavado de vehículos de la empresa Maquinarias y Vehículos S.A., sucursal Guayaquil y diseñar un plan de mejoramiento del ambiente laboral.

1.4. Objetivos Específicos

1. Identificar los riesgos químicos a los que están expuestos los trabajadores.
2. Establecer a través de medición la concentración del agente contaminante existente en el área.
3. Evaluación de los riesgos químicos encontrados
4. Elaborar un programa de control e intervención al equipo, medio, a los trabajadores y priorizar soluciones.

5. Programar monitoreo para riesgo químico.
6. Realizar el presupuesto para la ejecución del Plan de Gestión de los factores de riesgos químicos.

1.5. El Marco Teórico

A continuación se requiere varias definiciones de interés para la elaboración de este estudio:

Agente químico: todo elemento o compuesto químico, por sí solo o mezclado, tal como se presenta en estado natural o es producido, utilizado o vertido, incluido el vertido como residuo, en una actividad laboral, se haya elaborado o no de modo intencional y se haya comercializado o no.

Exposición a un agente químico: presencia de un agente químico en el lugar de trabajo que implica el contacto, inhalación de éste con el trabajador, normalmente, por vía respiratoria o por vía dérmica.

Peligro: la capacidad intrínseca de un agente químico para causar daño.

Riesgo: la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado de la exposición a agentes químicos. Para calificar un riesgo desde el punto de vista de su gravedad, se valorarán conjuntamente la probabilidad de que se produzca el daño y la severidad del mismo.

Agente químico peligroso: agente químico que puede representar un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores debido a sus propiedades fisicoquímicas, químicas o toxicológicas y a la forma en que se utiliza o se halla presente en el lugar de trabajo. Se consideran incluidos en esta definición, en particular:

(Henao, 2011) manifiesta:

"Actividad con agentes químicos: todo trabajo en el que se utilicen agentes químicos, o esté previsto utilizarlos, en cualquier proceso, incluidos la producción, la manipulación, el almacenamiento, el transporte o la evacuación y el tratamiento, o en que se produzcan como resultado de dicho trabajo. Los criterios de peligrosidad de los productos químicos son muy variados, y se consideran entre los más importantes los siguientes: explosividad, inflamabilidad, toxicidad, reactividad, corrosividad, lixivialidad." (Henao, 2011)

Contaminantes químicos: Se admiten como tal, los constituidos por materia inerte (orgánica, inorgánica, natural o sintética), es decir no viva, en cualquiera de sus estados de agregación (sólido, líquido o gas), cuya presencia en la atmosfera de trabajo puede originar alteraciones en la salud de las personas expuestas.

Por ser materia inerte, su absorción por el organismo no genera un incremento de la porción absorbida. Dentro de este grupo podemos indicar, a modo de ejemplo: polvos finos, fibras, humos nieblas, gases, vapores, etc.

(Rojo, 2005) Las vías de ingreso del contaminante químico al organismo son: por la vía respiratoria o inhalación, la dérmica o cutánea, la digestiva y la parental, estando esta última como primera en el orden de mayor efectividad, Igualmente se estima como una vía de entrada, las mucosas (ocular, vaginal, etc.), si bien pueden tener menor importancia en el plano laboral general. (pag. 30)

Productos intermedios: las sustancias formadas durante las reacciones químicas y que se transforman y desaparecen antes del final de la reacción o del proceso.

Subproductos: las sustancias que se forman durante las reacciones químicas y que permanecen al final de la reacción o del proceso.

(CAN, 2006)Manifiesta:

“Accidente de Trabajo: Es accidente de trabajo todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, aun fuera del lugar y horas de trabajo. Las legislaciones de cada país podrán definir lo que se considere accidente de trabajo respecto al que se produzca durante el traslado de los trabajadores desde su residencia a los lugares de trabajo o viceversa. Enfermedad Profesional u Ocupacionales: Son las afecciones agudas o crónicas, causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión o trabajo que realiza el asegurado y que produce incapacidad.” (CAN, 2006)

(IESS, 2011) **“**En Ecuador, de acuerdo a la Resolución Nº C.D. 390 del Seguro General de Riesgos del Trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), en el primer anexo consideran las enfermedades profesionales en 4 grupos, dentro del cual esta las enfermedades producidas por agentes químicos”. (Pág. 49)

Salud Ocupacional.- Es una actividad multidisciplinaria dirigida a proteger y promover la salud de los trabajadores mediante la prevención y el control de enfermedades y accidentes, y la eliminación de los factores y condiciones que ponen en peligro la salud y la seguridad en el trabajo. Además, procura generar y promover el trabajo sano y seguro, así como buenos ambientes y organizaciones de trabajo, realzar el bienestar físico,

mental y social de los trabajadores y respaldar el perfeccionamiento y el mantenimiento de su capacidad de trabajo.

(Díaz, 2007) “Higiene Industrial.- Se define como una técnica no médica de prevención que actúa frente a los contaminantes ambientales derivados del trabajo, con el objeto de prevenir las enfermedades profesionales de los individuos expuestos a ellos”**.** (Pág. 396)

Toxicología Laboral.- Es la ciencia que se dedica al estudio de las acciones tóxicas producidas por los compuestos químicos (xenobióticos) utilizados en la industria y que suelen penetrar en el hombre como consecuencia de sus manipulaciones y usos, así como de los procedimientos que permiten combatir su acción nociva.

El proceso de penetración de un tóxico desde el medio ambiente hasta las zonas donde va a generar su efecto tóxico dentro del organismo puede clasificarse en tres etapas: De exposición, toxicocinética y toxicodinámica.

Medicina Laboral.- Es la rama de la medicina que se encarga de la evaluación, mantenimiento, restablecimiento y mejoramiento de la salud del trabajador mediante la asistencia médica. Estudia la relación Salud-Trabajo iniciando con el examen de pre-empleo, pasando luego por los exámenes de control periódico, investigaciones de la interacción Salud-Ambientes de Trabajo, Materias Primas, Factores de Riesgo Sicosocial, Enfermedades Crónicas, Epidemiología Ocupacional.

Epidemiología Ocupacional.- La epidemiología del trabajo se ha definido como el estudio de los efectos de las exposiciones en el lugar de trabajo sobre la frecuencia y distribución de enfermedades y lesiones en la población. Por consiguiente, se trata de una disciplina orientada a la

exposición, que mantiene vínculos con la epidemiología y con la higiene industrial.

El principal objetivo de la epidemiología del trabajo es la prevención, mediante la identificación de las consecuencias para la salud, de las exposiciones en el lugar de trabajo, determinar la historia de las exposiciones a las que ha estado sometida una persona durante toda su vida laboral y con esta información tomar las precauciones para eliminar, disminuir o controlar el riesgo de los trabajadores.

Prevención de Riesgos Profesionales.- Es el conjunto de actividades multidisciplinarias y programas orientados a la prevención de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales mediante la capacitación, el adiestramiento, el uso correcto de elementos de protección personal, el programa de inspecciones planeadas a los ambientes de trabajo y a los riesgos críticos, el análisis de los accidentes, las estadísticas de accidentalidad y las auditorías de seguridad.

Valoración Médica de los ambientes de trabajo.- Es el análisis técnico realizado por el profesional médico ocupacional, mediante el cual se evalúan los agentes físicos (ruido, temperatura, polución, stress ocupacional, etc.) y su incidencia en el estado de salud actual y futuro del trabajador. Constituye un aporte decisivo para la calificación de la idoneidad de los equipos de protección personal en los diferentes ambientes de trabajo de la empresa.

Evaluación periódica de la Salud del personal.- Es la aplicación del Programa de Exámenes Médicos a los trabajadores de acuerdo con lo que indica la Ficha de Seguridad Industrial.

Fichas Médicas.- Es el registro que reposa en el Dispensario Médico y que contiene la información básica de la atención médica

recibida por el personal. Contiene también el registro de los Exámenes Médicos Periódicos a los que se ha sometido cada trabajador.

Inspecciones Planeadas de Salud Ocupacional: Las realiza el Comité de Seguridad, el Médico ocupacional y el Jefe de Seguridad de la empresa. Emiten un informe acerca de los logros en materia de:

- Programa de Medicina Preventiva
- Valoraciones Médicas
- Programa de Toxicología Industrial
- Higiene Industrial

(INSHT, 2012) “Definiciones sobre límites de exposición profesional para agentes químicos en España, INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo):

Puesto de trabajo: Con este término se hace referencia tanto al conjunto de actividades que están encomendadas a un trabajador concreto como al espacio físico en que éste desarrolla su trabajo.

Zona de respiración: El espacio alrededor de la cara del trabajador del que éste toma el aire que respira.

También se describe como la semiesfera de 0.30 m de radio que se extiende por delante de la cara del trabajador, cuyo centro se localiza en el punto medio del segmento imaginario que une ambos oídos y cuya base está constituida por el plano que contiene dicho segmento, la parte más alta de la cabeza y la laringe.

Periodo de referencia: Periodo especificado de tiempo, establecido para el valor limite de un determinado agente químico. El periodo de referencia para el límite de larga duración es habitualmente de 8 horas y para el límite de corta duración es de 15 minutos.

Exposición: Cuando este término se emplea sin calificativos hace siempre referencia a la vía respiratoria, es decir a la exposición por inhalación. Se define como la presencia de un agente químico en el aire de la zona de respiración del trabajador. Se cuantifica en términos de la concentración del agente obtenida de las mediciones de exposición, referida al mismo periodo de referencia que el utilizado para el valor limite aplicable." (INSHT, 2012)

En consecuencia, pueden definirse dos tipos de exposición:

Exposición diaria (ED): Es la concentración media del agente químico en la zona de respiración del trabajador medida, o calculada de forma ponderada con respecto al tiempo, para la jornada laboral real y referida a una jornada estándar de 8 horas diarias.

Referir la concentración media a dicha jornada estándar implica considerar el conjunto de las distintas exposiciones del trabajador a lo largo de la jornada real de trabajo, cada una con su correspondiente duración, como equivalente a una única exposición uniforme de 8 horas.

Así pues, la **ED** puede calcularse matemáticamente por la siguiente fórmula:

$$ED = \frac{\sum Ci\ ti}{8}$$

Siendo:

Ci: la concentración i-énesima

Ti: el tiempo de exposición, en horas, asociado a cada valor Ci

Nota: A efectos del cálculo de la ED de cualquier jornada laboral, la suma de los tiempos de exposición que se han de considerar en el

numerador de la fórmula anterior será igual a la duración real de la jornada en cuestión, expresada en horas.

Exposición de corta duración (EC): Es la concentración media del agente químico en la zona de respiración del trabajador, medida o calculada para cualquier período de 15 minutos a lo largo de la jornada laboral, excepto para aquellos agentes químicos para los que se especifique un período de referencia inferior, en la lista de Valores Límite.

Lo habitual es determinar las **EC** de interés, es decir, las del período o períodos de máxima exposición, tomando muestras de 15 minutos de duración en cada uno de ellos. De esta forma, las concentraciones muéstrales obtenidas coincidirán con las **EC** buscadas.

No obstante, si el método de medición empleado, por ejemplo basado en un instrumento de lectura directa, proporciona varias concentraciones dentro de cada período de 15 minutos, la **EC** correspondiente se calculará aplicando la siguiente fórmula:

$$EC = \frac{\sum Ci \times Ti}{15}$$

Siendo:

Ci: la concentración i-ésima dentro de cada periodo de 15 minutos.

Ti: el tiempo de exposición, en minutos, asociado a cada valor Ci

NOTA: La suma de los tiempos de exposición que se han de considerar en la fórmula anterior será igual a 15 minutos.

Indicador Biológico (IB): A efectos de lo contemplado en este documento se entiende por indicador biológico un parámetro apropiado en

un medio biológico del trabajador, que se mide en un momento determinado, y está asociado, directa o indirectamente, con la exposición global, es decir, por todas las vías de entrada, a un agente químico.

Como medios biológicos se utilizan el aire exhalado, la orina, la sangre y otros. Según cuál sea el parámetro, el medio en que se mida y el momento de la toma de muestra, la medida puede indicar la intensidad de una exposición reciente, la exposición promedio diaria o la cantidad total del agente acumulada en el organismo, es decir, la carga corporal total.

En este documento se consideran dos tipos de indicadores biológicos:

- **IB** de dosis. Es un parámetro que mide la concentración del agente químico o de alguno de sus metabolitos en un medio biológico del trabajador expuesto.

- **IB** de efecto. Es un parámetro que puede identificar alteraciones bioquímicas reversibles, inducidas de modo característico por el agente químico al que está expuesto el trabajador.

Valores Límite Ambientales (VLA): Son valores de referencia para las concentraciones de los agentes químicos en el aire y representan condiciones a las cuales se cree, basándose en los conocimientos actuales, que la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos día tras día, durante toda su vida laboral, sin sufrir efectos adversos a la salud.

Los VLA sirven exclusivamente para la evaluación y el control de los riesgos por inhalación de los agentes químicos incluidos en la lista de valores. Cuando uno de estos agentes se puede absorber por vía cutánea, ya sea por la manipulación directa (sólido, líquido) del mismo, sea a través del contacto de los gases, vapores y nieblas con las partes

desprotegidas de la piel y cuya aportación puede resultar significativa al contenido corporal total del trabajador, la medición de la concentración ambiental puede no ser suficiente para cuantificar la exposición global. En este caso los agentes aparecen señalados en la lista con la notación “vía dérmica”,

Esta llamada de advierte, por una parte, de que la medición de la concentración ambiental puede no ser suficiente para cuantificar la exposición global y, por otra, de la necesidad de adoptar medidas para prevenir la absorción dérmica.

El valore límite ambiental para los gases y vapores se establece originalmente en ml/m3 (ppm) ó en mg/m3.

$$\text{VLA en mg/m3} = \frac{(\text{VLA en ppm}) \times (\text{peso molecular del agente químico en gramos})}{24{,}04}$$

Se distinguen dos tipos de Valores Límites Ambientales:

Valor Límite Ambiental- Exposición Diaria (VLA-ED): Representan condiciones a las cuales se cree, basándose en los conocimientos actuales, que la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos 8 horas diarias y 40 horas semanales durante toda su vida laboral, sin sufrir efectos adversos para su salud.

Valor Límite Ambiental-Exposición de Corta Duración (VLA-EC): Es el valor de referencia para la Exposición de Corta Duración **(EC)**, tal y como ésta se ha definido anteriormente. El **VLA-EC** no debe ser superado por ninguna **EC** a lo largo de la jornada laboral. Para aquellos agentes químicos que tienen efectos agudos reconocidos pero cuyos principales efectos tóxicos son de naturaleza crónica, el **VLA**-**EC**

constituye un complemento del **VLA-ED** y, por tanto, la exposición a estos agentes habrá de valorarse en relación con ambos límites.

En cambio, a los agentes químicos de efectos principalmente agudos como, por ejemplo, los gases irritantes, sólo se les asigna para su valoración un **VLA-EC.**

Límites de Desviación (LD): Pueden utilizarse para controlar las exposiciones por encima del **VLA-ED**, dentro de una misma jornada de trabajo, de aquellos agentes químicos que lo tienen asignado. No son nunca límites independientes, sino complementarios de los **VLA** que se hayan establecido para el agente en cuestión, y tienen un fundamento estadístico.

Para los agentes químicos que tienen asignado **VLA-ED** pero no **VLA-EC**, se establece el producto de **3 x VLA-ED** como valor que no deberá superarse durante más de 30 minutos en total a lo largo de la jornada de trabajo, no debiéndose sobrepasar en ningún momento el valor **5 x VLA-ED**.

Valores límites biológicos (vlb): Son los valores de referencia para los Indicadores Biológicos asociados a la exposición global a los agentes químicos. Los **VLB** son aplicables para exposiciones profesionales de 8 horas diarias durante 5 días a la semana. La extensión de los **VLB** a períodos distintos al de referencia ha de hacerse considerando los datos farmacocinéticos y farmacodinámicos del agente en particular.

En general, los **VLB** representan los niveles más probables de los Indicadores Biológicos en trabajadores sanos sometidos a una exposición global a agentes químicos, equivalente, en términos de dosis absorbida, a una exposición exclusivamente por inhalación del orden del **VLA-ED**. Las

bases científicas para establecer los **VLB** pueden derivarse de dos tipos de estudios:

a) Los que relacionan la intensidad de la exposición con el nivel de un parámetro biológico, y
b) Los que relacionan el nivel de un parámetro biológico con efectos sobre la salud.

(A.C.G.I.H, 2012) Definiciones sobre límites de exposición profesional para agentes químicos en Estados Unidos – A.C.G.I.H. (American Conference of Governmental Industrial Hygienists).

"TLV´s (Threshold Limit Values) o Valores Límite Umbral: Se refiere a las concentraciones en aire de las diversas sustancias utilizadas o generadas en los procesos industriales y corresponden a las condiciones bajo las cuales la mayoría de los trabajadores pueden exponerse día tras día, a lo largo de toda su vida laboral, sin que se manifiesten efectos adversos para su salud.

TLV-TWA (Threshold Limit Value – Time Weighted Average): Concentración media ponderada en el tiempo a que puede estar sometida una persona normal durante 8 horas al día o 40 horas semanales, a la cual la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos repetidamente día tras día sin sufrir efectos adversos. Se utiliza para todo tipo de contaminante. Los valores TLV-TWA permiten desviaciones por encima siempre que sean compensadas durante la jornada de trabajo por otras equivalentes por debajo y siempre que no sobrepasen los valores.

TLV-STEL (Threshold Limit Value – Short Term Exposure Limit): Concentración máxima a la que pueden estar expuestos los trabajadores durante un periodo continuo de hasta 15 minutos sin sufrir trastornos irreversibles o intolerables. No se trata de un límite de exposición independiente o separado, sino un complemento de la media ponderada en el tiempo (TWA)."

La exposición a esta concentración está limitada:

a) Repetirse más de 4 veces por día.
b) Espaciadas al menos en una hora, entre sucesivas exposiciones al STEL, y
c) Sin rebasar en ningún caso el TLV-STEL pese a rebasar el TLV-TWA diario.

Es la concentración máxima a la cual los trabajadores pueden estar expuestos por un corto periodo de tiempo sin sufrir:

a) Irritación
b) Cambios crónicos o irreversibles en tejidos orgánicos
c) Narcosis en grado suficiente para incrementar la propensión al accidente, impedir el propio rescate, o reducir materialmente la eficiencia en el trabajo.

TLV-C (Threshold Limit Value – Ceiling): Corresponde a la concentración que no debe ser rebasada en ningún momento sin equipo de protección personal.

Los TLV´s publicados por la ACGIH son ampliamente aceptados por la legislación ecuatoriana y la OSHA (Occupational Safety and Health Administration como valores PEL (Limites de Exposición Permisible), ya que todos los TLV´s son marca registrada.

"Factores de Conversión y Equivalencia" de sustancias con comportamiento ideal, medidas a 25 ºC y 760 mm Hg de presión.

TLV en ppm	$= \frac{\text{(TLV en mg/m}^3\text{) x 24,45}}{\text{(Pm de la sustancia en gramos)}}$
TLV en mg/m³	$= \frac{\text{(TLV en ppm) x (Pm de la sustancia en gramos)}}{24,45}$

Dosis: Es un indicador de la evaluación del factor de riesgo, que se establece entre lo medido y el estándar.

Para ello tendrá que analizarse las distintas vías de absorción (respiratoria, dérmica y digestiva) y nociones como la concentración ambiental y el tiempo de exposición. Igualmente, habrá que considerar la velocidad de ventilación pulmonar y la retención en el tracto respiratorio, así como el coeficiente de absorción cutánea desde la fase gaseosa y la absorción cutánea por contacto. La incursión por vía digestiva es poco trascendente.

En general, la cantidad total absorbida vendrá dada por:

$$D\,(mg) = CTRV + (CT\alpha + S)$$

Donde:

C = Concentración ambiental (mg/m3)

T = Tiempo de exposición en horas

R = Retención en el tracto respiratorio

$$\frac{(Ci - Ce)}{Ci}$$

Siendo Ci y Ce las concentraciones del aire inspirado y espirado.

V = Velocidad de ventilación pulmonar

α = Coeficiente de Absorción dérmica desde la fase gaseosa

S = Absorción dérmica por contacto

(Rojo, 2005) establece varios tipos de dosis:

Se precisan varios tipos de dosis y aunque su estudio obedece a puntos ulteriores dentro del apartado de toxicología, conviene discernir la dosis

absorbida y la dosis de exposición de forma clara. El cálculo de la primera, se utilizan con cierta frecuencia los índices biológicos de exposición (valores Beis), mientras para la dosis de exposición, la única que se utiliza es el control ambiental, los factores a considerar son la cantidad de agente tóxico en el ambiente de trabajo (concentración del tóxico) y el tiempo de exposición real. Evaluación del riesgo higiénico con un solo contaminante: Se procede a eterminar el porcentaje de "Dosis Máxima Permisible" (%DMP) a partir de la expresión:

$$\%DMP = \frac{C\,i}{VLA\text{-}ED} \times \frac{t}{8} \times 100 = K$$

Resultando

Si K > 100 Existe riesgo higiénico (intolerable)
K < 50 No existe riesgo higiénico.

50 < K < 100 Existe riesgo higiénico dudoso (Nivel de acción inmediata). Falagán Rojo, (2005)

Romero, (2004) Evaluación de riesgos laborales:

Evaluación del riesgo higiénico con varios contaminantes presentes:

Podemos encontrarnos dos casos:

- Que los efectos sean independientes para cada uno de los contaminantes, por lo que deberá cumplirse para todos ellos que:

$ED_1 < VLA - ED_1$ y $EC\ máx_1 < VLA - EC_1$
$ED_2 < VLA - ED_2$ y $EC\ máx_2 < VLA - EC_2$
$ED_n < VLA - ED_n$ y $EC\ máx_n < VLA - EC_n$

- Que los efectos sean aditivos (o tóxicos sistémicos) o se tenga incertidumbre sobre su independencia. En este caso se calculará el valor de K, tal como sigue:

$$\frac{E_1}{VLA_1} + \frac{E_2}{VLA_2} + \frac{E_3}{VLA_3} + \frac{E_4}{VLA_4} + ... + \frac{En}{VLAn} = K$$

Si K > 1 Existe riesgo higiénico (intolerable). Si K < 0.5 No existe riesgo higiénico (Riesgo Tolerable, hay que monitorear). Si 0.5 < K < 1 Existe riesgo higiénico dudoso (Nivel de acción inmediata). A la vez, cada contaminante debe cumplir independientemente las condiciones anteriores. El valor de VLA de la mezcla se determina a partir de la expresión anterior donde:

$$\sum_{i=1}^{n} \frac{E\,i}{VLAi} = \frac{Emezcla}{VLAmezcla},$$

Siendo

$$VLAmezcla = \frac{Emezcla}{\sum_{i=1}^{n} \frac{E\,i}{VLAi}}$$

(CAS, 1991) sostiene:

Número Registrado “CAS”.- Es una identificación numérica única para compuestos químicos, polímeros, secuencias biológicas, preparados y aleaciones. Llamado también CAS RN (en inglés *CAS registry number*).

Chemical Abstracts Service (CAS), es una división de la Sociedad Americana de Química, asigna estos identificadores a cada compuesto

químico que ha sido descrito en la literatura. CAS también mantiene una base de datos de los compuestos químicos, conocida como *registro CAS*. Algo más de 123 millones de compuestos están numerados y catalogados, con alrededor de 12.000 nuevos cada día. La intención es realizar una búsqueda en la base de datos unificada, dado que a menudo se asignan distintos nombres para el mismo compuesto. Casi todas las moléculas actuales permiten una búsqueda por el número CAS. (CAS, 1991)

(Unidas, 2011) Establece:

Sistema Globalmente Armonizado de Comunicación y Etiquetado de Químicos (SGA en Español o GHS siglas en Inglés).

Es un sistema de comunicación de riesgos realizado para generar la armonización internacional de los productos químicos.

Alcance: El SGA se aplica a sustancias puras, a sus soluciones diluidas y a mezclas.

Objetivo: Uno de los objetivos del Sistema Global Armonizado (SGA), ha sido el de desarrollar un régimen de comunicación de peligros armonizado, con unas etiquetas, fichas de datos de seguridad y símbolos fácilmente comprensibles y basados en los criterios de clasificación establecidos para el SGA.

Se han identificado las audiencias a la que va dirigido el Sistema Armonizado de comunicación de peligros, en los cuales se indica:

a. Lugar de trabajo (empresarios y trabajadores)
b. Consumidores
c. Servicios de emergencia
d. Transporte

Los sistemas deberían ser capaces de identificar los medios adecuados para la educación y formación adaptados a las distintas audiencias a las que se dirige el SGA que están llamados a interpretar la información de las etiquetas y de la fichas de datos de seguridad (FDS) y a tomar las medidas apropiadas en respuesta a los peligros de los productos químicos.

Procedimiento de etiquetado.- Pasos que se debe seguir para la preparación de etiquetas en el contexto SGA:

a) Asignación de los elementos de la etiqueta
b) Reproducción del símbolo
c) Reproducción de los pictogramas de peligro
d) Palabras de advertencia
e) Indicaciones de peligro
f) Consejos de prudencia y pictogramas
g) Identificación del producto y proveedor
h) Peligros múltiples y orden de prioridad de la información
i) Ubicación de los elementos en las etiquetas del SGA
j) Disposición especiales de etiquetado

Información requerida en una etiqueta:

a) Palabras de advertencia
b) Indicación de peligro
c) Consejos de prudencia y pictogramas de precaución
d) Identificación del producto
e) Identificación del proveedor

Fichas de datos de seguridad (FDS): La FDS debería proporcionar información completa sobre una sustancia o mezcla con miras al control y reglamentación de su utilización en el lugar del trabajo. (Unidas, 2011)

La información de la FDS, permite:

1. Desarrollar un programa activo de medidas de protección del trabajador, incluida la formación, que es específica para cada lugar de trabajo.
2. Considerar cualquier medida que pueda ser necesaria para proteger el medio ambiente.

En este sentido, el SGA determina los criterios y características de las Hojas de Datos de Seguridad así como los criterios para comunicar los riesgos basados en los siguientes 17 peligros físicos:

TABLA Nº 1

CRITERIOS Y CARACTERISTICAS DE LAS FICHAS DE DATOS DE SEGURIDAD SEGÚN SGA

1. Explosivos	2. Líquidos Pirofóricos
3. Gases Inflamables	4. Sólidos Pirofóricos
5. Aerosoles Inflamables	6. Sustancias Autoreactivas
7. Gases Oxidantes	8. Sustancias que al contacto con el agua emiten gases flamables
9. Gases Bajo Presión	10. Líquidos oxidantes
11. Líquidos Inflamables	12. Sólidos oxidantes
13. Sólidos Inflamables	14. Peróxidos orgánicos
15. Sustancias Autoreactivas	16. Metales corrosivos
17. Peligros para la Salud y el Ambiente : se incluyen 9 subdivisión de la toxicidad de los sustancias y una adicional para toxicidad en medio acuático (capítulo 3 del GHS)	

Fuente: http://www.unece.org/trans/danger/publi/ghs/officialtext.html
Elaborado por: Fausto Ruiz.

La información de las FDS debería presentarse siguiendo los 16 epígrafes siguientes en el orden indicado:

1. Identificación de la compañía y del producto.
2. Identificación del peligro o peligros
3. Composición / información sobre los componentes

4. Primeros auxilios: Por inhalación, contacto con la piel, contacto con los ojos y por ingestación.
5. Medidas de lucha contra incendios
6. Medidas a tomar en caso de vertido accidentales
7. Manipulación y almacenamiento
8. Controles de exposición y protección personal
9. Propiedades físicas y químicas
10. Estabilidad y reactividad
11. Información toxicológica
12. Información ecotoxicológica
13. Información relativa a la eliminación de los productos
14. Información relativa al transporte
15. Información sobre la reglamentación
16. Otra información.

Reproducción de símbolos.- Los símbolos de peligro son los signos normalizados que se aplican en el contexto del SGA. Todos los símbolos, excepto el nuevo símbolo que representa el peligro para la salud y el signo de la exclamación, forman parte del conjunto de símbolos que se utilizan en la recomendación de las Naciones Unidas relativas al transporte de mercancías peligrosas.

Pictogramas.- Un pictograma es una composición gráfica que consta de un símbolo y de otros elementos gráficos, tales como un borde, un dibujo o color de fondo, y que sirve para comunicar una información específica.

1.6. El Marco Metodológico

1.6.1. Higiene de Campo

(Rojo, 2005) La higiene de campo tiene como misión el estudio e investigación de los contaminantes y condiciones de trabajo en el área de lavado de vehículos para lo cual identificamos los peligros para

la salud, evaluando el grado de riesgos químicos y sus posibles causas, para posteriormente adoptar las medidas necesarias de control. (Pág. 106)

1.6.1.1. Encuesta Higiénica

Se realizó una encuesta higiénica para obtener la información necesaria para poder emitir un juicio sobre algún aspecto relacionado con la exposición de agentes químicos durante el proceso de lavado de vehículos:

Encuesta Higiénica Realizada en el área de Lavada de Vehículos.

1. **¿Los operadores conocen el proceso de lavada de vehículos?**
   Si han recibido capacitación para el desarrollo de su trabajo.
2. **¿Se realizó la identificación de los posibles riesgos existentes en el área de lavado?**
   Si se realizaron la identificación de los riesgos existentes en el área conjuntamente con el operador.
3. **¿Quienes realizan la tarea de lavado de vehículos?**
   Realizan 2 operadores.
4. **¿Quienes realizan la tarea de limpieza de la trampa de grasa?**
   Realizan 2 trabajadores de otro departamento (servicios generales)
5. **¿A cuántas personas afecta la utilización de químicos durante el proceso de lavado?**
   Afecta directamente a los dos operadores de lavado. También afecta a los dos trabajadores de servicios generales y a unas veinte personas que transitan esporádicamente por el área.
6. **¿Tiempo de exposición a los químicos?**
   Los operadores están expuestos a 4 horas durante el día a químicos que utilizan para limpieza. Los trabajadores que realizan la limpieza de las trampas de grasa están expuestos 6 horas a la semana. Las personas que transitan esporádicamente por el área, están expuestos a 1hora en la semana.

7. Podría definir estrategias de muestreo?

Las muestras deben ser puntuales y deberán tomarse cerca de las vías respiratorio del operador. También deben ser al ambiente para definir cuanto es la concentración del contaminante existente al exterior del área. Cuando están realizando la limpieza de las trampas de grasa deben tomar una muestra puntual.

1.6.2. Metodología de muestreo pasivo para análisis de calidad aire ambiente laboral.

La metodología utilizada para la toma de muestras con captadores pasivos es la descrita en la NTP 151 del INSHT de España.

Equipos Utilizados: Tubo colorimétrico pasivo para monóxido de carbono (CO).

FOTO Nº 1
UBICACIÓN DEL CAPTADOR PASIVO EN EL ÁREA DE LAVADO

Fuente: Directa
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

Estos detectores pasivos son tubos de cristal con las escalas de calibración impresas en ellas, lo que permite leer directamente las concentraciones de las sustancias (gases y vapores) que se desea medir. Cada tubo contiene reactivos de detección que son especialmente sensibles a la sustancia diana y rápidamente produce un cambio de capa de color distinto.

1.6.2.1. Metodología de muestreo activo para análisis de compuestos orgánicos volátiles (COV) puntual en el área de lavado de vehículos.

Para realizar la toma de muestreo activo para los compuestos orgánicos volátiles fueron utilizados los siguientes equipos:

Bomba de succión Supelco Micro Air Sampler Modelo 24622-U, Bolsa tedlar.

FOTO Nº 2

BOMBA PARA SUCCIÓN DE GASES

Fuente: Directa
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

FOTO Nº 3

BOLSA TEDLAR PARA ALMACENAMIENTO DE GASES

Fuente: Directa
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

La bomba se calibro previamente para realizar el monitoreo predeterminado para el estudio a un caudal de 40 cc/minuto.

La bolsa tedlar fue revisada antes de conectarse a la bomba de succión para ver si estaba completamente vacía y sellada.

Luego se procedió a presionar hacia abajo la válvula de la bolsa tedlar para que apertura el ingreso de aire en el momento que la bomba se prenda.

1.6.2.2. Proceso de evaluación de riesgos: método simplificado del INSHT.

Introducción: La evaluación de los riesgos laborales es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y en tal caso, sobre el tipo de medidas que se deben adoptarse.

Gran parte de los riesgos que se presentan en los puestos de trabajo derivan de las propias instalaciones y equipos para los cuales existe una legislación nacional de seguridad industrial y de prevención y protección de incendios.

La evaluación de riesgos se compone de las siguientes etapas:

1. Análisis de riesgos que componen las fases de identificación y estimación de los riesgos.
2. Valoración de los riesgos, que permiten definir si los riesgos detectados son tolerables.

El análisis de riesgos consiste en la identificación de los peligros asociados a cada fase o etapa del trabajo y posterior estimación de los riesgos teniendo en cuenta conjuntamente la probabilidad y la consecuencia en el caso de la materialización del riesgo.

La estimación del riesgo está determinada por el producto por la frecuencia o por la probabilidad de que un determinado riesgo produzca un daño, por la severidad de la consecuencia que pueda producir.

RIESGO = PROBABILIDAD x CONSECUENCIA

Un proceso general de evaluación de riesgos se compone de las siguientes etapas:

1.6.2.2.1. Clasificación de las actividades de trabajo

Un paso preliminar a la evaluación de riesgos es preparar una lista de actividades de trabajo, agrupándolas en forma racional y manejable. Una posible forma de clasificar las actividades de trabajo es la siguiente:

a) Áreas externas a las instalaciones de la empresa.
b) Etapas en el proceso de producción o en el suministro de un servicio.
c) Trabajos planificados y de mantenimiento.
d) Tareas definidas, por ejemplo: conductores de carretillas elevadoras.

Para cada actividad de trabajo puede ser preciso obtener información, entre otros, sobre los siguientes aspectos:

a) Tareas a realizar. Su duración y frecuencia.
b) Lugares donde se realiza el trabajo.
c) Quien realiza el trabajo, tanto permanente como ocasional.

d) Otras personas que puedan ser afectadas por las actividades de trabajo (por ejemplo: visitantes, subcontratistas, público).

e) Formación que han recibido los trabajadores sobre la ejecución de sus tareas.

f) Procedimientos escritos de trabajo, y/o permisos de trabajo.

g) Instalaciones, maquinaria y equipos utilizados.

h) Herramientas manuales movidas a motor utilizados.

i) Instrucciones de fabricantes y suministradores para el funcionamiento y mantenimiento de planta, maquinaria y equipos.

j) Tamaño, forma, carácter de la superficie y peso de los materiales a manejar.

k) Distancia y altura a las que han de moverse de forma manual los materiales.

l) Energías utilizadas (por ejemplo: aire comprimido).

m) Sustancias y productos utilizados y generados en el trabajo.

n) Estado físico de las sustancias utilizadas (humos, gases, vapores, líquidos, polvo, sólidos).

o) Contenido y recomendaciones del etiquetado de las sustancias utilizadas.

p) Requisitos de la legislación vigente sobre la forma de hacer el trabajo, instalaciones, maquinaria y sustancias utilizadas.

q) Medidas de control existentes.

r) Datos reactivos de actuación en prevención de riesgos laborales: incidentes, accidentes, enfermedades laborales derivadas de la actividad que se desarrolla, de los equipos y de las sustancias utilizadas. Debe buscarse información dentro y fuera de la organización.

s) Datos de evaluaciones de riesgos existentes, relativos a la actividad desarrollada.

t) Organización del trabajo.

1.6.2.2.2. Análisis de riesgos

1.6.2.2.3. Identificación de peligros

Para llevar a cabo la identificación de peligros hay que preguntarse tres cosas:

a) ¿Existe una fuente de daño?.
b) ¿Quién (o qué) puede ser dañado?.
c) ¿Cómo puede ocurrir el daño?.

Con el fin de ayudar en el proceso de identificación de peligros, es útil categorizarlos en distintas formas, por ejemplo, por temas: mecánicos, eléctricos, radiaciones, sustancias, incendios, explosiones, etc. Complementariamente se puede desarrollar una lista de preguntas, tales como: durante las actividades de trabajo, ¿Existen los siguientes peligros?.

a) golpes y cortes.
b) caídas al mismo nivel.
c) caídas de personas a distinto nivel.
d) caídas de herramientas, materiales, etc., desde altura.
e) espacio inadecuado.
f) peligros asociados con manejo manual de cargas.
g) peligros en las instalaciones y en las máquinas asociados con el montaje, la consignación, la operación, el mantenimiento, la modificación, la reparación y el desmontaje.
h) peligros de los vehículos, tanto en el transporte interno como el transporte por carretera.
i) incendios y explosiones.
j) sustancias que pueden inhalarse.
k) sustancias o agentes que pueden dañar los ojos.

l) sustancias que pueden causar daño por el contacto o la absorción por la piel.
m) m. sustancias que pueden causar daños al ser ingeridas.
n) energías peligrosas (por ejemplo: electricidad, radiaciones, ruido y vibraciones).
o) trastornos músculo-esqueléticos derivados de movimientos repetitivos.
p) ambiente térmico inadecuado.
q) condiciones de iluminación inadecuada.
r) barandillas inadecuadas en escaleras.

La lista anterior no es exhaustiva. En cada caso habrá que desarrollar una lista propia, teniendo en cuenta el carácter de sus actividades de trabajo y los lugares en los que se desarrollan.

1.6.2.2.4. Estimación del riesgo

Para cada peligro detectado debe estimarse el riesgo, determinando la potencial severidad del daño (consecuencias) y la probabilidad de que ocurra el hecho.

1.6.2.2.5. Severidad del daño

Para determinar la potencial severidad del daño, debe considerarse:

a) partes del cuerpo que se verán afectadas
b) naturaleza del daño, graduándolo desde ligeramente dañino a extremadamente dañino.

Ejemplos de ligeramente dañino:
O daños superficiales: cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por polvo.

O molestias e irritación, por ejemplo: dolor de cabeza, disconfort.
Ejemplos de dañino:

O laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores.

O sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo-esqueléticos, enfermedad que conduce a una incapacidad menor.

Ejemplos de extremadamente dañino:

O amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales.

O cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida.

1.6.2.2.6. Probabilidad de que ocurra el daño.

La probabilidad de que ocurra el daño se puede graduar, desde baja hasta alta, con el siguiente criterio:

O probabilidad alta: El daño ocurrirá siempre o casi siempre
O probabilidad media: El daño ocurrirá en algunas ocasiones
O probabilidad baja: El daño ocurrirá raras veces

A la hora de establecer la probabilidad de daño, se debe considerar si las medidas de control ya implantadas son adecuadas. Los requisitos legales y los códigos de buena práctica para medidas específicas de control, también juegan un papel importante. Además de la información sobre las actividades de trabajo, se debe considerar lo siguiente:

Trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos (características personales o estado biológico).
a) Frecuencia de exposición al peligro.

b) Fallos en el servicio. Por ejemplo: electricidad y agua.

c) Fallos en los componentes de las instalaciones y de las máquinas, así como en los dispositivos de protección.

d) Exposición a los elementos.

e) Protección suministrada por los EPI y tiempo de utilización de estos equipos.

f) Actos inseguros de las personas (errores no intencionados y violaciones intencionadas de los procedimientos):

El cuadro siguiente da un método simple para estimar los niveles de riesgo de acuerdo a su probabilidad estimada y a sus consecuencias esperadas.

TABLA Nº 2

MATRIZ PROBABILIDAD Y CONSECUENCIA

		CONSECUENCIAS		
		Ligeramente Dañino LD	Dañino D	Extremadamente Dañino ED
Probabilidad	Baja B	Riesgo trivial T	Riesgo tolerable TO	Riesgo Moderado MO
	Media M	Riesgo tolerable TO	Ries moderado MO	Riesgo importante I
	Alta A	Riesgo Moderado MO	Riesgo importante I	Riesgo intolerable IN

Fuente: Real decreto 39/1997 INSHT
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

1.6.2.2.7. Valoración del riesgo

Los niveles de riesgos indicados en el cuadro anterior, forman la base para decidir si se requiere mejorar los controles existentes o implementar unos nuevos, así como la temporización de las acciones.

En la tabla siguiente se muestra un criterio sugerido como punto de partida para la toma de decisión. La tabla también indica que los esfuerzos precisos para el control de los riesgos y la urgencia con la que deben adoptarse las medidas de control, deben ser proporcionales al riesgo.

TABLA Nº 3

PRIORIZACIÓN DE LOS RIESGOS

Riesgo	ACCION Y TEMPORIZACION
Trivial (T)	No se requiere accion especifica
Tolerable (TO)	No se necesita mejorar la accion preventiva. Sin embargo se debe considerar soluciones mas rentables o mejoras que no supongan una carga economica importante. Se requieren comprobaciones periodicas para segurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado (M)	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un periodo determinado. Cuando el riesgo moderado esta asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisara una acción posterior para establecer, con mas precision la probabilidad del daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control
Imporatnte (I)	No deben comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se presicen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corrasponda a un trabajo que se esta realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable (IN)	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, se debe prohibirse el trabajo

Fuente: Real decreto 39/1997 INSHTç
Elabora por: Fausto Ruiz Guevara

1.6.2.3. Metodología del diagrama Ishikawa

El diagrama Ishikawa, es una herramienta que ayuda a identificar, clasificar y poner de manifiesto posibles causas, que originan las enfermedades o accidentes laborales de problemas específicos. Ilustra gráficamente las relaciones existentes entre un resultado dado (efectos) y los factores (causas).

1.6.3. Higiene Analítica: Análisis Cromatográfico

Se realiza la inyección de una alícuota de 1 a 5 ųl (microlitro) tanto de las disoluciones restantes de las desorciones del tubo o de la funda teldar, como de las disoluciones patrón en el cromatógrafo de gases. Se determinó las áreas de los picos de los analitos de interés y del patrón interno.

El resultado de este análisis para carácter laboral se comparó con la tabla Z1 de la OSHA, 1910,1000 tabla z1 límites para contaminantes de aire y los valores umbrales de la ACGIH del 2012.

FOTO Nº 4

CROMATÓGRAFO PARA ANÁLISIS DE GASES

Fuente: vendas@caseanalitica.com.br
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

Se utilizó un cromatógrafo de Gases marca Hewleet Packard modelo 5890, con dos detectores un FID y un TCD.

Las condiciones ambientales del día del monitoreo fueron: Temperatura media 27,1 ºC; Humedad Relativa (hr 67,9%).

1.6.4. Higiene Operativa

En la Higiene Operativa nos encargamos de Establecer y Planificar las acciones preventivas, mediante la aplicación de los métodos de control eficaces, que permitan eliminar o minimizar el riesgo higiénico identificado, ya sea en el foco emisor de contaminante, en el medio de difusión o en los trabajadores expuestos.

A continuación detallamos un cronograma de actividades que se van a realizar en el área de lavado de vehículos.

TABLA Nº4

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA MEDICION DE RIESGOS LABORALES Y BIOLOGICOS EN EL AREA DE LAVADO

ACTIVIDAD	TIEMPO DE EJECUCION DEL PROYECTO EN EL 2012												RESPONSABLES
	MES												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Contratación de mediciones de compuestos químicos													Dirección, Jefe de Seguridad
Solicitar ofertas para un sistema de renovación de aire													Dirección, Jefe de Seguridad
Encontrar un producto sustituto del diesel biodegradable													Dirección, Jefe de Taller
Encontrar un producto sustituto del desengrasante preferible biodegradable													Dirección, Jefe de Taller
Realizar exámenes generales, sangre, orina y heces al operador													Médico ocupacional, Jefe de área
Realizar exámenes específicos: carboxihemoglobina, creatinina en sangre y radiografía estándar de tórax al operador													Médico ocupacional, Jefe de área

Fuente: Directa
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

CAPITULO II

SITUACIÓN ACTUAL

2.1. Seguridad y salud en el trabajo

Maquinarias y Vehículos S.A., se ha destacado por tener equipos de última tecnología para el desarrollo de sus actividades de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo de la línea automotriz, con lineamientos muy estrictos en temas de seguridad sugeridos por los fabricantes de automotores del Japón. El modelo que se desarrolla en la empresa es el Kaizen (filosofía japonés) en la que involucra la gestión administrativa y de calidad, esto es traducido a la mejora continua de los procesos productivos a través de la introducción permanente de pequeñas correcciones, que a pesar de ser accesibles y de implementación sencilla, conducen a la reducción de costos, mejora continua de la calidad y/o aumento de la productividad y eficiencia. El modelo Kaizen se aplica a todos los procesos interiores a la organización, como la línea de talleres, las compras, los aprovisionamientos, los procesos de control de calidad, el servicio al cliente, entre muchos otros. Otra de las técnicas utilizadas en la empresa es la de las 5S, con sus excelentes resultados por su sencillez y efectividad.

TABLA Nº 5

LAS INICIALES DE LAS 5S

Japonés	CASTELLANO
Seiri	Clasificación y Descarte
Seiton	Organización
Seiso	Limpieza
Seiketsu	Higiene y Visualización
Shitsuke	Disciplina y Compromiso

Fuente: www.paritarios.cl/especial_las5s.htm
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

GRÁFICO Nº 1

DIAGRAMA DE LAS 5 S

Fuente: www.paritarios.cl/especial_las5s.htm
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

La 1° S: SEIRI (Clasificación y Descarte): Aquí se separan las cosas necesarias y las que no la son, manteniendo las cosas necesarias en un lugar conveniente y en un lugar adecuado. Esto se los realiza en todas las áreas de mantenimiento e incluso en el edificio administrativo.

La 2da S: SEITON (Organización): La organización es el estudio de la eficacia. Es una cuestión de cuán rápido uno puede conseguir lo que necesita, y cuán rápido puede devolverla a su sitio nuevo.

Cada cosa debe tener un único, y exclusivo lugar donde debe encontrarse antes de su uso, y después de utilizarlo debe volver a él. Todo debe estar disponible y próximo en el lugar de uso.

Así vemos las herramientas que se utilizan diariamente en el proceso de mantenimiento

FOTO Nº 5

ORDEN DE ALMACENAMIENTO DE HERRAMIENTAS DE TRABAJO

Fuente: Directa
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

La 3° S: SEISO (Limpieza): "La limpieza la debemos hacer todos", estos lemas están en varias áreas del taller automotriz.

Todos los trabajador del área de mantenimiento tiene bajo su responsabilidad una pequeña zona de su lugar de trabajo, quien debe mantenerla siempre limpia. Así es que antes y después de cada mantenimiento de vehículo que se realiza, este retira cualquier tipo de suciedad generada.

FOTO Nº 6

LIMPIEZA EN ÁREA DEL TALLER

Fuente: Directa
Elabora por: Fausto Ruiz Guevara

La 4° S: SEIKETSU (Higiene y Visualización): La higiene es el mantenimiento de la Limpieza, del orden, en todos los procesos en los talleres. Los técnicos de Manteniendo mantienen constantemente un ambiente laboral limpio en donde siempre hay seguridad con todas las personas del área.

Una técnica muy usada en la empresa es el “visual management”, o gestión visual. Esta Técnica se ha mostrado como sumamente útil en el proceso de mejora continua.

Consiste en grupo de responsables (Jefes de talleres, de servicios generales, supervisores) que realiza periódicamente una serie de visitas a todas las áreas de talleres y áreas aledañas en donde se detecta aquellos puntos que necesitan de mejora.

La 5° S: SHITSUKE (Compromiso y Disciplina): Disciplina quiere decir voluntad de hacer las cosas como se supone se deben hacer. Es el deseo de crear un entorno de trabajo en base de buenos hábitos. Mediante el entrenamiento, la formación para los técnicos de forma continua y la puesta en práctica de estos conceptos (¡Vamos hacerlo!), es como consigue la empresa romper con los malos hábitos de los trabajadores y poner en práctica los buenos en el ejercicio diario de sus funciones.

Con el modelo Kaisen y la técnica de las 5 S, es que la empresa ha mantenido altos niveles de calidad y prestigio en todas sus actividades, a pesar que hasta noviembre del 2011, solo contaba con un departamento médico liderada por un medico clínico y una enfermera pero no contaban un departamento de Seguridad Industrial.

Su implementación en seguridad en los talleres los daban los proveedores de equipos y herramientas.

Los trabajadores, a pesar que utilizaban equipos de protección personal en todas sus áreas, no se evidenciaban la optimización de los recursos y el buen uso de estos equipos.

A finales del mes de noviembre del 2011, la Dirección Ejecutiva de Maquinarias y Vehículos S.A., asume la responsabilidad de crear la Unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo, contratando personal competente en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, basándose en la normativa legal vigente.

2.1.1. Legislación Sobre Prevención de Riesgos Laborales

(Cordero, 1998) Ante la existencia de riesgos profesionales, que de forma tan notable afectan a la salud de una gran parte de la población como consecuencia de las condiciones en que el trabajo se desarrolla, el Ecuador no puede permanecer insensible.

Por ello, actúa, por un lado, a través de una política social y por otro, mediante la promulgación de normas legales de obligatorio cumplimiento, que tiendan a prevenir los riesgos laborales, vigilando y asesorando para lograr su cumplimiento y sancionando a los que la incumplan. (Decreto Ejecutivo 2393)

(Correa, 2008) En la Constitución Política del Ecuador, sección segunda (“Del Trabajo”), Art. 35, inciso 11, se establece que el Empleador es responsable de las obligaciones laborales; en el Art. 36 se afirma el derecho de las mujeres a mejores condiciones de trabajo; y, en la sección cuarta (“De la Salud”) en el Art. 42 se garantiza el derecho a ambientes laborales saludables, aunque no existe un artículo expreso, los artículos constitucionales tutelan la Seguridad y Salud en el Trabajo. (Art. 42, 36, 35)

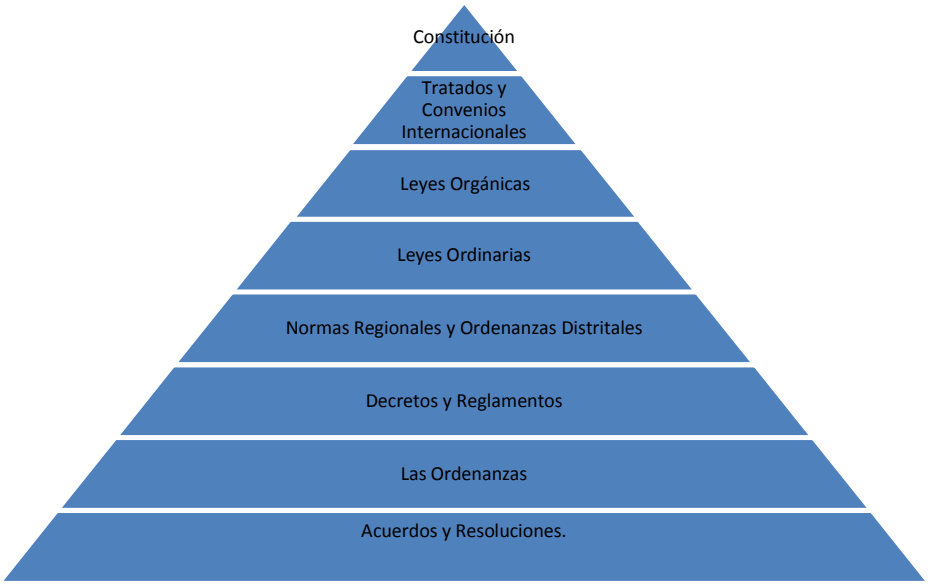
El Código del Trabajo y la Ley de Seguridad Social son los dos instrumentos fundamentales para garantizar la protección de la salud en el trabajo. También, se establecieron reglamentaciones específicas por sectores de actividad económica.

2.1.2. Orden Jerárquico de la Aplicación de las Normas en Ecuador

La pirámide de Kelsen es aceptada mundialmente como referente de la jerarquía de normas, en la que podemos ver cuáles son normas de menor jerarquía y cuáles de mayor jerarquía. Según la constitución política del Ecuador, publicada el 20 de Octubre del 2008, en su artículo. 425, indica que el orden jerárquico de aplicación de las normas es la siguiente:

GRÁFICO Nº 2

ORDEN JERÁRQUICO DE APLICACIÓN DE NORMAS



Fuente: Constitución Política del Ecuador 2008
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

La Constitución Política del Ecuador: es la norma suprema de la República del Ecuador. Es el fundamento y la fuente de la autoridad

jurídica que sustenta la existencia del Ecuador y de su gobierno. La supremacía de esta constitución la convierte en el texto principal dentro de la política ecuatoriana, y está por sobre cualquier otra norma jurídica. La constitución proporciona el marco para la organización del Estado ecuatoriano, y para la relación entre el gobierno con la ciudadanía.

Tratados y Convenios Internacionales: Son acuerdos escritos entre Estados. Puede constar de uno o varios instrumentos jurídicos conexos, y siendo indiferente su denominación. Como acuerdo implica siempre que sean, como mínimo, dos personas jurídicas internacionales quienes concluyan un tratado internacional.

Leyes Orgánicas: son leyes formales que requieren para su aprobación, modificación o derogación, la mayoría absoluta de los votos de los integrantes de la Asamblea en votación final sobre el conjunto del proyecto.

Leyes Ordinarias: son leyes formales que no requieren para su aprobación más que la mayoría simple de votos de los miembros presentes, siempre que sea mayoritaria la asistencia de los miembros de la Asamblea.

Normas Regionales: son normas que han sido elaboradas en el marco de un organismo de normalización regional, generalmente de ámbito continental, que agrupa a un cierto número de organismos nacionales de normalización.

Ordenanzas Distritales: son las que emiten los gobiernos de los distritos metropolitanos autónomos y que ejercerán las competencias que corresponden a los gobiernos cantonales y todas las que sean aplicables

de los gobiernos provinciales y regionales, sin perjuicio de las adicionales que determine la ley que regule el sistema nacional de competencias.

Decretos: son normas dictadas por el Gobierno, con fuerza de ley, que pueden derogar a otras leyes aunque sean formales.

Pueden ser Decretos Legislativos y decretos-Leyes.

Reglamentos: es toda norma escrita, de rango inferior a la ley, dictada por el Poder Ejecutivo en virtud de su competencia normalmente para desarrollo de las leyes.

Ordenanzas municipales: es aquella que dicta la máxima autoridad de una **municipalidad**, de un ayuntamiento, es decir, el alcalde, el jefe de gobierno municipal, siendo válida la misma únicamente dentro del municipio o comuna en cuestión, o sea, fuera de él no tendrá validez si es que en otro lugar no se la ha promulgado con el mismo alcance.

Acuerdos: son emitidos por los diferentes ministerios del sector público, por lo tanto, la manifestación de una convergencia de voluntades con la finalidad de producir efectos jurídicos. El principal efecto jurídico del acuerdo es su obligatoriedad para las partes que lo otorgan naciendo para las mismas obligaciones y derechos.

Resolución Administrativa: consiste en una orden escrita dictada por el jefe de un servicio público que tiene carácter general, obligatorio y permanente, y se refiere al ámbito de competencia del servicio. Como ejemplo tenemos al Instituto Ecuatoriano de seguridad Social: Resolución C.D. 333, Resolución C.D. 390

2.1.3. Normativas de Seguridad y Salud

Entre las normativas en temas de Seguridad y Salud en el Trabajo en el Ecuador aplicables a este trabajo de investigación tenemos las siguientes:

1. Constitución Política del Ecuador 2008
2. Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo Decisión 584. Acuerdo de Cartagena
3. Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo Resolución 957. Acuerdo de Cartagena
4. Convenio OIT Nº 121, ratificado con la OIT (Prestaciones en caso de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales). 17 Jun./1964
5. Convenio OIT No. 155 sobre Seguridad y Salud de los Trabajadores y Medio Ambiente de Trabajo 1981.
6. Convenio OIT No. 161 sobre los Servicios de Salud en el Trabajo, 1985
7. Código del Trabajo
8. Ley de Seguridad Social
9. Reglamento para el Funcionamiento de los Servicios Médicos de Empresa Acuerdo 1404
10. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. Decreto Ejecutivo 2393 - 17Nov/1986
11. Reglamento General del Seguro de Riesgos del Trabajo. Resolución CD 390 - 10 Nov. /2011.
12. Reglamento del Sistema de Auditorias de Riesgos del Trabajo Resolución CD 333 – 7 Oct. /2010.
13. Reglamento de Seguridad del Trabajo contra Riesgos en Instalaciones de Energía Eléctrica. Acuerdo 013.
14. Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2288: 2000. Productos Químicos Peligrosos. Etiquetado de Precaución
15. Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2266: 2009. Transporte, Almacenamiento y Manejo de Productos Químicos Peligrosos
16. Resolución C.D. 298. Responsabilidad Patronal

17. Señales y Símbolos de Seguridad. Publicación conjunta INEN-IESS /INEN 3864 – 2013
18. NTE INEN 802:87. Extintores Portátiles. Selección y Distribución en Edificaciones
19. Ley de Defensa Contra Incendios.
20. Acuerdo # 26 Gestión de desechos peligrosos previo al licenciamiento ambiental, para el transporte de materiales peligrosos. Reg. Ofic. # 334 del 12 de mayo del 2008.

2.2. Factores de Riesgos

Concepto: Se consideran factores de riesgos específicos que entrañan el riesgo de enfermedad profesional u ocupacional y que ocasionan efectos a los asegurados.

Los factores de riesgos se clasifican en:

Mecánico, Físico, Químico, Biológico, Sicosocial y Ergonómico.

Concepto de Riesgo Laboral: **Es la p**robabilidad de que la exposición a un factor ambiental peligroso en el trabajo cause enfermedad o lesión.[18]

Riesgo Mecánico: Se denomina riesgo mecánico al conjunto de factores físicos que pueden dar lugar a una lesión por la acción mecánica de elementos de máquinas, herramientas, piezas a trabajar o materiales proyectados, sólidos o fluidos. Ejemplo: Falta de guardas, equipos sin protección, piso en mal estado, equipo defectuoso, caídas de objeto por derrumbamiento o desprendimiento, atrapamiento, proyección de sólidos o fluidos, etc.

Riesgo Físico: Se refiere a todos aquellos factores ambientales que dependen de las propiedades físicas de los cuerpos, tales como

carga física, ruido, iluminación, radiación ionizante, radiación no ionizante, temperatura elevada y vibración, que actúan sobre los tejidos y órganos del cuerpo del trabajador y que pueden producir efectos nocivos, de acuerdo con la intensidad y tiempo de exposición de los mismos.

Riesgo Químico: Son todos aquellos elementos y sustancias que, al entrar en contacto con el organismo, bien sea por inhalación, absorción o ingestión, pueden provocar intoxicación, quemaduras o lesiones sistémicas, según el nivel de concentración y el tiempo de exposición. Tales como: Humos, polvos, aerosoles, nieblas, smog.

Riesgo Biológico: En este caso encontramos un grupo de agentes orgánicos, animados o inanimados como los hongos, virus, bacterias, parásitos, pelos, plumas, polen (entre otros), presentes en determinados ambientes laborales, que pueden desencadenar enfermedades infectocontagiosas, reacciones alérgicas o intoxicaciones al ingresar al organismo.

Como la proliferación microbiana se favorece en ambientes cerrados, calientes y húmedos, los sectores más propensos a sus efectos son los trabajadores de la salud, de curtiembres, fabricantes de alimentos y conservas, carniceros, laboratoristas, veterinarios, entre otros. Igualmente, la manipulación de residuos animales, vegetales y derivados de instrumentos contaminados como cuchillos, jeringas, bisturís y de desechos industriales como basuras y desperdicios, son fuente de alto riesgo. Otro factor desfavorable es la falta de buenos hábitos higiénicos.

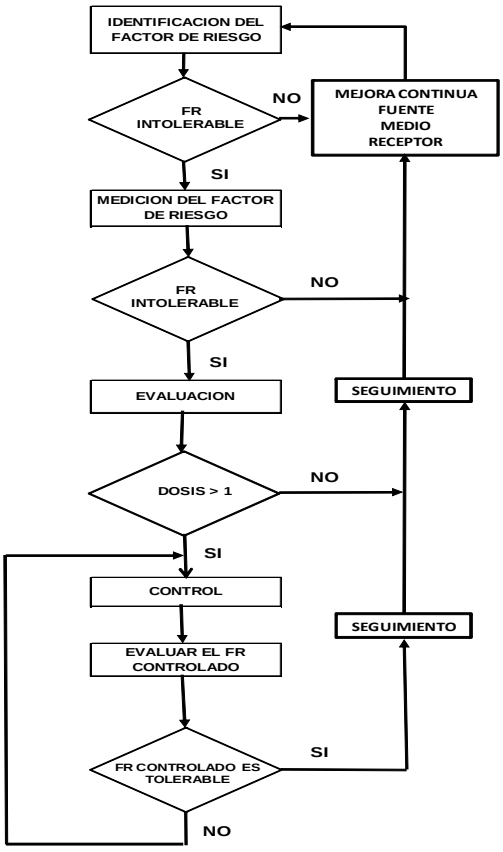
Riesgo Sicosocial: La interacción en el ambiente de trabajo, las condiciones de organización laboral y las necesidades, hábitos, capacidades y demás aspectos personales del trabajador y su entorno social, en un momento dado pueden generar cargas que afectan la salud, el rendimiento en el trabajo y la producción laboral. Esta acciones sub

estándares son: estrés, monotonía, hastío, fatiga laboral, bornaut, enfermedades neuropsiquicas y psicosomáticas.

Riesgo Ergonómico: Involucra todos aquellos agentes o situaciones que tienen que ver con la adecuación del trabajo, o los elementos de trabajo a la fisonomía humana. Representan factor de riesgo los objetos, puestos de trabajo, máquinas, equipos y herramientas cuyo peso, tamaño, forma y diseño pueden provocar sobre-esfuerzo, así como posturas y movimientos inadecuados que traen como consecuencia fatiga física y lesiones osteomusculares.

GRÁFICO Nº 3

GESTIÓN TÉCNICA DEL RIESGO



Fuente: Directa
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

2.2.1. Descripción del proceso de lavado de vehículos

En esta aérea de lavado hay dos operadores, su jornada laboral es de 8 horas diarias de lunes a viernes, durante el proceso de lavado de vehículos se desarrollan las siguientes fases:

a) Ingresa la orden para realizar el lavado.

FOTO Nº 7

INGRESO DE VEHÍCULO AL ÁREA DE LAVADO

Fuente: Directa
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

b) El operador revisa el vehículo y procede a la limpieza en el interior de la cabina, sacando material orgánico e inorgánico de esta sección del equipo.

FOTO Nº 8

LIMPIEZA INTERIOR DE CABINA

Fuente: Directa
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

c) Para la limpieza externa del vehículo se realiza una mezcla de los siguientes productos: desengrasante (4 litros), shampoo (0.5 litros) y agua (12 litros), esta preparación le abastece para realizar la limpieza de tres vehículos. Luego se procede con la aplicación de esta preparación en la superficie del vehículo: chasis, cajón, llantas; parte externa, con la ayuda una bomba a presión. Se deja que se concentre el producto en la superficie unos 10 minutos.

FOTO Nº 9

APLICACIÓN DE DESENGRASANTE

Fuente: Directa
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

d) Luego se procede a lavar con agua a alta presión en la parte externa del vehículo hasta sacar toda la materia orgánica e inorgánica que se encuentran adheridos a la superficie, este proceso tiene un tiempo estimado de 45 minutos aproximadamente, esto puede variar dependiendo de las dimensiones del vehículo.

FOTO Nº 10

LAVADO DE VEHÍCULO CON AGUA A ALTA PRESIÓN

Fuente: Directa
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

e) El siguiente paso es la pulverización del chasis y motor, los productos utilizados para este proceso es una mezcla de aceite 15W40 en un 20% y Diesel tipo 2, con un 80% en un volumen total de 4 litros, que abastece para realizar el trabajo en un carro, este proceso tiene una duración de 15 minutos aproximadamente.

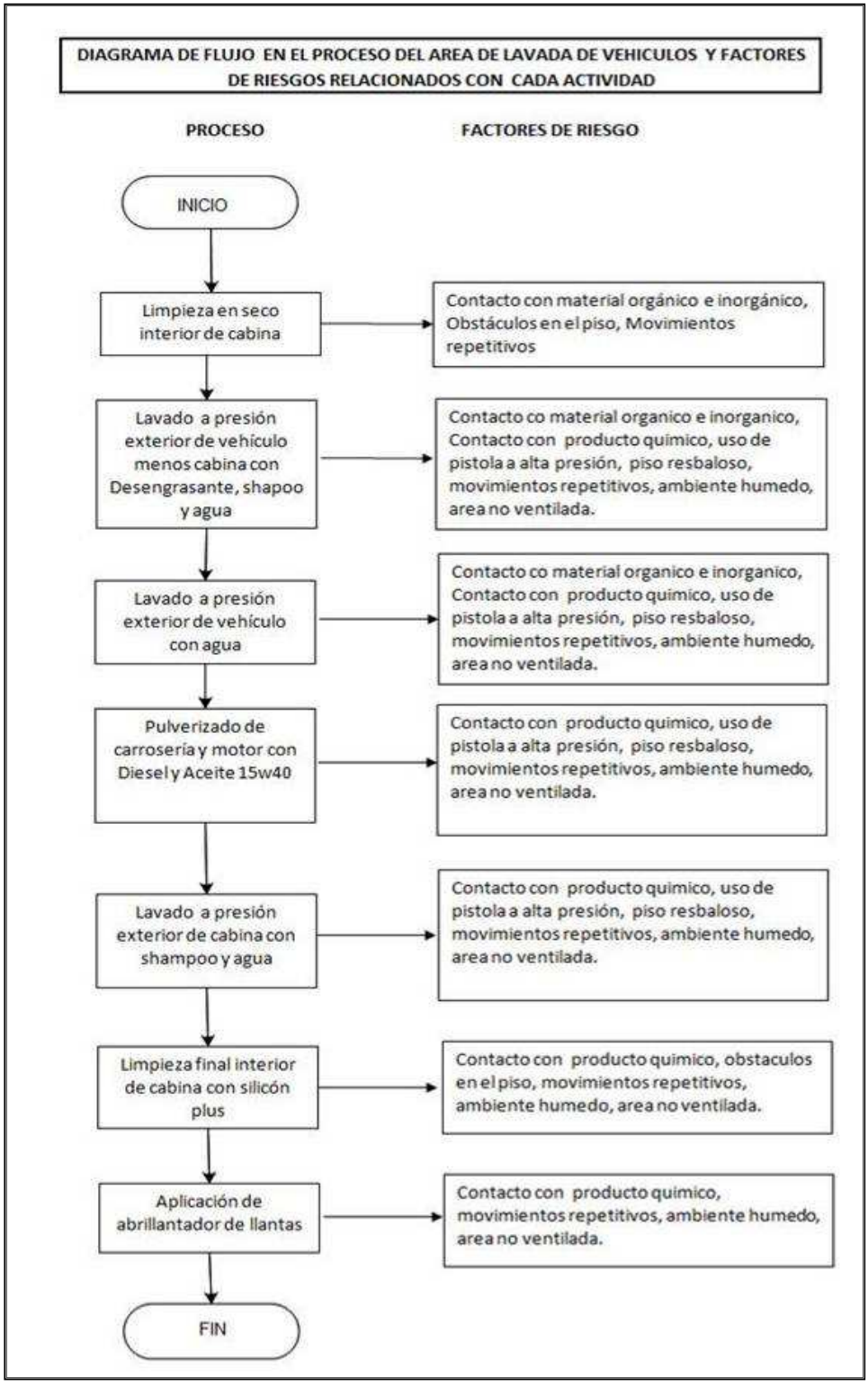
f) Para la limpieza externa de la cabina, solo lo realizan con shampoo y agua a alta presión, como instrumento de limpieza utilizan un escobilla, luego realizan la limpieza final con agua a alta presión.

g) Luego de este proceso se procede con el acabado final del interior de la cabina por lo que el operador utiliza el silicón plus, y procede a añadir con un paño en la superficie donde exista cuero, vinil y plástico; dando el brillo necesarios a los accesorios al interior de la cabina dando por finalizado esta etapa.

h) Como proceso final tenemos la aplicación de Tyreshine (abrillantador de llantas), la aplicación de este producto lo realizan con un paño, y deslizando sobre la superficie de la llanta hasta obtener el acabado brillante.

GRAFICO Nº 4

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO EN EL ÁREA DE LAVADO



Fuente: Mavesa
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

2.2.2. Productos químicos utilizados durante el proceso de lavado de vehículos

Durante su jornada laboral los dos operadores realizan un promedio de lavado de ocho vehículos por día, por lo que a continuación hacemos un resumen de la cantidad de productos utilizados en este proceso.

TABLA N°6

PRODUCTO PARA EL PROCESO DE LIMPIEZA DE INICIO 15/07/2012

PRODUCTOS UTILIZADOS EN EL PROCESO DE LIMPIEZA DE INICIO DEL VEHICULO AL 15 DE JULIO DEL 2012						
PRODUCTO		USO DEL PRODUCTO	CONSUMO DE PRODUCTO POR CARRO EN LITROS	PORCENTAJE DE MEZCLA POR CARRO DE PRODCUCTOS (%)	COSTO EN DOLARES POR LITRO DE PRODUCTO	COSTO EN DOLARES POR LIMPIEZA CON DESENGRASANTE Y SHAMPOO POR CARRO
1	DEGREASER HD	DESENGRASANTE DESCARBONIZANTE	2,67	39,02	**2,96**	7,9032
2	SHAMPOO	SHAMPOO PARA CARROS	0,17	2,44	1,304	0,2217
3	AGUA	MEZCLA	4,00	58,54	0,001	0,004
		TOTAL	**6,84**	**100**	**4,265**	**8,129**

Fuente: Mavesa
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

TABLA N°7

PRODUCTO PARA PULVERIZACIÓN DE VEHÍCULO

PRODUCTOS UTILIZADOS EN LA PULVERIZACION DE VEHICULO						
PRODUCTO		USO DEL PRODUCTO	CONSUMO DE PRODUCTO POR CARRO EN LITROS	PORCENTAJE DE MEZCLA POR CARRO DE PRODCUCTOS (%)	COSTO EN DOLARES POR LITRO DE PRODUCTO	COSTO EN DOLARES POR PULVERIZACION POR CARRO
1	DIESEL 2	PULVERIZAR	3,2	80	0,268	0,856
2	ACEITE 15W40	PULVERIZAR	0,8	20	5,500	4,4
		TOTAL	**4**	**100**	**5,768**	**5,256**

Fuente: Mavesa
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

TABLA N°8

PRODUCTO PARA LIMPIEZA DE LA CABINA PARTE EXTERNA

PRODUCTOS UTILIZADOS EN LA LIMPIEZA DE LA CABINA PARTE EXTERNA						
PRODUCTO		USO DEL PRODUCTO	CONSUMO DE PRODUCTO POR CARRO EN LITROS	PORCENTAJE DE MEZCLA POR CARRO DE PRODCUCTOS (%)	COSTO EN DOLARES POR LITRO DE PRODUCTO	COSTO EN DOLARES POR LIMPIEZADE LA CABINA PARTE EXTERNA
1	SHAMPOO	SHAMPOO PARA CARROS	0,07	3,38	1,304	0,091
2	AGUA	MEZCLA	2	96,62	0,001	0,002
		TOTAL	**2,07**	**100,00**	**1,305**	**0,093**

Fuente: Mavesa
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

TABLA N°9

PRODUCTO PARA LIMPIEZA DE LA CABINA PARTE INTERNA

PRODUCTOS UTILIZADOS EN LA LIMPIEZA DE LA CABINA PARTE INTERNA						
PRODUCTO		USO DEL PRODUCTO	CONSUMO DE PRODUCTO POR CARRO EN LITROS	PORCENTAJE DE MEZCLA POR CARRO DE PRODCUCTOS (%)	COSTO EN DOLARES POR LITRO DE PRODUCTO	COSTO EN DOLARES POR LIMPIEZA DE LA CABINA INTERNA
1	SILICON PLUS	ABRILLANTADOR DE CUERO Y VINIL	0,5	100,00	2,391	1,1955

Fuente: Mavesa
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

TABLA N°10

PRODUCTOS PARA LIMPIEZA DE LLANTAS

PRODUCTOS UTILIZADOS EN LA LIMPIEZA DE LLANTAS						
PRODUCTO		USO DEL PRODUCTO	CONSUMO DE PRODUCTO POR CARRO EN LITROS	PORCENTAJE DE MEZCLA POR CARRO DE PRODCUCTOS (%)	COSTO EN DOLARES POR LITRO DE PRODUCTO	COSTO EN DOLARES POR LIMPIEZA DE LA CABINA INTERNA
1	TYRE SHINE	BRILLANTADOR DE LLANTA	0,5	100,00	1,794	0,897

Fuente: Mavesa
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

TABLA N°11

COSTO GENERADO POR LIMPIEZA DE VEHÍCULO 15/07/2012

COSTO GENERADO POR LIMPIEZA DE VEHICULO AL 15 DE JULIO DEL 2012					
PRODUCTO		USO DEL PRODUCTO	CONSUMO DE PRODUCTO POR CARRO EN LITROS	COSTO EN DOLARES POR LITRO DE PRODUCTO	COSTO EN DOLARES POR LIMPIEZA DE VEHICULO
1	DEGREASER HD	DESENGRASANTE DESCARBONIZANTE	2,67	2,960	7,903
2	SHAMPOO	SHAMPOO PARA CARROS	0,24	1,304	0,313
3	DIESEL 2	PULVERIZAR	3,2	0,268	0,858
4	ACEITE 15W40	PULVERIZAR	0,8	5,500	4,400
5	SILICON PLUS	ABRILLANTADOR DE CUERO Y VINIL	0,5	2,391	1,196
6	TYRE SHINE	ABRILLANTADOR DE LLANTAS	0,5	1,794	0,897
				COSTO TOTAL	15,57

Fuente: Mavesa
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

2.2.2.1. Composición de los productos químicos utilizados en el proceso de lavado

TABLA N°12

COMPOSICIÓN DE LOS PRODUCTOS QUIMICOS UTILIZADOS PARA EL LAVADO

Limites permisibles 8 horas de trabajo (INFORMACION MSDS)						
PRODUCTO	SUSTANCIA	# CAS	USO DEL PRODUCTO	MAXIMO PERMITIDO OSHA PEL	MAXIMO PERMITIDO ACGIH -2012	BEIs ACGIH -2012
DEGRASER HD	2-Butoxyethanol	111-76-2	DESENGRASANTE DESCARBONIZANTE	50 ppm - 241,6 mg/m3	20 ppm - 96,8 mg/m3	200 mg/g creatinina
	Metasilicato sodico	10213-79-3		2 mg/m3	0,23 ppm - 2 mg/m3	NO ESTABLECIDO
	Hidroxido de sodio	1310-73-2		1,22 ppm - 2 mg/m3	2 mg/m3 C	NO ESTABLECIDO
	Nota: Contiene fosfatos (peligro para el medio ambiente)					
PRODUCTO	SUSTANCIA	# CAS	USO DEL PRODUCTO	MAXIMO PERMITIDO OSHA PEL	MAXIMO PERMITIDO ACGIH -2012	BEIs ACGIH -2012
SHAMPOO	Acido sulfonico lineal	27176-87-0	SHAMPOO PARA CARROS	NO ESTABLECIDO	NO ESTABLECIDO	NO ESTABLECIDO
	Hidroxido de sodio	1310-73-2		2 mg/m3 C	2 mg/m3 C	NO ESTABLECIDO
	EDTA-Tetrasodico	64-02-8		2 mg/m3 C	2 mg/m3 C	NO ESTABLECIDO
PRODUCTO	SUSTANCIA	# CAS	USO DEL PRODUCTO	MAXIMO PERMITIDO OSHA PEL	MAXIMO PERMITIDO ACGIH -2012	BEIs ACGIH -2012
SILICON PLUS	Dimetilpolisiloxano	63148-62-9	ABRILLANTADOR DE CUERO Y VINIL	NO ESTABLECIDO	NO ESTABLECIDO	NO ESTABLECIDO
	Nonylfenoletoxilado	9016-45-9		NO ESTABLECIDO	NO ESTABLECIDO	NO ESTABLECIDO
PRODUCTO	SUSTANCIA	# CAS	USO DEL PRODUCTO	MAXIMO PERMITIDO OSHA PEL	MAXIMO PERMITIDO ACGIH -2012	BEIs ACGIH -2012
DIESEL 2	AS TOTAL HIDROCARBONS	68334-30;68476-30;68476-31-3, 68476-34-6;77650-28-3	PULVERIZAR	NO ESTABLECIDO	100 mg/m3	NO ESTABLECIDO
PRODUCTO	SUSTANCIA	# CAS	USO DEL PRODUCTO	MAXIMO PERMITIDO OSHA PEL	MAXIMO PERMITIDO ACGIH -2012	BEIs ACGIH -2012
ACEITE 15W40	Aceite mineral C15-C50	Mezcla 68649-42-3	PULVERIZAR	5 mg/m3	5 mg/m3	NO ESTABLECIDO
PRODUCTO	SUSTANCIA	# CAS	USO DEL PRODUCTO	MAXIMO PERMITIDO OSHA PEL	MAXIMO PERMITIDO ACGIH -2012	BEIs ACGIH -2012
TYRE SHINE	Alcohol etilico 96%	64-17-5	ABRILLANTADOR DE LLANTAS	1000 ppm	1880 mg/m3	NO ESTABLECIDO
	Gliserina USP	56-81-5		15 mg/m3 (niebla)	10 mg/m3 (llovizna)	NO ESTABLECIDO

Fuente: Mavesa
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

2.2.2.2. Otros agentes químicos presentes en el área de lavado

Cada 48 horas de limpieza constante en el área de lavado, personal de limpieza perteneciente al departamento de servicios generales, realizan la evacuación de lodos y grasas retenidas en la trampa de grasa que se encuentra en lugar de trabajo según imágenes adjunto.

FOTOS Nº 11

LIMPIEZA DE TRAMPAS DE GRASAS

Fuente: Directa
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

2.2.3. Identificación de Riesgos área: lavadora de vehículos

TABLA Nº 13

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGO ÁREA DE LAVADO

Fecha: Julio / 2012 **Matriz de identificación de riesgos área lavadora de vehículos**

Área	Sección	Puesto de trabajo / lugares afectados	Nº de personas expuestos	Actividad	Riesgo / Agente	Clase de Riesgo	Factor de Riesgo o causas probables	Efectos	Medidas de control que se hayan establecidos
Taller	Lavada	Lavadora	2	Limpieza en seco interna de cabina	Caídas de diferente nivel	Riesgo físico mecánico: superficie de trabajo	Obstáculos en el piso y asiento, orden y limpieza	Golpes, fracturas	Procedimientos para la elaboración de limpieza interna de la cabina
					Caídas del mismo nivel				
					Choques contra objetos inmóviles				
					malas posturas	Riesgo ergonómicos	Realiza movimientos rápidos y de forma repetida	Dolores musculares, entumecimiento	Pausas durante el trabajo, rotación del personal
					Temperatura	Riesgo físico no mecánico	No hay sistema de ventilación	Deshidratación	Instalar equipos de hidratación, renovación de aire y mejorar la calidad de traje de trabajo

Fuente: Mavesa
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE RIESGOS AREA LAVADORA DE VEHICULOS

Fecha: Julio / 2012

Área	Sección	Puesto de trabajo / lugares afectados	Nº de personas expuestos	Actividad	Riesgo / Agente	Clase de Riesgo	Factor de Riesgo o causas probables	Efectos	Medidas de control que se hayan establecidos
Taller	Lavada	Lavadora	2	Lavado a presión exterior de vehiculo menos cabina con mezcla de: desengrasante, shampoo y agua	Caídas del mismo nivel	Riesgo físico mecánico: superficie de trabajo	piso resbaloso	Golpes, fracturas	Programas de capacitación en orden y limpieza
					Caídas de distinto nivel				
					Choques contra objetos inmóviles		Obstáculos en el piso y área de trabajo		
					malas posturas	Riesgo ergonómicos	Realización de movimientos rápidos y de forma repetida	Dolores musculares, entumecimiento	Pausas durante el trabajo, rotación del personal
					Contaminantes químicos	Riesgo Químico, Biológico	Contacto con producto químico a través del sistema respiratorio, dérmica, parental y material orgánico e inorgánico que proviene de la limpieza	Irritación del sistema respiratorio, ojos, sistema gastro intestinal	Capacitación y verificación en el uso correcto de EPP
					Ruido	Riesgo físico no mecánico	Uso de equipo de limpieza a presión	Hipoacusia, alteración del sistema nervioso	Capacitación y verificación en el uso correcto de EPP
					Vibración				
					Temperatura	Riesgo físico no mecánico	No hay sistema de ventilación	Deshidratación	Instalar equipo, renovación de aire

Fuente: Mavesa
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE RIESGOS AREA LAVADORA DE VEHICULOS

Fecha: Julio / 2012

Área	Sección	Puesto de trabajo / lugares afectados	Nº de personas expuestos	Actividad	Riesgo / Agente	Clase de Riesgo	Factor de Riesgo o causas probables	Efectos	Medidas de control que se hayan establecidos
Taller	Lavada	Lavadora	2	Lavado a presión exterior de vehiculo con agua	Caídas del mismo nivel	Riesgo físico mecánico: superficie de trabajo	piso resbaloso	Golpes, fracturas	Programas de capacitación en orden y limpieza
					Caídas de distinto nivel				
					Choques contra objetos inmóviles		Obstáculos en el piso y área de trabajo		
					malas posturas	Riesgo ergonómicos	Realización de movimientos rápidos y de forma repetida	Dolores musculares, entumecimiento	Pausas durante el trabajo, rotación del personal
					Contaminantes químicos	Riesgo Químico, Biológico	Contacto con producto químico a través del sistema, dérmica, y material orgánico e inorgánico que proviene de la limpieza	Irritación ojos, sistema respiratorio, Dermatitis	Capacitación y verificación en el uso correcto de EPP
					Ruido	Riesgo físico no mecánico	Uso de equipo de limpieza a presión	Hipoacusia, alteración del sistema nervioso	Capacitación y verificación en el uso correcto de EPP
					Vibración				
					Temperatura	Riesgo físico no mecánico	No hay sistema de ventilación	Deshidratación	Instalar equipo, renovación de aire

Fuente: Mavesa
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE RIESGOS AREA LAVADORA DE VEHICULOS

Fecha: Julio / 2012

Área	Sección	Puesto de trabajo / lugares afectados	Nº de personas expuestos	Actividad	Riesgo / Agente	Clase de Riesgo	Factor de Riesgo o causas probables	Efectos	Medidas de control que se hayan establecidos
Taller	Lavada	Lavadora	2	Pulverización de carrosería y motor con mezcla de Aceite 15w40 y Diesel	Caídas del mismo nivel	Riesgo físico mecánico: superficie de trabajo	piso resbaloso	Golpes, fracturas	Programas de capacitación en orden y limpieza
					Caídas de distinto nivel				
					Choques contra objetos inmóviles		Obstáculos en el piso y área de trabajo		
					malas posturas	Riesgo ergonómicos	Realización de movimientos rápidos y de forma repetida	Dolores musculares, entumecimiento	Pausas durante el trabajo, rotación del personal
					Contaminantes químicos	Riesgo Químico	Contacto con producto químico a través del sistema, dérmica,	Irritación ojos, sistema respiratorio, sistema gastrico, Dermatitis	Capacitación y verificación en el uso correcto de EPP
					Ruido	Riesgo físico no mecánico	Uso de equipo de limpieza a presión	Hipoacusia, alteración del sistema nervioso	Capacitación y verificación en el uso correcto de EPP
					Vibración				
					Temperatura	Riesgo físico no mecánico	No hay sistema de ventilación	Deshidratación	Instalar equipo, renovación de aire

Fuente: Mavesa
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE RIESGOS AREA LAVADORA DE VEHICULOS

Fecha: Julio / 2012

Área	Sección	Puesto de trabajo / lugares afectados	Nº de personas expuestos	Actividad	Riesgo / Agente	Clase de Riesgo	Factor de Riesgo o causas probables	Efectos	Medidas de control que se hayan establecidos
Taller	Lavada	Lavadora	2	Lavado a presión exterior de cabina con mezcla de: shampoo y agua	Caídas del mismo nivel	Riesgo físico mecánico: superficie de trabajo	piso resbaloso	Golpes, fracturas	Programas de capacitación en orden y limpieza
					Caídas de distinto nivel				
					Choques contra objetos inmóviles		Obstáculos en el piso y área de trabajo		
					malas posturas	Riesgo ergonómicos	Realización de movimientos rápidos y de forma repetida	Dolores musculares, entumecimiento	Pausas durante el trabajo, rotación del personal
					Contaminantes químicos	Riesgo Químico, Biológico	Contacto con producto químico a través del sistema, dérmica, sistema respiratorio	Irritación ojos, sistema respiratorio, Dermatitis	Capacitación y verificación en el uso correcto de EPP
					Ruido	Riesgo físico no mecánico	Uso de equipo de limpieza a presión	Hipoacusia, alteración del sistema nervioso	Capacitación y verificación en el uso correcto de EPP
					Vibración				
					Temperatura	Riesgo físico no mecánico	No hay sistema de ventilación	Deshidratación	Instalar equipo, renovación de aire

Fuente: Mavesa
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE RIESGOS AREA LAVADORA DE VEHICULOS

Fecha: Julio / 2012

Área	Sección	Puesto de trabajo / lugares afectados	Nº de personas expuestos	Actividad	Riesgo / Agente	Clase de Riesgo	Factor de Riesgo o causas probables	Efectos	Medidas de control que se hayan establecidos
Taller	Lavada	Lavadora	2	Limpieza final interior de cabina con silicón plus	Caídas del mismo nivel	Riesgo físico mecánico: superficie de trabajo	piso resbaloso	Golpes, fracturas	Programas de capacitación en orden y limpieza
					Caídas de distinto nivel				
					Choques contra objetos inmóviles		Obstáculos en el piso y área de trabajo		
					malas posturas	Riesgo ergonómicos	Realización de movimientos rápidos y de forma repetida	Dolores musculares, entumecimiento	Pausas durante el trabajo, rotación del personal
					Contaminantes químicos	Riesgo Químico	Contacto con producto químico a través del sistema, dérmica, sistema respiratorio	Dermatitis	Capacitación y verificación en el uso correcto de EPP
					Temperatura	Riesgo físico no mecánico	No hay sistema de ventilación	Deshidratación	Instalar equipo, renovación de aire

Fuente: Mavesa
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE RIESGOS AREA LAVADORA DE VEHICULOS

Fecha: Julio / 2012

Área	Sección	Puesto de trabajo / lugares afectados	Nº de personas expuestos	Actividad	Riesgo / Agente	Clase de Riesgo	Factor de Riesgo o causas probables	Efectos	Medidas de control que se hayan establecidos
Taller	Lavada	Lavadora	2	Aplicación de abrillantador en llantas	Caídas del mismo nivel	Riesgo físico mecánico: superficie de trabajo	piso resbaloso	Golpes, fracturas	Programas de capacitación en orden y limpieza
					Choques contra objetos inmóviles		Obstáculos en el piso y área de trabajo		
					malas posturas	Riesgo ergonómicos	Realización de movimientos rápidos y de forma repetida	Dolores musculares, entumecimiento	Pausas durante el trabajo, rotación del personal
					Contaminantes químicos	Riesgo Químico	Contacto con producto químico a través del sistema, dérmica, sistema respiratorio	Dermatitis, irritación visual	Capacitación y verificación en el uso correcto de EPP
					Temperatura	Riesgo físico no mecánico	No hay sistema de ventilación	Deshidratación	Instalar equipo, renovación de aire

Fuente: Mavesa
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

2.2.3.1. Riesgos identificados en el área de trabajo

Los riesgos identificados por presencia de agentes químicos utilizados en el desarrollo de lavada de vehículos son:

a) Riesgo por inhalación.
b) Riesgo por absorción a través de la piel.
c) Riesgo por contacto con la piel o los ojos.
d) Riesgo por ingestión.
e) Riesgo por penetración por vía parental.

2.2.3.2. Los Factores de riesgos por inhalación tenemos

- Concentración ambiental.
- Tipo de exposición (aguda, crónica).

- Tiempo diario de exposición.
- Número y situación de los focos de emisión.
- Separación del trabajador de los focos de emisión.
- Tasa de generación de gases, vapores o aerosoles.
- Sistemas de ventilación general y local insuficientes.
- Procedimiento de trabajo inadecuado.
- Trabajadores especialmente sensibles.
- Exposición simultánea a varios agentes.

2.2.3.3. Los factores de riesgos por absorción a través de la piel tenemos

- Localización y extensión del contacto.
- Duración y frecuencia del contacto.
- Cantidad o concentración del agente.
- Temperatura y humedad ambiental.
- Gestión incorrecta de EPI.
- Procedimiento de trabajo inadecuado.
- Trabajadores especialmente sensibles.
- Exposición simultánea a varios agentes.

2.2.3.4. Los factores de riesgos por contacto de la piel o los ojos con el agente químico tenemos

- Gestión incorrecta de EPI.
- Procedimiento de trabajo inadecuado.
- Inexistencia de medios de control de fugas y derrames.
- Envases inadecuados.

2.2.3.5. Los factores de riesgos por ingestión tenemos

- Hábitos higiénicos personales.

- Posibilidad de comer, beber o fumar en los puestos de trabajo.
- Trabajadores especialmente sensibles.
- Exposición simultánea a varios agentes.
- Procedimiento de trabajo inadecuado.

2.2.3.6. Los factores de riesgos por vía parental tenemos

- Deterioro de la piel.
- Uso de objetos o herramientas cortantes o punzantes.
- Frecuencia de contacto.
- Gestión incorrecta de EPI.
- Procedimiento de trabajo inadecuado.
- Trabajadores especialmente sensibles.
- Exposición simultánea a varios agentes.

2.2.4. Protocolos que cumplió la empresa seleccionada para realizar la medición en ambientes laborales son:

a) La acreditación vigente por la OAE (Organismo de acreditación Ecuatoriana).
b) Los equipos que se utilizaron tenían certificados de calibración vigente.
c) El técnico que realizó las mediciones tiene las competencias de especialidad en salud ocupacional según lo indica el instructivo de aplicación del reglamento SART, Formato de auditoría Nº6, Gestión Técnica; publicado en el registro oficial Nº410 del 22 de marzo del 2011.
d) La metodología de medición se baso a la norma OSHA (Occupational Safety & Health Administration).

2.2.5. Descripción del proceso de muestreo calidad aire ambiente laboral.

El técnico a cargo de la toma de muestras realizó una inspección previa al área de trabajo; identificando algún objeto o material que pueda perjudicar al equipo durante la toma de muestras.

Antes de ubicar el tubo pasivo, se procede a romper en sus puntas, luego se coloca en un lugar seleccionado por un lapso de 8 horas en posición horizontal, a una altura de 2 metros. Para sujetar el tubo es apropiado sujetar con cinta adhesiva; este muestreador, no debe quedar al alcance de las personas no autorizadas. Se debe registrar la hora de comienzo de la medición en el borde de la etiqueta numerada.

Cuando el muestreo llegue a su etapa final de captación (ocho horas), se debe registrar la hora de retiro. La cuantificación se realiza colorimétricamente de modo extremadamente rápido. El valor se lee directamente en la escala de 10 a 200 ppm impresa en el lado lateral del tubo. Se puede calcular la concentración de gas mediante la fórmula siguiente:

$$\text{Concentración media} = \frac{\text{Lectura dosis - tubo (ppm.hora)}}{\text{Tiempo de muestreo (horas)}}$$

La alta sensibilidad de los reactivos permite una reacción rápida y demarca con claridad la línea indicadora de la parte coloreada del reactivo, mejorando la precisión de la lectura.

Las condiciones ambientales son muy importantes en el resultado de la medición, para este día 5 de Septiembre del 2012, teníamos una temperatura media de 28,7ºC, y una Humedad Relativa (hr 55.3%) .

(Bartual), “Para enviar las muestras al laboratorio se tomaron en cuenta las instrucciones generales sobre la toma y envío de muestras, relativas principalmente a la muestra "blanco", al etiquetado e identificación y a la solicitud de análisis“ (NTP, 151)

2.2.6. Descripción del proceso de muestreo de compuestos orgánicos volátiles (COV) en el área de lavado de vehículos.

Al haberse determinado el área donde va a ser ubicada la bomba para que capte la muestra de gases que necesitamos analizar, se procede a prender el equipo; hasta que se llene la bolsa telar, el tiempo que se demora en llenar este envase fue de 35 segundos. La bolsa no debe llenarse excesivamente, puesto que ello acorta su duración. Es aconsejable así mismo, llevar un cuidadoso control de los gases para los cuales se ha utilizado cada bolsa para cada toma de muestra donde se identifica el tipo de producto que está utilizando y la hora de captación de la muestra, para prevenir posibles confusiones en casos de contaminación inesperada. Durante la toma de la muestra se anotaron las condiciones ambientales, con un Termohigrómetro, porque en el tratamiento de resultados los valores se corrigen con la temperatura y la presión del área que fue tomado la muestra.

FOTO Nº 12

TOMA DE MUESTRA DE GASES AL ÁREA DE RESPIRACIÓN DEL TRABAJADOR

Fuente: Directa
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

FOTO Nº 13

TOMA DE MUESTRA DE GASES AL ÁREA DE TRABAJO

Fuente: Directa
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

FOTO Nº 14

TOMA DE MUESTRA DE GASES AL EXTERIOR DEL ÁREA DE LAVADO

Fuente: Directa
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

FOTO Nº 15

MUESTRA DE GASES OBTENIDA EN EL PROCESO DE LIMPIEZA DE LLANTAS

Fuente: Directa
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

La capacidad de la funda teldar es de un litro (recomendado por la EPA). Una vez que se terminó la operación de llenado, la bolsa se cerró cuidadosamente (la válvula debe desplazarse hacia arriba para impedir que se escape el producto almacenado) comprobándose que no existan pérdidas.

2.2.7. Proceso de evaluación de riesgos por uso de productos químicos en el área de lavado.

Para la evaluación de riesgos en el área de lavado de vehículos, se consideró los riesgos previamente identificados aplicando el método simplificado de evaluación de riesgos del INSHT, obteniendo los siguientes resultados:

TABLA Nº 14

EVALUACIÓN DE RIESGOS MÉTODO SIMPLIFICADO DEL INSHT

EVALUACIÒN DE RIESGOS MÈTODO SIMPLIFICADO DEL INSHT												
EVALUACIÒN GENERAL DE RIESGOS												
Localización: Av. Juan Tanca Marengo km 3,5								Evaluación: Ing. Fausto Ruiz				
Puestos de Trabajo: Lavadora de vehículos								Inicial X Periódica				
No. De Trabajadores: 2								Fecha Evaluaciòn:1- AGO- 2012 Fecha última evaluación:				
Nº	Peligro Identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo				
		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN
1	USO DEGREASER HD			X		X					X	
2	USO SHAMPOO	X			X			X				
3	USO DIESEL 2		X			X				X		
4	USO ACEITE 15W40	X			X			X				
5	USO SILICONPLUS	X			X			X				
6	USO TYRE SHINE		X		X				X			
7	COV EN LIMPIEZA DE TRAMPA DE GRASA		X			X				X		
8	CAIDAS DE DIFERENTE ALTURA		X			X				X		
9	CAIDAS DEL MISMO NIVEL		X			X				X		

Fuente: Matriz INSHT
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

Para todos los riesgos estimados como moderado, importantes, intolerables; se realizó un segundo análisis considerando las medidas de control existentes al momento del levantamiento de la información:

TABLA Nº 14.1

MEDIDAS DE CONTROL PARA LOS RIESGOS

Medidas de control existentes para los riesgos moderado (M), Importante (I) al momento de la evaluación

Nº	Peligro	Medida de control	Procedimiento de trabajo	Información	Formación	¿Riesgo controlado?	
						Si	No
1	USO DEGREASER HD	Se entrega equipos de protección personal no especifico para el proceso de lavado de vehículos	No cuenta con procedimiento, instructivos	No tiene Hojas Msds	El personal no ha recibido capacitación en prevención de accidentes		X
2	USO DIESEL 2						X
3	COV EN LIMPIEZA DE TRAMPA DE GRASA			El área no cuenta con señalización de seguridad			X
4	CAIDAS DE DIFERENTE ALTURA	Los operadores tienen zapatos de seguridad					X
5	CAIDAS DEL MISMO NIVEL					X	

Fuente: Tabla 14
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

De los análisis efectuados, determinamos que los riesgos no están controlados, siendo necesario establecer las siguientes medidas de control:

a) Realizar los procedimientos de trabajo para la operación de lavado de vehículos.
b) Información de los riesgos existentes de la operación que realizan.
c) Capacitación al operador sobre la prevención de accidentes, enfermedades profesionales.
d) Capacitación sobre el uso correcto de equipos de protección personal.
e) Capacitación sobre las hojas de seguridad de los productos que utilizan.

2.3. Indicadores de Gestión

Maquinarias y vehículos S.A., a partir de enero del 2012, comienza por primera vez a levantar información para la elaboración de los índices reactivos y pro activos, que deberá entregar a la subdirección de riesgos de trabajo del Iess anualmente.[22]

Por tal motivo los cuadros abajo indicados se basan a la recopilación de información para la elaboración de este trabajo de investigación.

Los índices de gestión son indicadores del desempeño de los sistemas de administración de la Seguridad y Salud Ocupacional implantados en Maquinarias y Vehículos S.A. Estos indicadores tienen su base técnica en la estadística:

- Índices basados en la estadística descriptiva
- Índices basados en la estadística inferencial o de grandes números

Los índices de Gestión Reactivos: tenemos: Índice de Frecuencia, Índice de gravedad y la Tasa de Riesgo.

2.3.1. Índice de frecuencia (IF)

Llamado también Índice de Frecuencia de lesiones Incapacitantes. Se lo define como el número de lesionados con incapacidad de cualquier tipo, por cada dos cientos mil de horas-hombre de exposición al riesgo.

IF= # Lesiones x 200.000 / # HH - Mes trabajadas

Esta fórmula se la utiliza cuando existe información anual del número de lesiones y horas hombre trabajadas en un centro de trabajo.

Pero como este estudio de investigación se lo ha realizado durante los meses de enero a julio (siete meses) aplicaremos el siguiente modelo matemático:

$$\text{Índice de Frecuencia} = \frac{\text{Número de lesiones mes x 100}}{\text{Número de trabajadores mes}}$$

Fuente: Ing. Fausto Moya, Msc.
Elaborado por: Fausto Ruiz

TABLA Nº 15

ESTADISTICA DE ACCIDENTABILIDAD

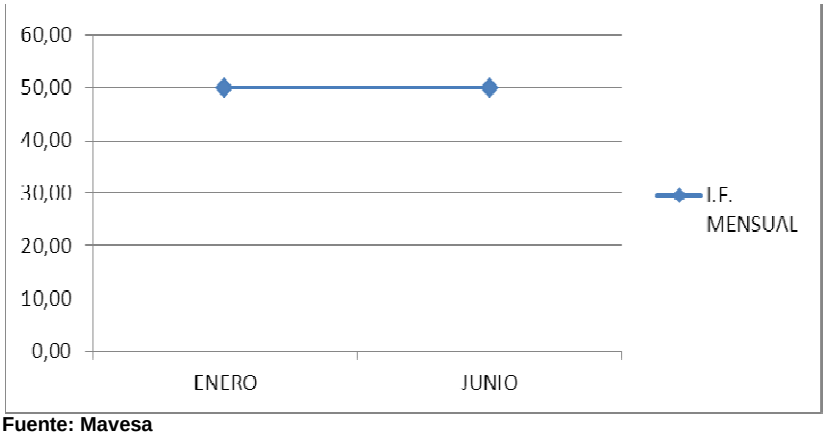
DEL 1 DE ENERO AL 30 DE JULIO 2012

MES	ACCIDENTE	ACUMULADO
ENERO	1	1
FEBRERO	0	1
MARZO	0	1
ABRIL	0	1
MAYO	0	1
JUNIO	1	2
JULIO	0	2
AGOSTO		
SEPTIEMBRE		
OCTUBRE		
NOVIEMBRE		
DICIEMBRE		
Promedio	0,29	accidente por mes

Fuente: Mavesa
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

GRÁFICO Nº 5

INDICE DE PRECUENCIA



Fuente: Mavesa
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

2.3.2. Índice de gravedad (IG)

Se le llama también Índice de severidad y relaciona la gravedad de las lesiones con el tiempo de trabajo perdido.

El Índice de Gravedad es la relación existente entre el total de días perdidos debidos a los accidentes y el total de horas-hombre de exposición al riesgo. Se multiplica por un doscientos mil como constante para facilitar el cálculo.

IG= # días perdidos x 200.000 / # HH-Mes trabajadas

Esta fórmula se la utiliza cuando existe información anual del número de días perdidos y horas hombre trabajadas en un centro de trabajo.

Pero como este estudio de investigación se lo ha realizado durante los meses de enero a julio (siete meses) aplicaremos el siguiente modelo matemático:

$$\text{Índice de Gravedad} = \frac{\text{Número de días perdidos mes x 100}}{\text{Número de trabajadores mes}}$$

2.3.3. Tasa de Riesgo (TR)

La tasa de riesgo es la relación existente entre el índice de gravedad y el índice de frecuencia.

TR = IG / IF

TABLA Nº 16

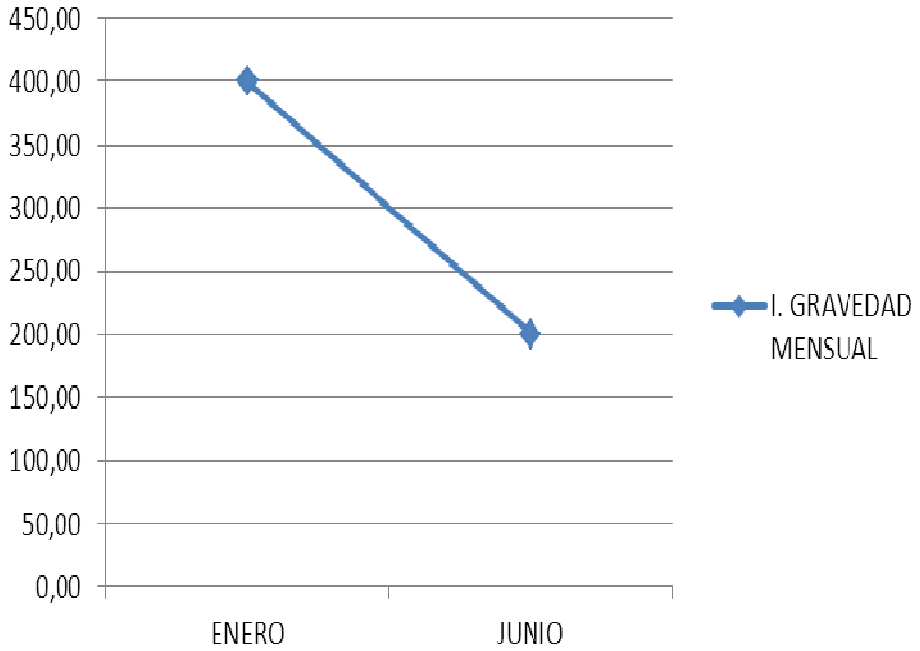
INDICE DE FRECUENCIA, GRAVEDAD Y TASA DE RIESGO

MES	PLANTILLA	HORAS LABOR POR MES	ACCIDENTES CON BAJA	ACCIDENTES SIN BAJA	DIAS PERDIDOS	HORAS PERDIDOS	HORAS TRABAJ. REALES	ACCIDENTES ACUMULADOS	I.F. MENSUAL	I.F. ACUMULADO	I. GRAVEDAD MENSUAL	I.G. MENSUAL ACUMULADO	TASA DE RIESGO	TASA DE RIESGO ACUMULADO
ENERO							2856	1	50,00	50,00	400,00	400,00	8,00	8,00
FEBRERO							3204	1	0,00	50,00	0,00	400,00	0,00	8,00
MARZO							3220	1	0,00	50,00	0,00	400,00	0,00	8,00
ABRIL							3356	1	0,00	50,00	0,00	400,00	0,00	8,00
MAYO							3356	1	0,00	50,00	0,00	400,00	0,00	8,00
JUNIO							3204	2	50,00	100,00	200,00	600,00	4,00	12,00
JULIO							3356	2	0,00	100,00	0,00	600,00	0,00	12,00
	TOTAL	23512	2	0	12	96	2356							

Fuente: Mavesa
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

GRÁFICO Nº 6

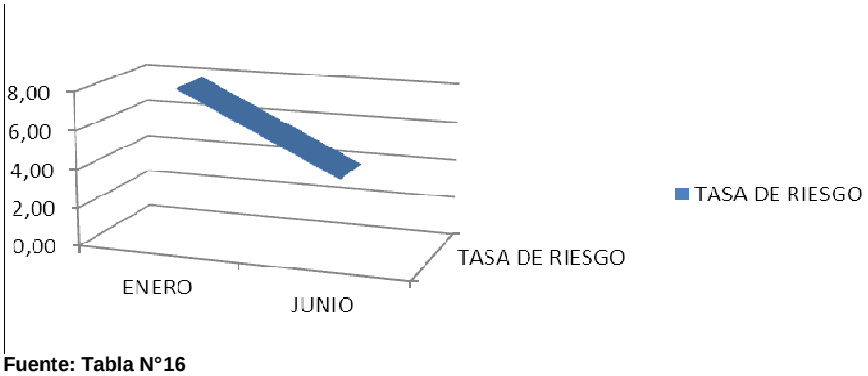
INDICE DE GRAVEDAD



Fuente: Tabla N°16
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

GRÁFICO Nº 7

TASA DE RIESGO



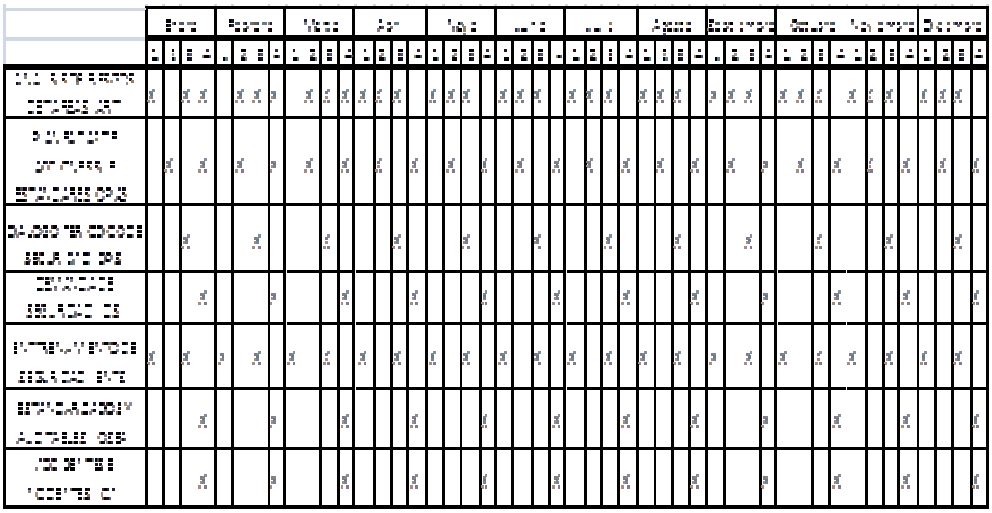
Fuente: Tabla N°16
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

2.3.4. Los índices de Gestión Pro activos, tenemos los siguientes

Análisis de riesgos de la tarea, observaciones planeadas de acciones sub estándares, dialogo periódico de seguridad, demanda de seguridad, entrenamiento de seguridad, ordenes de servicios estandarizados y auditados y control de accidentes e incidentes.

TABLA Nº 17

PROGRAMA DE INDICADORES PROACTIVOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN SEGURIDAD Y SALUD DE MAVESA



Fuente: Mavesa
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

2.3.5. Índice de análisis de riesgos de la tarea (IART)

El índice análisis de riesgo de la tarea (IART) es la relación existente entre el número de análisis de riesgos de las tareas ejecutadas (Nart) entre el número de análisis de riesgos de las tareas programadas mensualmente (Narp). Multiplicado por cien.

IART = Nart / Narp x 100

Estos análisis de riesgos de tareas se los realizó durante los meses de enero y julio del 2012.

TABLA Nº 18

INDICE DE ANÁLISIS DE RIESGOS (IART): LAVADO DE VEHÍCULOS

MES	Actividad	Area	Responsable	FECHA DE INICIO	FECHA FINALIZACION	Numero de analisis de riesgos de tareas ejecutadas	Numero de analisis de riesgos de tareas programadas mensualmente	IART % Cumplimieto
ENERO	IART OPERADOR LAVADO DE VEHICULO	LAVADO	JEFE SEGURIDAD INDUSTRIAL	09/01/2012	09/01/2012	1	1	100
	IART OPERADOR: LIMPIEZA DE AREA DE LAVADO			18/01/2012	18/01/2012	1	1	
	IART DESALOJO DE LODOS HIDROCARBURIFEROS			25/01/2012	25/01/2012	1	1	
	TOTAL					3	3	
FEBRERO	IART OPERADOR LAVADO DE VEHICULO	LAVADO	JEFE SEGURIDAD INDUSTRIAL	07/02/2012	07/02/2012	1	1	100
	IART OPERADOR: LIMPIEZA DE AREA DE LAVADO			16/02/2012	17/02/2012	1	1	
	IART DESALOJO DE LODOS HIDROCARBURIFEROS			23/02/2012	24/02/2012	1	1	
	TOTAL					3	3	
MARZO	IART OPERADOR LAVADO DE VEHICULO	LAVADO	JEFE SEGURIDAD INDUSTRIAL	06/03/2012	06/03/2012	1	1	100
	IART OPERADOR: LIMPIEZA DE AREA DE LAVADO			14/03/2012	14/03/2012	1	1	
	IART DESALOJO DE LODOS HIDROCARBURIFEROS			24/03/2012	24/03/2012	1	1	
	TOTAL					3	3	
ABRIL	IART OPERADOR LAVADO DE VEHICULO	LAVADO	JEFE SEGURIDAD INDUSTRIAL	03/04/2012	03/04/2012	1	1	66,7
	IART OPERADOR: LIMPIEZA DE AREA DE LAVADO			10/04/2012	10/04/2012	0	1	
	IART DESALOJO DE LODOS HIDROCARBURIFEROS			24/04/2012	24/04/2012	1	1	
	TOTAL					2	3	
MAYO	IART OPERADOR LAVADO DE VEHICULO	LAVADO	JEFE SEGURIDAD INDUSTRIAL	07/05/2012	07/05/2012	1	1	100
	IART OPERADOR: LIMPIEZA DE AREA DE LAVADO			16/05/2012	16/05/2012	1	1	
	IART DESALOJO DE LODOS HIDROCARBURIFEROS			29/05/2012	29/05/2012	1	1	
	TOTAL					3	3	
JUNIO	IART OPERADOR LAVADO DE VEHICULO	LAVADO	JEFE SEGURIDAD INDUSTRIAL	11/06/2012	11/06/2012	1	1	100
	IART OPERADOR: LIMPIEZA DE AREA DE LAVADO			21/06/2012	21/06/2012	1	1	
	IART DESALOJO DE LODOS HIDROCARBURIFEROS			28/06/2012	28/06/2012	1	1	
	TOTAL					3	3	
JULIO	IART OPERADOR LAVADO DE VEHICULO	LAVADO	JEFE SEGURIDAD INDUSTRIAL	03/07/2012	03/07/2012	1	1	100
	IART OPERADOR: LIMPIEZA DE AREA DE LAVADO			13/07/2012	13/07/2012	1	1	
	IART DESALOJO DE LODOS HIDROCARBURIFEROS			24/07/2012	24/07/2012	1	1	
	TOTAL					3	3	
						PROMEDIO % CUMPLIMIENTO		95,2

Fuente: Mavesa
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

2.3.6. Índice de observaciones planeadas de acciones sub estándares (OPAS)

En estas observaciones se analizó las acciones sub estándar que realizaban los trabajadores durante su jornada laboral durante los meses de enero y julio del 2012. El índice de Índice de observaciones planeadas de acciones sub estándares (OPAS), es La observación planeada de acciones sub estándar realizadas (OPASR) multiplicado por personas conforme al estándar (Pc) entre la observación planeada de acciones sub estándares programadas mensualmente (OPASP) multiplicado por personas observadas previstas (POBP). Multiplicado por cien.

Opas = (opasr x Pc) / (opasp x Pobp) x 100

TABLA Nº 19

INDICE DE OBSERVACIONES PLANNEADAS DE ACCIONES SUB ESTANDARES (IOPAS): LAVADO DE VEHÍCULOS

MES	Actividad	Area	Responsable	FECHA DE INICIO	FECHA FINAL.	OPASR : OBS PLAN ACC SUB REALIZADAS	PC: PERSONAS CONFORME AL ESTANDAR	OPASP: OBS PLAN ACC SUB PROGRA / MES	POBP: PERSONAS OBSERVADAS PREVISTAS	IOPAS % CUMPL.
ENERO	IOPAS LAVADO DE VEHICULOS	LAVADO	JEFE SEGURIDAD INDUSTRIAL	09/01/2012	09/01/2012	1	2	1	2	100
	DESALOJO DE LODOS HIDROCARBURIFEROS			25/01/2012	25/01/2012	1	2	1	2	
	TOTAL					2	4	2	4	
FEBRERO	IOPAS LAVADO DE VEHICULOS	LAVADO	JEFE SEGURIDAD INDUSTRIAL	07/02/2012	07/02/2012	1	1	1	2	75
	DESALOJO DE LODOS HIDROCARBURIFEROS			23/02/2012	23/02/2012	1	2	1	2	
	TOTAL					2	3	2	4	
MARZO	IOPAS LAVADO DE VEHICULOS	LAVADO	JEFE SEGURIDAD INDUSTRIAL	06/03/2012	06/03/2012	1	2	1	2	75
	DESALOJO DE LODOS HIDROCARBURIFEROS			24/03/2012	24/03/2012	1	1	1	2	
	TOTAL					2	3	2	4	
ABRIL	IOPAS LAVADO DE VEHICULOS	LAVADO	JEFE SEGURIDAD INDUSTRIAL	03/04/2012	03/04/2012	1	2	1	2	100
	DESALOJO DE LODOS HIDROCARBURIFEROS			24/04/2012	24/04/2012	1	2	1	2	
	TOTAL					2	4	2	4	
MAYO	IOPAS LAVADO DE VEHICULOS	LAVADO	JEFE SEGURIDAD INDUSTRIAL	07/05/2012	07/05/2012	1	2	1	2	50
	DESALOJO DE LODOS HIDROCARBURIFEROS			29/05/2012	29/05/2012	0	0	1	0	
	TOTAL					1	2	2	2	
JUNIO	IOPAS LAVADO DE VEHICULOS	LAVADO	JEFE SEGURIDAD INDUSTRIAL	11/06/2012	11/06/2012	1	2	1	2	100
	DESALOJO DE LODOS HIDROCARBURIFEROS			28/06/2012	28/06/2012	1	2	1	2	
	TOTAL					2	4	2	4	
JULIO	IOPAS LAVADO DE VEHICULOS	LAVADO	JEFE SEGURIDAD INDUSTRIAL	03/07/2012	03/07/2012	1	2	1	2	100
	DESALOJO DE LODOS HIDROCARBURIFEROS			24/07/2012	24/07/2012	1	2	1	2	
	TOTAL					2	4	2	4	
							PROMEDIO % CUMPLIMIENTO			85,7

Fuente: Mavesa
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

2.3.7. Índice dialogo periódico de seguridad (IDPS)

Charla cortas de seguridad a cargo de Jefes y Supervisores. Breve reunión de entrenamiento de aproximadamente 5 a 15 minutos de duración, que se realizó en el sitio que realizan la operación de lavada de vehículos al inicio de la jornada de trabajo donde analizó y concientizo a los trabajadores sobre los riesgos a que están expuestos durante su jornada laboral. Estos diálogos de seguridad al personal se los realizó durante los meses de enero y julio del 2012.

El índice de dialogo periódico de seguridad (IDPS), es el dialogo periódico de seguridad realizadas en el mes (DPSR) por el número de asistentes al dialogo periódico de seguridad (NAS). Entre el dialogo periódico de seguridad planeadas al mes (DPSP), por personas participantes previstas (PP). Multiplicadas por cien.

IDps = (dpsr x Nas) / (dpsp x pp) x 100

TABLA Nº 20
INDICE DIALOGO PERÍODICO DE SEGURIDAD (IDPS)

MES	Area	Responsable	FECHA DE INICIO	FECHA FINALIZACION	Dialogo periodico de seguridad realizada en el mes (Dpsr)	Numero de personas asistentes al dps (Nas)	Dialogo periodico de seguridad planiadas en el mes (dpsp)	Personas participantes Previstas (Pp)	% Cumplimiento IDPS
ENERO	LAVADORA	JEFE SEGURIDAD INDUSTRIAL	17/01/2012	17/01/2012	1	2	1	2	100
FEBRERO	LAVADORA	JEFE SEGURIDAD INDUSTRIAL	09/02/2012	09/02/2012	1	1	1	2	50
MARZO	LAVADORA	JEFE SEGURIDAD INDUSTRIAL	05/03/2012	05/03/2012	1	2	1	2	100
ABRIL	LAVADORA	JEFE DE AREA	23/04/2012	23/04/2012	1	2	1	2	100
MAYO	LAVADORA	SUPERVISOR DE AREA	07/05/2012	07/05/2012	1	2	1	2	100
JUNIO	LAVADORA	SUPERVISOR DE AREA	04/06/2012	04/06/2012	0	0	1	2	0
JULIO	LAVADORA	JEFE SEGURIDAD INDUSTRIAL	09/07/2012	09/07/2012	1	2	1	2	100
						PROMEDIO % CUMPLIMIENTO			78,6

Fuente: Mavesa
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

2.3.8. Índice Demanda de Seguridad (IDS)

Las demandas de seguridad son el resultado de las observaciones realizadas al proceso de lavado de vehículos durante el mes de enero a julio del 2012. En la que se realizaron algunos correctivos necesarios según cuadro adjunto.

El índice de demanda de seguridad (IDS), es la relación existente entre el número de condiciones sub estándares eliminadas en el mes (NCSE), y el numero de condiciones sub estándares detectadas en el mes. Multiplicadas por cien.

IDs = Ncse / Ncsd x 100

TABLA Nº 21

INDICE DE DEMANDA DE SEGURIDAD (IDS)

MES	EVIDENCIA	ACTIVIDAD	JUSTIFICATIVO	Area	Responsable	Seguimiento	FECHA DE INICIO	FECHA FINALIZACION	STATUS DE CIERRE			REPROGRAMACIÓN		Numero de condiciones sub estandares detectadas en el mes (Ncse)	Numero de condiciones sub estandares eliminadas en el mes (Ncse)	% Cumplimieto IDS
									SI	NO	PROCESO	FECHA INICIO	FECHA FINAL			
ENERO	DESENGRASANTE UTILIZADO PARA LIMPIEZA DE VEHICULOS ES MUY CONCENTRADO QUE AFECTA A LAS PERSONAS AL EXTERIOR DEL AREA	LIMPIEZA DE VEHICULOS	EL PRODUCTO ES MUY CONCENTRADO POR LO QUE AFECTA A TRABAJADORES QUE ESTAN EN AREAS ALEDAÑAS	LAVADO	JEFE DE AREA	JEFE SEGURIDAD INDUSTRIAL	09/01/2012	30/01/2012	X					1	1	100
FEBRERO	RECUBRIMIENTO DE MANGUERA DE EQUIPO DE LAVADO EN MALAS CONDICIONES	LAVADO DE VEHICULOS	EXISTE LA PROBABILIDAD QUE DURANTE LA OPERACIÓN DE LAVADO LA MANGUERA REVIENTE OCASIONADO ERIDAS AL TRABAJADOR	LAVADO	JEFE DE AREA	JEFE SEGURIDAD INDUSTRIAL	07/02/2012	28/02/2012	X					1	1	100
MARZO	NO HAY SEÑALIZACION EN EL AREA	LAVADO DE VEHICULOS	SEÑALES DE PREVENCION DE ACCIDENTES Y ENFERMADES PROFESIONALES	LAVADO	JEFE DE AREA	JEFE SEGURIDAD INDUSTRIAL	06/03/2012	30/03/2012	X					1	1	100
ABRIL	COLAPSO EL SISTEMA DE DRENAJE	LAVADO DE VEHICULOS	REALIZAR PROGRAMA DE LIMPIEZA DE TRAMPAS DE GRASA	LAVADO	JEFE DE AREA	JEFE SEGURIDAD INDUSTRIAL	03/04/2012	06/04/2012	X					1	1	100
MAYO	PERSONAL NO UTILIZA CORRECTAMENTE LOS EPP	LAVADO DE VEHICULOS	PROBABLES ACCIDENTES Y ENFERMEDADES PROFESIONALES POR USO INADECUADO DE EPP	LAVADO	JEFE / SUPERVISOR DE AREA	JEFE SEGURIDAD INDUSTRIAL	07/05/2012	15/05/2012	X					1	1	100
JUNIO	DEFICIENCIA EN DISEÑO DE TRAMPAS DE GRASA	LAVADO DE VEHICULOS	CUMPLIR CON LA NORMATIVA AMBIENTAL	LAVADO	JEFE DE AREA	JEFE SEGURIDAD INDUSTRIAL	11/06/2012				X	11/11/2012	15/12/2012	1	0	0
JUL	EPP PARA PROTEGER CARA INADECUADO	LAVADO DE VEHICULOS	PROTEGER AL TRABAJADOR CONTRA RIESGOS QUIMICOS	LAVADO	JEFE DE AREA	JEFE SEGURIDAD INDUSTRIAL	03/07/2012	19/07/2012	X					1	1	100
													PROMEDIO % CUMPLIMIENTO			85,7

Fuente: Mavesa
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

2.3.9. Índice Entrenamiento de seguridad (IENTS)

El objetivo principal de la capacitación al personal que realiza las operaciones de lavada de vehículos, es evitar los accidentes y enfermedades profesionales durante su jornada laboral. Se realizaron varias capacitaciones en esta área a partir de enero a Julio del 2012, según resumen de cuadro adjunto.

El índice de entrenamiento de seguridad (IENTS), es la relación existente entre el número de empleados entrenados en el mes(NEE) y el número total de empleados entrenados programados en el mes (NTEEP). Multiplicado por cien.

Ients = Nee / Nteep x 100

TABLA Nº 22

INDICE DE ENTRENAMIENTO DE SEGURIDAD (IENTS)

MES	Actividad	Area	Responsable	FECHA DE INICIO	FECHA FINALIZACION	Numero de empleados entrenados en el mes	Numero total de empleados entrenados programados en el mes	% Cumplimieto IENTS
ENERO	USO CORRECTO DE LOS EPP	LAVADORA	SEGURIDAD INDUSTRIAL	16/01/2012	16/01/2012	2	2	100
FEBRERO	MANEJO DE PRODUCTOS QUIMICOS PELIGROSOS	LAVADORA	SEGURIDAD INDUSTRIAL	21/02/2012	21/02/2012	2	2	100
MARZO	MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS	LAVADORA	SEGURIDAD INDUSTRIAL	19/03/2012	19/03/2012	2	2	100
ABRIL	PRIMEROS AUXILIOS	LAVADORA	SEGURIDAD INDUSTRIAL	12/04/2012	12/04/2012	2	2	100
MAYO	MANEJO DE EQUIPOS A PRESION	LAVADORA	SEGURIDAD INDUSTRIAL	25/05/2012	25/05/2012	2	2	100
JUNIO	MANEJO SEGURO DE EXTINTORES	LAVADORA	SEGURIDAD INDUSTRIAL	27/06/2012	27/06/2012	2	2	100
JULIO	PREVENCION DE ACCIDENTES Y ENFERMEDADES PROFESIONALES	LAVADORA	SEGURIDAD INDUSTRIAL	20/07/2012	20/07/2012	2	2	100
					PROMEDIO % CUMPLIMIENTO			100,0

Fuente: Mavesa
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

2.3.10 Índice ordenes de servicios estandarizados y auditados (IOSEA)

El índice de órdenes de servicios estandarizados y auditados (IOSEA), es la relación existente entre la Orden de servicios estandarizados y auditados cumplidos en el mes (OSEAC) multiplicados por cien. Entre las Órdenes de servicios estandarizados y auditados aplicables en el mes (OSEAA).

IOsea = Oseac x 100 / oseaa

TABLA Nº 23
ÍNDICE DE ORDENES DE SERVICIOS ESTANDARIZADOS Y AUDITADOS (IOSEAS)

MES	Actividad	Area	Responsable	FECHA	ORDENES DE SEVICIOS ESTANDARIZADOS Y AUDITADOS CUMPLIDOS EN EL MES (OSEAC)	ORDENES DE SEVICIOS ESTANDARIZADOS Y AUDITADOS APLICABLES EN EL MES (OSEAA)	% Cumplimieto
ENERO	REVISION DE EXTINTORES	LAVADO	Seguridad Industrial	27/01/2012	1	1	100
FEBRERO	MEDICION DE RUIDO	LAVADO	Seguridad Industrial	40965	0	1	0
MARZO	REVISION ESTADO DE EPP	LAVADO	Seguridad Industrial	23/03/2012	1	1	100
ABRIL	MEDICION DE COV	LAVADO	Seguridad Industrial	20/04/2012	0	1	0
MAYO	INSPECCION DE DESALOJO DE LODOS HIDROCARBURIFEROS	LAVADO	Seguridad Industrial	23/05/2012	1	1	100
JUNIO	MEDICION DE CONFORT TERMICO	LAVADO	Seguridad Industrial	30/06/2012	0	1	0
JULIO	INSPECCION SEÑALETICA	LAVADO	Seguridad Industrial		1	1	100
				PROMEDIO % CUMPLIMIENTO			57,1

Fuente: Mavesa
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

2.3.11. Índice Control de accidentes e incidentes (ICAI)

El índice de control de accidentes e incidentes (ICAI), es la relación existente entre el numero de medidas correctivas implementadas (NMI) multiplicadas por cien. Entre el número de medidas correctivas propuestas en la investigación de accidentes, incidentes e investigación de enfermedades profesionales (NMP)

ICai = Nmi x 100 / nmp

TABLA Nº 24

ÍNDICE DE CONTROL DE ACCIDENTES E INCIDENTES (ICAI)

MES	AREA	Acciones correctivas	Responsable	INICIO	FINALIZACION	Estatus	Numero de medidas correctivas implementadas (Nmi)	Numero de medidas correctivas propuestas (Nmp)	% Cumplimieto
ENERO	LAVADORA	CAMBIO DE MARCA DE DESENGRASANTE	Seguridad Industrial	09/01/2012	30/01/2012	Cerrada	1	1	100
FEBRERO	LAVADORA	CAMBIO DE MANGUERA DEFECTUOSA	Seguridad Industrial	07/02/2012	28/02/2012	Cerrada	1	1	100
MARZO	LAVADORA	INSTALACION DE SEÑALIZACION DE PREVENCION DE ACCIDENTES Y ENFERMEDADES PROFESIONALES	Seguridad Industrial	06/03/2012	30/03/2012	Cerrada	1	1	100
ABRIL	LAVADORA	COLAPSO DEL SISTEMA DE DRENAJE AGUAS RESIDUALES	Seguridad Industrial	03/04/2012	06/04/2012	Cerrada	1	1	100
MAYO	LAVADORA	USO CORRECTO DE EPP	Seguridad Industrial	07/05/2012	15/05/2012	Cerrada	1	1	100
JUNIO	LAVADORA	DEFICIENCIA EN TRAMPAS DE GRASA	JEFE DE AREA	11/06/2012		PENDIENTE	0	1	0
JULIO	LAVADORA	CAMBIO MODELO EPP PARA CARA	Seguridad Industrial	03/07/2012	19/07/2012	Cerrada	1	1	100
						PROMEDIO % CUMPLIMIENTO			85,7

Fuente: Mavesa
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

2.3.12. Índice de Gestión de la Seguridad y salud en el trabajo (IG)

El índice de gestión de la seguridad y salud en el trabajo de Maquinarias y Vehículos en el área de lavado de vehículos lo medimos mediante la siguiente ecuación:

$$IG = \frac{(5 \times IArt + 3 \times IOpas + 2 \times IDps + 3 \times IDs + IEnts + 4 \times IOsea + 4 \times ICai)}{22}$$

Para el cálculo del Índice de Gestión utilizamos los resultados de los índices pro activos que salieron en los análisis anteriores:

TABLA Nº 25

INDICES DE GESTIÓN

INDICES DE GESTION	PORCENTAJE
Iart	95,2
IOpas	85,7
IDps	78,6
IDs	85,7
IEnts	100
IOsea	57,1
ICai	85,7

Fuente: Mavesa
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

El índice de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo calculada nos dio 82.66 %, lo que indica que la Gestión en Maquinaria y Vehículos S.A., en el área de lavado de vehículos es satisfactoria.

IG	=	82,66

2.3.13. Índice de incidencia

El índice de incidencia que define la OIT en las CIET X y XIII, a efectos de comparaciones internacionales, es el siguiente:

Este índice lo expresamos en porcentaje y la formula se lo utiliza con registros durante un año.

$$\text{Indice de Incidencia} = \frac{\text{Accidentes en jornada de trabajo con baja}}{\text{Número de trabajadores}} \times 100^{3}$$

En el caso de nuestra investigación los registros que tenemos son sólo de siete meses (enero a Julio), la formula sería la siguiente:

Índice de Incidencia $\frac{N \times 100}{\text{Nº de meses}}$

N (número de accidentes) $\frac{\text{Nº accidentes al mes} \times 12}{\text{Nº de meses}}$

T (número de trabajadores) T

N (número de accidentes) $\frac{0{,}29 \times 12}{7}$ 0,50

En donde el Índice de incidencia = $\frac{0{,}50 \times 100}{7}$

Índice de Incidencia **7,14%**

Nota: El índice de incidencia no es aplicable en el Ecuador.

2.3.14. Morbilidad en el área de lavado

En la empresa no existen registros de datos estadísticos de morbilidad, por lo que a partir de enero del 2012, con la formación de la Unidad de Seguridad en la empresa se comenzaron realizar los registros de morbilidad en esta área por lo que a continuación se detalla en el siguiente cuadro:

TABLA Nº 26

MORBILIDAD DEL ÁREA DE LAVADO DE ENERO A JULIO DEL 2012

	AFECCIONES					
MES	RESPIRATORIAS	OCULARES	GASTRO INTESTINALES	AUDITIVAS	DERMATOLOGIAS	TRABAJADORES DEL AREA DE LAVADO
ENERO	1	1	0	0	0	2
FEBRERO	2	2	0	1	1	
MARZO	1	1	2	0	0	
ABRIL	0	1	0	0	2	
MAYO	1	1	0	0	0	
JUNIO	1	2	1	0	1	
JULIO	1	1	0	0	0	
Total	**7**	**9**	**3**	**1**	**4**	

Fuente: Mavesa
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

2.3.15. Programa de Vigilancia de la Salud de los Trabajadores.

Dentro del Programa de Vigilancia de la Salud de la empresa, se ha establecido que por tratarse de que el personal del área de lavada de vehículos manipula y utiliza químicos durante el proceso de lavado es recomendable realizar los siguientes reconocimientos médicos en relación al factor de riesgo de exposición:

1. Exámenes de Pre empleo
2. Exámenes de Inicio
3. Exámenes periódicos
4. Exámenes de reintegro
5. Exámenes Especiales
6. Y cuando finiquite la relación laboral con la empresa.

2.3.16. Evaluación Médica Pre-empleo o Pre-ocupacional:

Son aquellas que se realizan para determinar las condiciones de salud física, mental y social del trabajador antes de su contratación, en función de las condiciones de trabajo a las que estaría expuesto, acorde con los requerimientos de la tarea y perfil del cargo. El objetivo es determinar la aptitud del trabajador para desempeñar en forma eficiente las labores sin perjuicio de su salud o la de terceros, comparando las demandas del oficio para el cual se desea contratar con sus capacidades físicas y mentales; establecer la existencia de restricciones que ameriten alguna condición sujeta a modificación, e identificar condiciones de salud que estando presentes en el trabajador, puedan agravarse en desarrollo del trabajo.

En la elaboración de un buen examen de ingreso, no debe faltar la declaración jurada del postulante, todos los datos identificatorios, incluyendo por supuesto, domicilio, CI, trabajos anteriores y una descripción del puesto a realizar. Además de una correcta elaboración de la historia clínica laboral completa en donde figurarán datos de su historia familiar, diversas patologías padecidas, dividida por aparatos y sistemas, un buen examen clínico además de los estudios prescriptos para llegar un diagnóstico completo y eficaz.

El examen médico pre-ocupacional debe aportar a las necesidades de salud del trabajador y a las de la empresa facilitando la simbiosis empresa - trabajador, generando confianza entre dos personas que van a realizar actividades en busca de beneficios mutuos. Debe enriquecerse con procesos terapéuticos cuando haga falta que disminuyan el ausentismo a corto, medio o largo plazo y debe alimentar bases de datos que permitan el enriquecimiento científico con el fin de diagnosticar con más precisión la enfermedad profesional y definir las enfermedades relacionadas y agravadas con el trabajo, problema éste que a veces es poco claro.

2.3.17. Evaluación Médica de Inicio

Los exámenes de salud que se realizan normalmente en un examen de ingreso, son todos para conocer el estado de salud del individuo y relacionarlas con las tareas que va a realizar en la empresa.

Este examen es conveniente para el empleador, porque puede conocer el estado de salud del individuo que incorpora a su empresa, a fin de no agravar alguna patología que ya padezca con las consecuencias que ello puede aparejar.

Estas evaluaciones son actos médicos y, como tales, deben y tienen la obligación de cumplir con los requisitos que la ley esboza a su alrededor: la confidencialidad, el decoro, la prudencia, la integridad científica y todos los parámetros que dicta la ley.

Los trabajadores tienen derecho a conocer los resultados de los exámenes médicos, de laboratorio o estudios especiales practicados con ocasión de la relación laboral. Asimismo, tienen derecho a la confidencialidad de dichos resultados, limitándose el conocimiento de los mismos al personal médico, sin que puedan ser usados con fines discriminatorios ni en su perjuicio. Sólo podrá facilitarse al empleador información relativa a su estado de salud, cuando el trabajador preste su consentimiento expreso.

2.3.18. Evaluación Médico Ocupacional Periódica

Estos exámenes deben tener objetivos claros. Las disculpas de desconocimiento no son válidas, pues es obligación conocer el medio, el riesgo, el trabajador, la protección, el ausentismo y sus causas (incluso consultas médicas), la accidentalidad, la prevención, la relación de

enfermedades o patologías previas con el riesgo y la cristalización de este en eventos.

Los exámenes periódicos deben facilitar el manejo de patologías que se manifiesten al momento de la evaluación, obligar a la expedición de un nuevo certificado de aptitud y reformular, cuando sea necesario, programas específicos de vigilancia epidemiológica y actividades globales de salud de la empresa.

Se los realiza con el fin de monitorear la exposición a factores de riesgo e identificar en forma precoz, posibles alteraciones temporales, permanentes o agravadas del estado de salud del trabajador, que se asocien al puesto de trabajo y los estados pre patogénico.

La periodicidad de la evaluación será determinada por el Médico Ocupacional, se realizará de acuerdo con el tipo, magnitud y frecuencia de exposición a cada factor de riesgo, así como al estado de salud del trabajador, por lo menos una vez al año. Los antecedentes que se registren en la evaluación médica periódica, se actualizarán a la fecha de la evaluación correspondiente y se revisarán comparativamente, cada vez que se realicen este tipo de evaluaciones.

2.3.19. Evaluación Médico Ocupacional de Reintegro

No es obligatorio, es a cargo del empleador y tiene por finalidad verificar el estado de salud en el momento del retorno a la tarea. Pretende detectar probables cambios en el estado físico del empleado que sean incompatibles con la tarea habitual.

2.3.20. Evaluación Médico Ocupacional Especial

Examen médico de periodicidad especial realizado con el fin de evaluar la salud de un trabajador que está expuesto a peligros particulares y específicos en su entorno de trabajo.

2.3.21. Evaluación Médico Ocupacional de Retiro o de Egreso

Examen médico que se realiza cuando un trabajador concluye su relación laboral con su empresa con el fin de determinar su estado de salud actual y evaluar si existe algún problema de salud relacionado con la exposición en el trabajo.

Además de cumplir con el programa indicado anteriormente, el médico ocupacional realiza el siguiente control:

1. La empresa cuenta con un archivo de los exámenes médicos de todos los trabajadores.
2. El médico de la empresa llevará el control de los exámenes de laboratorio anuales que deben realizarse a los trabajadores según su puesto de trabajo.
3. La frecuencia de los exámenes especiales es de cada año o cada seis meses dependiendo del nivel de exposición de los trabajadores a los agentes que puedan originar enfermedades profesionales. Esta frecuencia depende también de la recomendación del médico según lo observado en los resultados de los exámenes de Laboratorio o del examen físico del trabajador.
4. El médico de la empresa lleva un registro de los exámenes especiales realizados a los trabajadores.
5. Anualmente el médico de la empresa realizará el examen Físico a los trabajadores y elaborará el diagnóstico de cada trabajador precisando las Enfermedades extra laborales y laborales o profesionales.
6. El médico realizará campañas de concientización dirigida a todo el personal para prevenir las enfermedades extra laborales.
7. El médico de la empresa llevará una historia clínica por cada trabajador.
8. Se guardará los registros por 20 años de las fichas médicas de los trabajadores.

TABLA Nº 27

EXAMEN MÉDICO A REALIZAR AL OPERADOR DE LAVADORA DE VEHÍCULOS

Cargo	Método de Evaluación		Frecuencia					
		Pre-empleo	Inicio	Periódico	Reintegro	Especial	Retiro	Otro
Lavador	Hemograma completo. Bioquímicos: Colesterol, Triglicéridos, Glicemia, TGO, TGP. Examen de heces y orina. Aglutinaciones febriles	√	N/A	√	N/A	N/A	√	Dependiendo de los resultados se determinara la periodicidad del mismo
	Radiografía estándar de tórax	N/A	√	√	N/A	√	√	Si existiese alteraciones se realizarán Espirometrías y se determinará la periodicidad de las mismas según resultados obtenidos.
	Radiografía A-P y Lateral de Columna Dorso-lumbar	N/A	√	√	N/A	N/A	√	Dependiendo de los resultados se determinara la periodicidad del mismo
	Test de Agudeza Visual	√	N/A	√	N/A	N/A	√	Si existiese alteraciones se realizarán Valoración oftalmológica y se determinará la periodicidad de las mismas según resultados obtenidos.
	Creatinina	N/A	√	√	N/A	√	√	Dependiendo de los resultados se determinara la periodicidad del mismo
	CO Hb - emia	N/A	√	√	N/A	√	√	Dependiendo de los resultados se determinara la periodicidad del mismo
	Determinación de Concentración de Sustancias Nocivas en sangre (Plomo)	N/A	√	√	N/A	√	√	Dependiendo de los resultados se determinara la periodicidad del mismo
	Audiometría	N/A	√	√	√	√	√	Si existiese alteraciones en los resultados se determinara la periodicidad de los mismos y evaluación con especialista

Fuente: Mavesa
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

2.4. Problemas existentes en el área de lavado.

Las sustancias químicas utilizados en el proceso de lavado de vehículos que causan problemas en la salud son: desengrasante, diesel, aceite 15 w 40 y estos ocasionan los siguientes alteraciones en la salud de los operadores:

a) Causa irritación al sistema respiratorio
b) Produce dolor e irritación a los ojos
c) Causa irritación al sistema gastrointestinal
d) Inflamación e irritación de los parparos
e) Aturdimiento
f) Dolor de cabeza

g) Asfixia
h) Dermatitis
i) Nauseas

2.4.1. Antecedentes de enfermedades.

(Arden, 2002) Manifiesta:

Los efectos sobre la salud de la inhalación de partículas en suspensión han sido ampliamente estudiados en animales y en el ser humano. Algunos de estos efectos son asma, cáncer de pulmón, problemas cardiovasculares, y muerte prematura. El tamaño de las partículas es uno de los principales determinantes de que estas entren en las vías respiratorias por inhalación. Las partículas más grandes generalmente se filtran en la nariz y en la garganta y no causan problemas, pero las partículas de menos de unos 10 micrómetros (PM_{10}) pueden instalarse en los bronquios y en los pulmones y causar problemas de salud. El tamaño de 10 micrómetros no representa una frontera estricta entre partículas respirables y no respirables, pero es un tamaño aceptado por la mayoría de los organismos reguladores para el seguimiento de las partículas en suspensión en el aire. Del mismo modo, las partículas de menos de 2.5 micrómetros ($PM_{2,5}$) tienden a penetrar en el de intercambio de gases de las regiones del pulmón, y las partículas muy pequeñas (<100 nanómetros) pueden pasar a través de los pulmones y afectar a otros órganos. En particular, un estudio publicado en el Journal of the American Medical Association (Diario de la Asociación Médica Americana) indica que las $PM_{2,5}$ tienden a formar depósitos en las arterias, causando inflamaciones vasculares y la arteriosclerosis, un endurecimiento de las arterias que reduce su elasticidad, lo cual puede conducir a ataques cardiacos y otros problemas cardiovasculares. (Arden, 2002)

Los investigadores sugieren que la exposición a altas concentraciones incluso a corto plazo puede contribuir considerablemente al desarrollo de enfermedades de corazón.

También hay pruebas de que las partículas de tamaño inferior a 100 nanómetros pueden atravesar las membranas celulares. Por ejemplo, las partículas pueden migrar en el cerebro.

Se ha sugerido que las partículas pueden causar daños en el cerebro similares a los encontrados en pacientes con Alzheimer. Las partículas emitidas por los motores modernos de gasóleo (comúnmente conocida como materia particulada de diesel (*Diésel Particulate Matter* o *DPM* en inglés) tienen comúnmente tamaños en torno a los 100 nanómetros (0,1 micrómetros). Además, estas partículas de hollín pueden transportar componentes potencialmente carcinógenos, como los benzopirenos, adsorbidos en su superficie.

Cada vez es más evidente que aquellos límites legislativos para los motores que se establecen en términos de masa de emisiones no constituyen una medida adecuada de los peligros para la salud.

Una partícula de 10 µm de diámetro tiene aproximadamente la misma masa que 1 millón de partículas de 100 nm de diámetro, pero es evidente que es mucho menos peligrosa, ya que es poco probable que entre en las vías respiratorias de un cuerpo humano y si lo hiciera sería eliminada rápidamente. Existen propuestas de nuevos reglamentos en algunos países, con propuestas para limitar el área superficial de las partículas o el número de partículas.

2.5. Otros problemas afines al área.

Entre los otros problemas detectados en el área durante el proceso de investigación y que se considera importantes que deben de ser estudiados técnicamente son los siguientes:

Caídas por manipulación de objetos, proyección de partículas, ruido y vibración (ver cuadro adjunto).

2.5.1. Proceso de evaluación de riesgos afines al proceso de lavado de vehículos.

Utilizaremos la matriz de evaluación de riesgos método simplificado INSHT, para realizar la evaluación los riesgos afines al área de lavado de vehículos.

TABLA Nº 28

EVALUACIÓN DE RIESGOS MÉTODOS SIMPLICADO DEL INSHT AFINES AL PROCESO DE LAVADO DE VEHÍCULOS

EVALUACIÒN GENERAL DE RIESGOS

Localización: Av. Juan Tanca Marengo km 3,5

Puestos de Trabajo: Lavadora de vehículos

No. De Trabajadores: 2

Evaluación: Ing. Fausto Ruiz

Inicial [X] Periódica [ ]

Fecha Evaluaciòn:1- AGO- 2012

Fecha última evaluación:

Nº	Peligro Identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo				
		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN
1	CAIDAS POR MANIPULACION DE OBJETOS	X				X			X			
2	CHOQUES DE OBJETOS DESPRENDIDOS	X			X			X				
3	PISADAS SOBRE OBJETOS	X			X			X				
4	CHOQUES CONTRA OBJETOS INMOVILES	X			X			X				
5	CHOQUES CONTRA OBJETOS MOVILES	X			X			X				
6	GOLPES - CORTES	X			X			X				
7	PROYECCION DE PARTICULAS		X			X				X		
8	ATRAPAMIENTO POR O ENTRE OBJETOS	X			X			X				
9	SOBREESFUERZO	X			X			X				
10	CONTACTOS ELECTRICOS INDIRECTOS	X			X			X				
11	ATROPELLO O GOLPE CON VEHICULO	X				X			X			
12	CONTAMINANTES BIOLOGICOS		X		X				X			
13	RUIDO			X		X					X	
14	VIBRACION		X			X				X		
15	ILUMINACION	X			X			X				
16	TEMPERATURA: CALOR		X		X				X			
17	CARGA FISICA: POSICION		X		X				X			
18	CARGA FISICA: DESPLAZAMIENTO	X			X			X				
19	CARGA FISICA ESFUERZO	X			X			X				
20	INSATISFACCION	X			X			X				
21	OTROS											

Fuente: Mavesa
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

Para todos los riesgos estimados como moderado, importantes, intolerables; se realizó un segundo análisis considerando las medidas de control existentes al momento del levantamiento de la información:

TABLA Nº 28.1
MEDIDAS DE CONTROL EXISTENTES AL MOMENTO DE LA EVALUACIÓN

Nº	Peligro	Medida de control	Procedimiento de trabajo	Información	Formación	¿Riesgo controlado?	
						Si	No
1	PROYECCION DE PARTICULAS	Los operadores utilizan protectores auditivos tipo orejeras	No cuenta con procedimiento, instructivos, para realizar su trabajo	No tienen información de las lesiones que pueden causar estos factores de riesgos	El personal no ha recibido capacitación en prevención de accidentes		x
2	RUIDO					x	
3	VIBRACION						x

Fuente: Tabla N°28
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

De los análisis efectuados, determinamos que los riesgos no están controlados, siendo necesario establecer las siguientes medidas de control:

a) Realizar los procedimientos de trabajo para la operación de lavado de vehículos.
b) Información de los riesgos existentes de la operación que realizan.
c) Capacitación al operador sobre la prevención de accidentes, enfermedades profesionales.
d) Capacitación sobre el uso correcto de equipos de protección personal.
e) Capacitación al operador sobre el uso correcto de la pistola de la máquina de lavado.

CAPITULO III

ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO

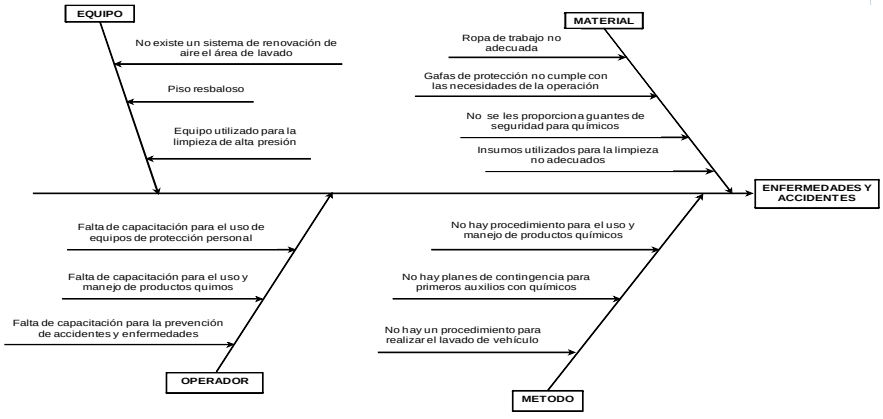
3.1 Hipótesis o preguntas de investigación

¿Cómo influye en la salud de los trabajadores del área de lavado de vehículos, el estar expuestos a Factores de Riesgos Químicos? Estar expuestos a factores de riesgos químicos, como el uso de desengrasante, diesel, aceite; ha influido significativamente en la alteración de la salud de los trabajadores del área de lavado, esto lo podemos verificar con los registros de morbilidad y accidentabilidad existentes en la empresa, además el uso de estos productos utilizados en la limpieza a parte de causar irritaciones a los operadores del área; causan molestias de asfixia e incomodidad a los transeúntes que pasan momentáneamente por el exterior del área de lavado en el momento que se encuentran aplicando los productos en los vehículos.

3.2. El análisis e interpretación de resultados

GRÁFICO Nº 8

DIAGRAMA CAUSA – EFECTO (ISHIKAWA)



Fuente: Directa
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

3.3. Comprobación de hipótesis o preguntas de investigación

Se realizó el análisis de los productos utilizados para el proceso de lavada de vehículos, por lo que se procedió a solicitar a los proveedores las Hojas de Seguridad (MSDS), en la que se confirma que si existen productos que contienen químicos en la que al contacto y exposición con el hombre producen efectos y alteraciones en la salud entre las principales tenemos las irritaciones al sistema respiratorio, ojos y piel.

Los efectos causados por la exposición a factores de riesgo químicos en los operadores que realizan trabajos de lavada de vehículos son enfermedades como: irritación al sistema respiratorio, oculares, gastrointestinales, dermatológicas, además de las enunciadas anteriormente también se pueden presentar otras enfermedades como refieren las Hojas de Seguridad MSDS de cada producto. Además de las enfermedades causadas por exposición a factores de riesgos químicos, también se presentan accidentes laborales por la presencia de otros factores de riesgos y conllevan a caídas del mismo nivel a consecuencia de que el piso se encuentra siempre en un estado húmedo y resbaloso por el uso de diesel y residuos de grasa que salen de los vehículos productos de la operación propia en el área de lavado.

La probabilidad que personas que trabajan en áreas aledañas se enfermen a causas de la exposición a químicos utilizadas en el área de lavado, es baja, debido a que al desplazarse los compuestos orgánicos volátiles a través del flujo de aire por el ambiente se produce una dilución de su concentración al recorrer más de 30 metros lineales. Esto lo podemos verificar en las mediciones puntuales que se realizaron en diferentes áreas externas al área de lavado. TLV-TWA. Los efectos que pueden provocar la operación de limpieza de las trampas de grasa por inhalación por parte de los operadores son: enfermedades respiratorias debido a la causa de la exposición de compuestos orgánicos volátiles que

emanan durante la limpieza de los lodos de hidrocarburos de las trampas de grasa existentes en el área de lavado. Este tipo de enfermedad profesional la puede obtener a través del tiempo.La cantidad de personas que transitan por el exterior del área de lavado es mínima aproximadamente dos personas cada hora y el tiempo que se tarda en pasar por el frente del área de lavado durante la operación de esta es de 6 segundos, por lo que no abría la posibilidad de que estas personas se enfermen debido a que solo están expuestas seis segundos durante el tiempo que demoran en cruzar esta área critica de operación.

3.4. Problemas existentes y priorización de los mismos

3.4.1Problemas existentes

Las alteraciones en la salud de los operadores y que causan enfermedades por la exposición de los productos químicos en el proceso de lavado de vehículos son:

a) Irritación al sistema respiratorio.
b) Dolor e irritación a los ojos
c) Irritación al sistema gastrointestinal
d) Inflamación e irritación de los parparos
e) Asfixia
f) Dermatitis

Además de las alteraciones de salud que afectan a los operadores, existen inconformidades en los trabajadores que se encuentran en el contorno del área de lavado, por la salida de producto químico hacia otros lugares de trabajo.También se determinó que además de las alteraciones a la salud ocasionados por el uso de estos productos químicos, encontramos los residuos de contaminantes que se descargan a las trampas de grasas del área.

3.4.2. Priorización de los problemas

La priorización de las medidas de control está en función de los riesgos identificados y de la magnitud de los mismos estimados mediante la evaluación por el método INSHT simplificado y es la siguiente:

Nivel de Riesgo Alto: Para la exposición del trabajador a factores de riesgos químicos.

Acción en la Fuente: Realizar la sustitución de los productos químicos utilizados para el proceso de lavado de vehículos causantes de asfixia, irritación a la vista, dermatitis entre otros; por otros productos que no ocasionen contaminación a los lugares de trabajos y minimicen o eliminen los problemas de salud a los trabajadores del área.

Acción en el Medio: Planificar la instalación de equipos para extracción de aire en el área de lavado de vehículos.

Acción en el Trabajador:

a) Realizar la evaluación médico ocupacional a los trabajadores que están expuestos a estos agentes contaminantes y a la población trabajadora aledaña al área de lavado; según el Programa de Vigilancia de la Salud existente en la empresa.
b) Capacitación al personal sobre el uso y manipulación de productos químicos en el área de lavado de vehículos.
c) Capacitación al personal sobre el uso correcto de equipos de protección personal.
d) Proponer un modelo y diseño de los equipos de protección personal (ropa de trabajo, mascara protectora de ojos y sistema respiratorio, guantes, tapones auditivos y botas de seguridad), para el personal del área de lavado de acuerdo a las necesidades y manejos de productos químicos utilizados.

Nivel de Riesgo Medio: Según la magnitud de los riesgos establecidos por medio de la evaluación tenemos: el uso de abrillantador para llantas, shampoo para vehículos, silicón para limpieza interna de cabina de vehículos, la exposición de compuestos orgánicos volátiles (COV), caídas de diferente nivel y del mismo nivel, proyección de partículas y vibración del equipo de lavado.

Acción en la Fuente: Para los factores de riesgo de caídas de diferente nivel y de distinto nivel; debemos procurar que la superficie de trabajo tenga una limpieza aceptable para el transito interno de los operadores,

Acción en el Medio: Planificar la instalación de equipos para inyección de aire en el área de lavado de vehículos.

Acción en el Trabajador: Proporcionar al trabajador el equipo de protección personal para realizar su trabajo.

Nivel de Riesgo Bajo: Según la magnitud de los riesgos establecidos por medio de la evaluación tenemos: choques con objetos, pisada sobre objetos, golpes, cortes, atrapa miento por objetos, atropello por vehículo, iluminación.

Acción en el Trabajador: Se proporcionará al trabajador la capacitación necesaria para el desarrollo de su trabajo en un área que está sometido varios factores de riesgos.

3.5. Impacto económico de los problemas

El impacto económico que origina el uso de productos químicos durante el proceso de lavado de vehículos es el siguiente:

a) Impacto económico por enfermedades causadas al operador.
b) Impacto económico a la empresa.

3.5.1. Impacto económico por enfermedades causadas por la exposición a riesgos químicos al operador de lavada de vehículos.

Los tipos de enfermedades que causan un impacto económico son:

a) Enfermedades a la piel
b) Enfermedades respiratorias
c) Enfermedades oftalmológicas

3.5.1.1. Enfermedades a la piel

Las enfermedades que se presentan a la piel por el uso de productos químicos en el área de lavado son los que se describen según cuadro adjunto:

TABLA N°29

ENFERMEDADES A LA PIEL

ENFERMEDAD	TRATAMIENTO	MEDICAMENTOS UTILIZADOS	CANTIDAD / PRESENTACION	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
DERMATITIS POR CONTACTO	2 SEMANAS	DERMOSUPRIR	2 TUBOS	4,50	9,00
		ATARAX	10 PASTILLAS	0,15	1,50
		VITAMINA C	20 PASTILLAS	3,05	6,10
DERMATOMICOSIS (HONGOS)	4 SEMANAS	FLUCONASOL	4 CAPSULAS	0,81	3,24
		FINEX CREMA	CREMA	2,20	4,40
				TOTAL	**24,24**

Fuente: Mavesa.
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

Si el trabajador resultare con afecciones de dermatitis de contacto hasta una dermatomicosis (hongos), el tratamiento puede variar dependiendo de la gravedad de este problema que va entre 2 a 4 semanas, por lo que representaría una ausencia del trabajador a su lugar de trabajo, ocasionando a la empresa reemplazar a este trabajador hasta el tiempo que dure su recuperación.

3.5.1.2. Enfermedades al sistema respiratorio

Las enfermedades que se presentan al sistema respiratorio por el uso de productos químicos en el área de lavada son los que se describen según cuadro adjunto:

TABLA N°30

ENFERMEDADES AL SISTEMA RESPIRATORIO

ENFERMEDAD	TRATAMIENTO	MEDICAMENTOS UTILIZADOS	CANTIDAD / PRESENTACION	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
RINITIS ALERGICA	2 SEMANAS	LORATADINA 10 MG	14 TABLETAS	0,11	1,54
		NASONEX	INHALADOR NASAL	20,75	20,75
OTALGIA	1 SEMANA	AMOXICILINA 500 MG	14 CAPSULAS	0,15	2,10
		IBUPROFENO 600 MG	10 TABLETAS	0,04	0,40
				TOTAL	**24,79**

Fuente: Mavesa.
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

3.5.1.3. Enfermedades oftalmológicas

Las enfermedades que se presentan en los ojos por el uso de productos químicos en el área de lavada son los que se describen según cuadro adjunto:

TABLA N°31

ENFERMEDADES OFTALMOLOGICAS

ENFERMEDAD	TRATAMIENTO	MEDICAMENTOS UTILIZADOS	CANTIDAD / PRESENTACION	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
CONJUTIVITIS ALERGICA	1 SEMANAS	COLIRIO OFTALIRIO	GOTERO	2,43	2,43
CONJUTIVITIS BACTERIANA	2 SEMANAS	TOBRADEX	GOTERO	12,70	12,70
				TOTAL	**15,13**

Fuente: Mavesa.
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

3.5.2. Impacto económico a la empresa

El impacto económico que le genera a la empresa son los siguientes:

a) Retraso en la entrega de vehículos a los clientes.

b) Ingreso inesperado de personal no capacitada al área de lavado para cubrir ese ausentismo, esto puede generar un accidente de trabajo.

c) El uso de productos químicos en el área de lavado, produce residuos tóxicos en sus efluentes, que si no son tratados adecuadamente, podrían tener como resultado sanciones por las entidades de control de medio ambiente.

3.5.3. Tipos de exámenes médicos a realizar a trabajadores del área de lavado de vehículos.

A continuación encontraremos los exámenes a realizar a los trabajadores del área de lavado de vehículos por exposición a productos químicos.

TABLA Nº 32

COSTOS POR EXAMENES

TIPO DE EXAMEN	COSTO POR PERSONA	COSTO POR DOS OPERADORES
BIOMETRIA HEMATICA AUTOMATIZADA		
Hematocrito	5,7	11,4
Hemoglobina		
Recuento de Glóbulos Blancos		
Formula Leucocitaria		
Recuento de Glóbulos Rojos		
Recuento y volúmenes de plaquetas		
Morfología leucocitaria y Eritrocitaria		
Volumen Corpuscular Media MCH		
Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media		
Grupo y Factor		
QUIMICA SANGUINEA		
Glicemia	1,75	3,5
Colesterol	2,1	4,2
Triglicéridos	2,1	4,2
TGO	2,1	4,2
TGP	2,1	4,2
Creatinina	1,85	3,7
ORINA		
Elemental y microscópico	1,98	3,96
Acido butoxiacetico	2,55	5,1
ESPECIALES		
Rx Tórax	13	26
Espirometría	12	24
Optometría	40	80
TOTAL	**87,23**	**174,46**

Fuente: Médico Ocupacional Federico Suquillo
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

3.6 Diagnóstico

Una vez realizados los análisis de las hojas MSDS de los productos utilizados en el área de lavado de vehículos se establece lo siguiente:

Que el uso de los productos Degraser HD, Diesel 2, aceite 15W40 en el lavado de vehículos, ocasionan un ambiente laboral inadecuado para los trabajadores del área y sectores aledaños al mismo, también ocasionan irritaciones al sistema respiratorio, ojos, piel a los operadores.

Los Valores Umbrales Limites (TLV´s) de los compuestos orgánicos volátiles reflejados en los resultados de las mediciones indican que están por debajo del límite de exposición permitido según los estándares de la tabla de la ACGIH del 2012 y de la tabla de PEL de la OSHA, sin embargo es importante encontrar productos sustitutos del Degrase HD, y del diesel que generen un ambiente laboral adecuado para realizar la actividad de limpieza y que minimicen los efectos adversos a la salud de los trabajadores expuestos.

TABLA Nº33

ANÁLISIS DE LAS MEDICIONES DE GASES DEL PROCESO DE LAVADO

CUANDO SE UTILIZO DESENGRASANTE HD			
PARAMETRO	***VALOR ENCONTRADO EN mg/m3***	***MAXIMO PERMITIDO OSHA PEL***	***MAXIMO PERMITIDO ACGIH 2012***
Metil Etil Cetona	*0,00144*	*200 ppm - 590 mg/m3*	*200 ppm - 590 mg/m3*
Etil Benceno	*0,02262*	*100 ppm - 435 mg/m3*	*20 ppm - 86,8 mg/m3*
Dimetil Cetona	*0,00427*	*1000 ppm - 2400 mg/m3*	*500 ppm - 1188 mg/m3*
2- Butoxyethanol	*0,1254*	*50 ppm - 241,6 mg/m3*	*20 ppm -96,6 mg/m3*
CUANDO ES PULVERIZADO CON DIESEL + ACEITE 15W40			
PARAMETRO	***VALOR ENCONTRADO EN mg/m3***	***MAXIMO PERMITIDO mg/m3***	***MAXIMO PERMITIDO ACGIH 2012***
Metil Etil Cetona	*0,00563*	*200 ppm - 590 mg/m3*	*200 ppm - 590 mg/m3*
Dimetil Cetona	*0,00147*	*1000 ppm - 2400 mg/m3*	*500 ppm - 1188 mg/m3*
Xileno	*0,00001*	*100 ppm - 435 mg/m3*	*100 ppm - 435 mg/m3*
Estireno	*0,01168*	*100 ppm - 426 mg/m3*	*20 ppm - 85,2 mg/m3*
CUANDO SE LIMPIO TRAMPA DE GRASAS			
PARAMETRO	***VALOR ENCONTRADO EN mg/m3***	***MAXIMO PERMITIDO ppm***	***MAXIMO PERMITIDO ACGIH 2012***
Metil Etil Cetona	*0,00563*	*200 ppm - 590 mg/m3*	*200 ppm - 590 mg/m3*
Xileno	*0,0001*	*100 ppm - 435 mg/m3*	*100 ppm - 435 mg/m3*

CUANDO SE UTILIZO DETOX (PRODUCTO SUSTITUTO DEL DESENGRASANTE HD)			
PARAMETRO	***VALOR ENCONTRADO EN mg/m3***	***MAXIMO PERMITIDO OSHA PEL***	***MAXIMO PERMITIDO ACGIH 2012***
Metil Etil Cetona	*0,00809*	*200 ppm - 590 mg/m3*	*200 ppm - 590 mg/m3*
2- Butoxyethanol	*0,02464*	*50 ppm - 241,6 mg/m3*	*20 ppm -96,6 mg/m3*

CUANDO ES PULVERIZADO CON TURPENTINE (PRODUCTO SUSTITUTO DEL DIESEL + ACEITE 15W40)			
PARAMETRO	***VALOR ENCONTRADO EN mg/m3***	***MAXIMO PERMITIDO mg/m3***	***MAXIMO PERMITIDO ACGIH 2012***
Dimetil Cetona	*0,00713*	*1000 ppm - 2400 mg/m3*	*500 ppm - 1188 mg/m3*
Estireno	*0,00269*	*100 ppm - 426 mg/m3*	*20 ppm - 85,2 mg/m3*

Fuente: Elicrom
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

Los resultados de los análisis de las mediciones realizadas a los compuestos orgánicos volátiles han demostrado que están dentro de los límites de exposición permisibles.

Pero las molestias que causan a los trabajadores que están dentro de la operación de lavado y en otras áreas que están en su entorno, el uso de Diesel y Desengrase HD, han motivado a realizar la búsqueda de productos sustitutos que han mejorado la calidad de vida de todos los trabajadores del área.

Adicionalmente se han realizado los siguientes análisis:

TABLA Nº 34

ANÁLISIS DE MEDICIÓN DEL MONÓXIDO DE CARBONO EN EL ÁREA DE LAVADO

Límites permisibles según norma OSHA y la NIOSH		
MONOXIDO DE CARBONO (tubo pasivo)		
Valor encontrado (ppm)	Máximo permitido ppm	Evaluación
4,0	50,0	CUMPLE

Límites permisibles según norma ACGIH 2012			
MONOXIDO DE CARBONO (CAS 630-08-0)(1989)			
Valor encontrado (ppm)	ppm (TWA)	Evaluación	**BEIs ACGIH -2012**
4,0	25	CUMPLE	3,5 % of hemoglobin
TLVs and BEIs - ACGIH - 2012			

Fuente: Elicrom
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

EVALUACION MONOXIDO DE CARBONO

$$Edmc = \frac{4,0 \times 8}{8} = 4,0 \text{ ppm} \qquad Dosis = \frac{4,0}{25} = 0,1600 < 1$$

No existe riesgo higiénico

(Rubio, 2004) En este análisis demuestra que la concentración de monóxido de carbono en el área de lavado está dentro de los límites de exposición permisibles".

$$ED = \frac{\Sigma\ Ci \times Ti}{8}$$

$$Dosis = \frac{\text{Concentración de la sustancia medida}}{TLV}$$

EVALUACION DE LA DOSIS		MEDIDAS DE CONTROL
D ≥ 1	Existe riesgo Higiénico	Parar el proceso, corregir inmediatamente
D < 1 ó > 0,5	Existe riesgo dudoso	Nivel de acción
D ≤ 0,5	No existe riesgo higiénico	Realizar monitoreos programados

SUSTANCIAS	ABREVIATURA
Metil Etil Cetona	mec
Etil Benceno	eb
Dimetil Cetona	dc
2 - Butoxyethanol	2-b
Xileno	x
Estireno	e
Dimetil Cetona	dc
Monóxido de Carbono	mc

$$ED = \text{Exposición diaria}$$

EVALUACION CUANDO UTILIZAN EL DESENGRASANTE

$$EDmec = \frac{0{,}00144 \times 4}{8} = 0{,}00072\ mg/m3 \qquad Dosis = \frac{0{,}00072}{590} = 0{,}000001220 < 1$$ No existe riesgo higiénico

$$EDeb = \frac{0{,}02262 \times 4}{8} = 0{,}01131\ mg/m3 \qquad Dosis = \frac{0{,}01131}{86{,}8} = 0{,}000130300 < 1$$ No existe riesgo higiénico

$$EDdc = \frac{0{,}00427 \times 4}{8} = 0{,}00214\ mg/m3 \qquad Dosis = \frac{0{,}00214}{1188} = 0{,}000001797 < 1$$ No existe riesgo higiénico

$$ED2\text{-}b = \frac{0{,}12540 \times 4}{8} = 0{,}06270\ mg/m3 \qquad Dosis = \frac{0{,}06270}{96{,}6} = 0{,}000649068 < 1$$ No existe riesgo higiénico

EVALUACION CUANDO UTILIZAN EL DIESEL + ACEITE 15W40

$$EDmec = \frac{0{,}00563 \times 4}{8} = 0{,}00282\ mg/m3 \qquad Dosis = \frac{0{,}00282}{590} = 0{,}000004771 < 1$$ No existe riesgo higiénico

$$EDdc = \frac{0{,}00147 \times 4}{8} = 0{,}00074\ mg/m3 \qquad Dosis = \frac{0{,}00074}{1188} = 0{,}000000619 < 1$$ No existe riesgo higiénico

$$EDx = \frac{0{,}00001 \times 4}{8} = 0{,}00001\ mg/m3 \qquad Dosis = \frac{0{,}00001}{96{,}6} = 0{,}000000052 < 1$$ No existe riesgo higiénico

$$EDe = \frac{0{,}01168 \times 4}{8} = 0{,}00584\ mg/m3 \qquad Dosis = \frac{0{,}00584}{96{,}6} = 0{,}000060455 < 1$$ No existe riesgo higiénico

EVALUACION CUANDO LIMPIAN LA TRAMPA DE GRASA

$$EDmec = \frac{0{,}00563 \times 6}{8} = 0{,}00422 \text{ mg/m3} \qquad Dosis = \frac{0{,}00422}{590} = 0{,}000007157 < 1$$ No existe riesgo higiénico

$$EDx = \frac{0{,}00001 \times 6}{8} = 0{,}00001 \text{ mg/m3} \qquad Dosis = \frac{0{,}00001}{96{,}6} = 0{,}000000078 < 1$$ No existe riesgo higiénico

EVALUACION CUANDO UTILIZAN DETOX

$$EDmec = \frac{0{,}00809 \times 4}{8} = 0{,}00405 \text{ mg/m3} \qquad Dosis = \frac{0{,}00405}{590} = 0{,}000006856 < 1$$ No existe riesgo higiénico

$$ED2\text{-}b = \frac{0{,}02464 \times 4}{8} = 0{,}01232 \text{ mg/m3} \qquad Dosis = \frac{0{,}01232}{96{,}6} = 0{,}000127536 < 1$$ No existe riesgo higiénico

EVALUACION CUANDO UTILIZAN TURPENTINE

$$EDdc = \frac{0{,}00713 \times 4}{8} = 0{,}00357 \text{ mg/m3} \qquad Dosis = \frac{0{,}00357}{1188} = 0{,}000003001 < 1$$ No existe riesgo higiénico

$$EDe = \frac{0{,}00269 \times 4}{8} = 0{,}00135 \text{ mg/m3} \qquad Dosis = \frac{0{,}00135}{96{,}6} = 0{,}000013923 < 1$$ No existe riesgo higiénico

TABLA 34.1
EVALUACIÓN BIOLOGICA

CHEMICAL (CAS Nº)	Examen clinico	Resultados	Valores de referencia		Anexo
2-BUTOXYETHANOL (111-76-2)	Creatinina	0,08 mg/dl	200 mg/g	ACGIH (bei`s)	12
			0,5 - 1,4 mg/dl	IESS	
Carbon Monoxide (630-08-0)	Carboxihemoglobina	0,8%	Hasta 2,5 %	Labotorio Ecu.	13
			Hasta 3,5%	ACGIH (bei`s)	

Fuente: Elicrom
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

CAPITULO IV

PROPUESTA

4.1. Planteamiento de alternativas de solución a los problemas existentes

Las alternativas de solución a los problemas existentes son los siguientes:

a) La sustitución del desengrasante HD actual por producto biodegradable DETOX.
b) La sustitución del diesel 2, por el producto TURPENTINE menos agresivo para el trabajador y el medio ambiente.
c) Optimización de la preparación del producto Detox para su uso: 0.2 litros de Detox en 4 litros de aguapor lavada de vehículo que permita le limpieza de la superficie con facilidad.
d) Se realizó la selección de los siguientes equipos de protección personal:Mascara protectora completa(para protección de ojos y sistema respiratorio) con filtro para gases de vapores orgánicos, guantes de goma, ropa impermeabilizante, protectores auditivos y botas de caucho.

TABLA Nº 35

ANÁLISIS DE LAVADO DE VEHÍCULOS AL 20 DE SEPTIEMBRE DEL 2012 CON REEMPLAZO DEL DESENGRA SANTE HD, DEL DIESEL Y ELIMINACIÓN DEL ACEITE 15W40

PRODUCTOS UTILIZADOS EN EL PROCESO DE LIMPIEZA DE INICIO DEL VEHICULO						
PRODUCTO		USO DEL PRODUCTO	CONSUMO DE PRODUCTO POR CARRO EN LITROS	PORCENTAJE DE MEZCLA POR CARRO DE PRODUCTOS (%)	COSTO POR LITRO DE PRODUCTO	COSTO EN DOLARES POR LIMPIEZA CON DESENGRASANTE DETOX POR CARRO
1	DETOX (REEMPLAZO DESENGRASANTE HD)	DESENGRASANTE	0,2	4,76	3,52	0,704
2	AGUA	MEZCLA	4,00	95,24	0,00084	0,00336
		TOTAL	4,2	100	3,52084	0,70736

PRODUCTOS UTILIZADOS EN LA PULVERIZACION DE VEHICULO						
PRODUCTO		USO DEL PRODUCTO	CONSUMO DE PRODUCTO POR CARRO EN LITROS	PORCENTAJE DE MEZCLA POR CARRO DE PRODUCTOS (%)	COSTO POR LITRO DE PRODUCTO	COSTO EN DOLARES POR PULVERIZACION POR CARRO
1	TURPENTINE (REEMPLAZO DIESEL)	PULVERIZAR	2	100	1,52	3,04

RESUMEN DE PRODUCTOS QUIMICOS UTILIZADOS AL DIA EN LIMPIEZA DE VEHICULOS					
PRODUCTO		USO DEL PRODUCTO	CONSUMO DE PRODUCTO POR CARRO EN LITROS	COSTO EN DOLARES POR LITRO DE PRODUCTO	COSTO EN DOLARES POR LIMPIEZA DE VEHICULO
1	DETOX (REEMPLAZO DESENGRASANTE HD)	DESENGRASANTE	1	3,520	3,520
2	SHAMPOO	SHAMPOO PARA CARROS	0,07	1,304	0,091
3	TURPENTINE (REEMPLAZO DIESEL)	PULVERIZAR	2	1,520	3,040
4	SILICON PLUS	ABRILLANTADOR DE CUERO Y VINIL	0,5	2,391	1,196
5	TYRE SHINE	BRILLANTADOR DE LLANTA	0,5	1,794	0,897
				COSTO TOTAL	8,744

Fuente: Mavesa
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

TABLA Nº 36

COMPOSICION DE LOS PRODUCTOS SUSTITUTOS DEL DEGRASER Y DIESEL 2

DETOX (REEMPLAZO DEL DESENGRASANTE HD)						
PRODUCTO	SUSTANCIA	# CAS	USO DEL PRODUCTO	MAXIMO PERMITIDO OSHA PEL	MAXIMO PERMITIDO ACGIH -2012	BEIs ACGIH -2012
DETOX	2-Butoxyethanol	111-76-2	DESENGRASANTE	50 ppm - 241,6 mg/m3	20 ppm - 96,6 mg/m3	200 mg/g creatinine
	Hidroxido de sodio	1310-73-2		1,22 ppm - 2 mg/m3	2 mg/m3 C	NO ESTABLECIDO

Nota: No contiene fosfatos

TURPENTINE (REEMPLAZO DEL DIESEL + ACEITE 15W40)						
PRODUCTO	SUSTANCIA	# CAS	USO DEL PRODUCTO	MAXIMO PERMITIDO OSHA PEL	MAXIMO PERMITIDO ACGIH -2012	BEIs ACGIH -2012
TURPENTINE	LIQUID HYDROCARBON	84742-88-7	PULVERIZAR	100 ppm - 556mg/m3	20 ppm - 111,2 mg/m3	NO ESTABLECIDO

Fuente: Directa
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

Como parte de una solución integral a los problemas existentes en el área de lavado de vehículos se ha planteado, las siguientes sugerencias:

e) La implementación de una planta de tratamiento de aguas residuales.

Se ha contratadoa la empresa CODEMET, en la que a través de un análisis a la prueba de jarras que se realizó a las efluentes de la empresa ha determinado que el diseño de la planta de tratamiento deberá ser un equipo con tecnología de flotación por aire disuelto (DAF), por lo que esta empresa instalará una planta de tratamiento modelo DAF HUBER HDF, construido en Alemania; con una capacidad de 30 m3/día; en un plazo máximo de 120 días (Diciembre 20 /2012).

Descripción funcional de la planta de tratamiento de agua DAF HUBER HDF: El modelo HDF DAF representa la próxima generación en el diseño de DAF.

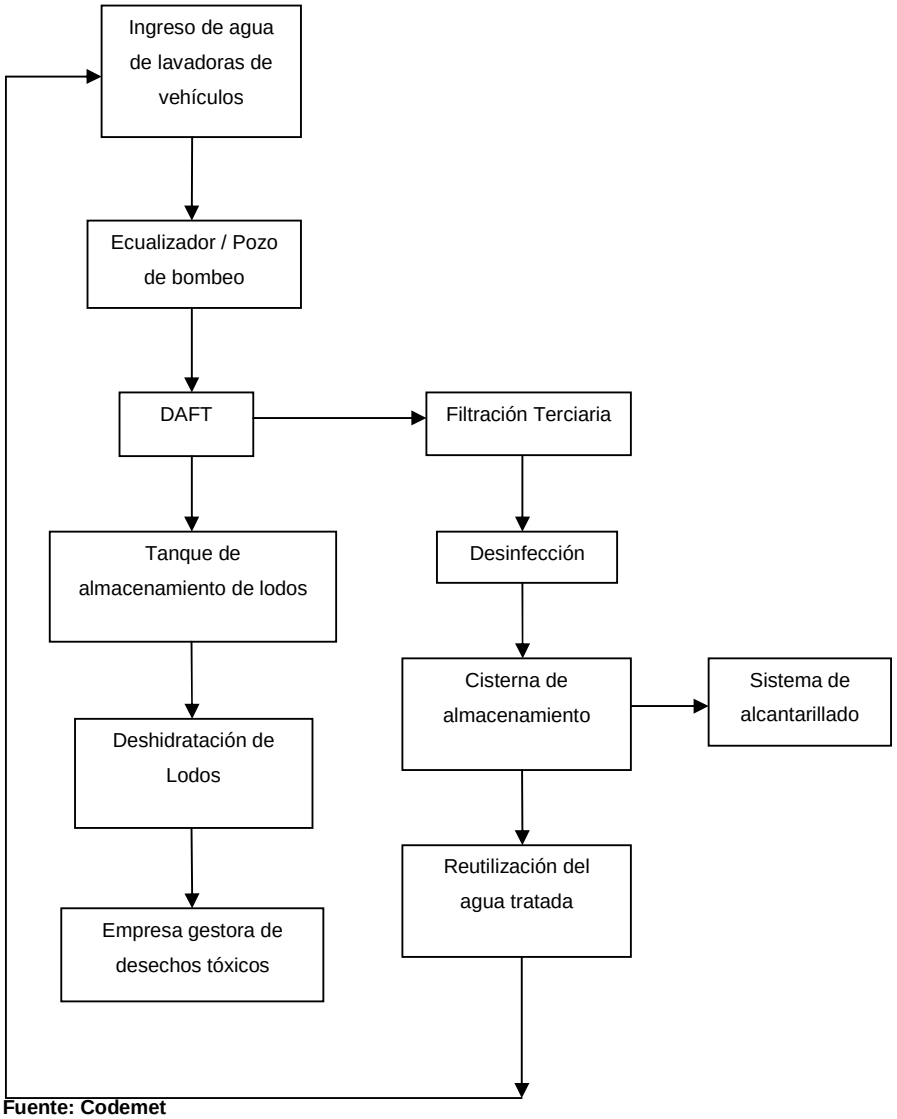
Este sistema alcanza eficiencias de remoción y de cualidades de efluente muy superior a los sistemas tradicionales de DAF. Para conseguir la separación liquido/solido en el DAF.

El agua residual entra por primera vez en el floculador tubular en donde los químicos coagulantes y floculantes pueden ser introducidos para aumentar el tamaño de las partículas, y ser mezclados eficientemente junto con “las aguas blancas”.

Las aguas blancas son una mezcla de una porción del efluente del DAF, que ha sido saturada con el aire atmosférico a través de la tecnología de disolución de aire HUBER.

GRÁFICO Nº 9

DIAGRAMA DE FLUJO DEL TRATAMIENTO DE AGUA DEL ÁREA DE LAVADA DE VEHÍCULOS



Fuente: Codemet
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

El agua residual entra en el tanque a lo largo del sistema: La velocidad del agua se reduce significativamente para maximizar el potencial de la separación. En el interior del tanque, las microburbujas, se unen a la superficie de las partículas para afectar su densidad, lo que resulta en una flotación a la superficie de los sólidos en suspensión, en donde un desnatador por cadena limpia la superficie y deposita la materia

separada en un cono superior. Las partículas de arena otros sólidos pesados se depositan en el fondo del tanque, donde un temporizador controla su retiro. El agua separada de sólidos, se retira continuamente en varios puntos dentro del tanque y pasa por encima de vertederos de tipo tubo a la caja de efluentes, el efluente sale del sistema por medio de la gravedad.

FOTO Nº 16

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA MODELO DAF HUBER HDF

Fuente: Codemet
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

El DAF está construido de acero inoxidable lo que garantiza su durabilidad ente cambios de ph, temperatura, rayos UV y ante los efectos de la corrosión.

Este equipos (DAF) está diseñado para remover como mínimo el 90% de los sólidos suspendidos y de los aceites & grasas, y el 80% de la DBO5 insoluble. Para determinar con seguridad los niveles de remoción se realizo una prueba de jarras.

El agua tratada fluye a través de la línea de alimentación en el tanque de flotación y es mezclada intensamente con aire disuelto, el cual es producido por la bomba de saturación.

Burbujas de gas se juntan a los sólidos formando flocs de gas/sólidos que son más livianos que el agua por ende flotan a la superficie.

Las microburbujas (tamaño óptimo: 50 micras) son producidos en la válvula de la línea de presión del sistema de saturación. Debido a la perdida de presión el aire disuelto es liberado en forma de pequeñísimas burbujas de agua.

Los floculós de gas/sólidos suben a la superficie en el tanque de flotación y forma una nata que es removida por el desnatador y dirigida a la tolva de descarga de material flotante. Las barras raspadoras deshidratan el material flotante, que es colectado en un contenedor o transportado por una bomba de tornillo excéntrico.

El agua clarificada fluye después del separador de placas a través de canelas hacia un buffer, donde el agua cae a través de un vertedero de altura ajustable hacia la salida de agua clarificada.

El tratamiento químico se da en un floculador tubular. La adición optima y mezcla de químicos es lograda la mejor velocidad de flujo, que resulta en una alta eficiencia de los agentes coagulantes y floculantes añadidos al agua residual.

Las partículas de sólidos producidos son capaces de absorber una gran parte de la polución, en partícula aceites, grasas y material disuelto.Después de este pre tratamiento el agua residual es alimentada en la planta de flotación, donde los sólidos son separados como se describió anteriormente.Filtración terciaria: El objetivo de la filtración terciaria es el de disminuir esos niveles de SST (sólidos suspendidos totales) y DBO5 (demanda biológica de oxigeno 5to día) mediante los siguientes sistemas:

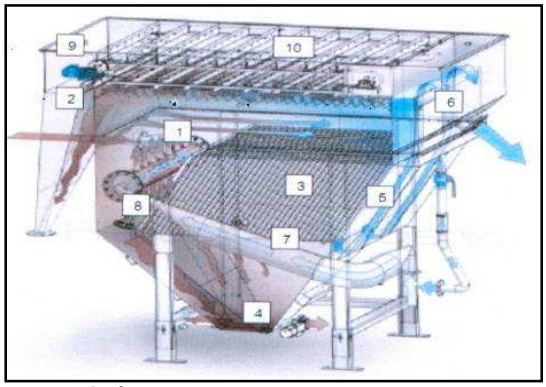
1. Filtros de arena y grava
2. Filtros de carbón activado
3. Filtro UV

La planta de tratamiento de aguas cuenta con los siguientes elementos fijos:

1. Entrada del agua residual
2. Tolva de descarga de material flotante
3. Separador Lamelar
4. Cámara de colección de sedimentos
5. Panel de sobrenadante
6. Salida de agua clara
7. Línea de agua presurizada
8. Válvula de alivio
9. Motor reductor

FOTO Nº 17

PARTES DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES



Fuente: Codemet
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

Los sólidos provenientes del área de lavado son gestionados a través de la empresa Serviresiduos, ver anexo 10.

f) La incorporación de un sistema de renovación de aire.

Con este sistema se propone la eliminación de los vapores de los productos químicos utilizados durante la preparación y atomización de estos agentes químicos. Como resultado final se efectúa una ventilación localizada con sucesiva filtración de carbón activo y descarga en la atmosfera.

La propuesta se basa en la utilización de un par de campanas, estas serán dispuestas en modo de consentir también la aspiración en la zona externa alrededor de la parte anterior del vehículo y conectadas al sistema de aspiración colocadas en la parte superior del ambiente. El aire aspirado será impulsado a un grupo centralizado de ventilación y filtración y sucesivamente descargado en la atmosfera respetando las normas ambientales vigentes.

Este sistema está diseñado para renovar 8000 m3/hora.

4.2. Cronograma de Trabajo

TABLA Nº 37

CRONOGRAMA DE TRABAJO REALIZAR EN EL ÁREA DE LAVADO

		TIEMPO DE EJECUCION DEL PROYECTO EN EL 2012												
	ALTERNATIVAS DE SOLUCION	SEMANAS												RESPONSABLES
	ACTIVIADES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	Implementación del sustituto del desengrasante HD													Dirección, Jefe de SSO
2	Implementación del sustituto del Diesel													Dirección, Jefe de SSO
3	Optimizar la dosificación y mezcla de los productos químicos													Jefe de área
4	Dotar de equipos de protección personal de acuerdo a la actividad													Jefe de SSO
5	Implementar una planta de tratamiento de aguas													Dirección, Jefe de SSO
6	Implementar un sistema de renovación de aire													Dirección, Jefe de área, Jefe de SSO
7	Implementar un Plan de vigilancia medica													Dirección, Médico Ocupacional
8	Capacitación al personal sobre la prevención de enfermedades profesionales, accidentes y manipulación de productos químicos													Jefe de SSO y médico

Fuente: Directa
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

4.3. Evaluación de los costos de Implementación de la propuesta

TABLA Nº 38
EVALUACIÓN DE LOS COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA INTEGRAL PARA LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y RENOVACIÓN DE AIRE

	PROPUESTAS	COSTOS
1	Implementar una planta de tratamiento de aguas	89.418,56
2	Implementar un sistema de renovación de aire	25.760,00
3	Obra civil (construcción de cisternas)	20.000,00
	TOTAL	**135.178,56**

Fuente: Mavesa
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

En los costos de implementación integral de esta propuesta, no fueron tomados en cuenta la sustitución de los productos químicos, debido a que el costo de estos productos sustitutos están por debajo de los que normalmente se utiliza en el proceso de lavado, por lo que no se necesita inversión. Pero si tomamos en cuenta la implementación de la planta de tratamiento de aguas residuales y la renovación de aire del área, debido a que con esto cumpliríamos con la normativa legal vigente y el ambiente de trabajo sería adecuado para la operación de lavada de vehículos.

4.3.1. Plan de inversión y financiamiento

Para la implementación de estas propuestas, la Presidencia de Maquinarias y Vehículos S.A., decidió realizar la compra directa al contado de los equipos sin realizar ningún financiamiento bancario.

4.3.2. Evaluación financiera (coeficiente beneficio – costo, TIR, VAN, Periodo de recuperación de Capital)

TABLA N°39

RELACION COSTO – BENEFICIO

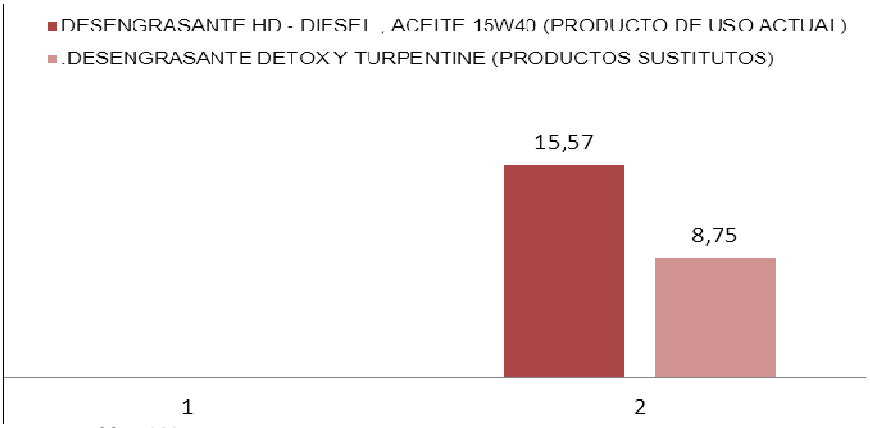
PRODUCTOS QUIMICOS ANALIZADOS	COSTO EN DOLARES DE INSUMOS POR LAVADA DE VEHICULO	BENEFICIO					
DESENGRASANTE HD - DIESEL , ACEITE 15W40 (PRODUCTO DE USO ACTUAL)	15,57	No hay beneficios sino alteraciones en el trabajador y medio ambiente como: Enfermedades a los trabajadores del area de lavado, malestar a los trabajadores debido a las adicciones por y presencia de gases toxicos en sus lugares de trabajo, costo elevado en los productos utilizados en el proceso de lavado. No hay posibilidad de reutilizar el agua tratada					
.DESENGRASANTE DETOX Y TURPENTINE (PRODUCTOS SUSTITUTOS)	8,75	Los productos utilizados son biodegradables. No contiene fosfatos ni metasilicato sódico	El costo de los insumos sustitutos es el 43,8 % mas economico que los productos que inicialmente utilizaban	Las efluentes provenientes del proceso son tratadas mas facilmente debido a que su toxicidad es menor	Existe la posibilidad de tratar de reutilizar el agua tratada en el área de lavado en un 50% como mínimo	La probabilidad de que se enfermen los operadores por irritaciones por el uso de estos productos son mínimas	Eliminación de uso de aceite 15 w 40 en el proceso

Nota: en los costos de los insumos están incluidos el champu, silicón plus, y turpentine

Fuente: Mavesa
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

GRÁFICO Nº 10

COMPARACIÓN DE COSTOS POR LAVADO DE HEHÍCULO



Fuente: Tabla N°39
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

TABLA Nº 40

PERIODO DE RECUPERACION DEL CAPITAL

CONSUMO DE AGUA EN EL PROCESO DE LAVADO DE VEHICULOS EN LA EMPRESA

	Promedio de lavado carros/día	Tiempo neto minutos / carro	Caudal pistola para lavado gal /min	Consumo agua gal/día	Consumo m3 de agua al día	Días laborables al mes	Consumo m3 de agua al mes	Consumo agua m3 anual
Lavadora 1	8	35	5	1400	5,30	22	116,67	1400
Lavadora 2	5	25		625	2,37		52,08	625
Lavadora 3	10	0		720	2,73		60,00	720
			Total	**2745**	**10,40**		**228,75**	**2.745**

Costo en dólares por m3 agua	0,837

Consumo mes de julio 260 m3/mes

Costo en dólares por lavada de vehículo en Julio 2012	15,57	Promedio de vehículos lavados anualmente que utilizan Detox y terpentine
Costo en dólares por lavada de vehículo en Septiembre 2012	8,75	
Ahorro en dólares por vehículo en químicos **(Detox y terpentine)**	**6,82**	2160
Ahorro anual en dólares en productos sustitutos	**14.731,2**	

Consumo de agua al mes en m3 (área lavado)	228,75
Ahorro de agua en m3 (50%) por planta tratamiento	114,38
Ahorro anual en dólares por tratamiento de agua	**1.148,8**

Tiempo de vida útil de equipos (Planta tratamiento de agua y sistema renovación de aire) 20 años

Costo de mantenimiento anual de Planta de tratamiento de agua y sistema de renovación de aire $1.100 dólares

Ahorro anual neto = Ahorro en productos sustitutos + Ahorro en reutilización de agua (50%) - Mantenimiento anual equipos

Ahorro neto anual =	**14.780,0 dólares**

Inversión de implementación del proyecto Planta de tratamiento de agua y renovación de aire	135.178,56	dólares

PERIODO DE RECUPERACION DEL CAPITAL	**9,15**	**AÑOS**

Fuente: Mevesa
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

TABLA Nº41

CÁLCULO DEL TIR-VAN

	Inicio	TIEMPO DE VIDA UTIL DE LOS EQUIPOS EN AÑOS				
	0	1	2	3	19	20
Flujo	-135178,56	14.780,00	14.780,00	14.780,00	14.780,00	14.780,00
	VAN	($ 24.780,18)				
	Tasa bancaria	12,00%				
	TIR	8,97%				

Fuente: Mavesa
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

El flujo económico de este proyecto refleja que la inversión se recupera en 9,15 años y considerando los 20 años de vida útil de los equipos, el proyecto obtiene una Tasa Interna de retorno del 8,97%; esto significa que siendo un proyecto no lucrativo, es autofinanciable.Además, el principal objetivo de este proyecto es el cumplimiento de la normativa en Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente; que se encuentran vigentes en nuestro pais, cuyo incumplimiento traería graves consecuencias de operación comercial para la empresa, como tambien las sanciones y multas por los entes de

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Como conclusiones debo indicar lo siguiente:

a) Las mediciones de la concentración de compuestos orgánicos, gases, el analisis de las hojas MSDS de los productos utilizados durante el proceso de lavado de vehiculos ha demostrado de que existe la presencia de agentes quimicos contaminantes en el ambiente laboral.

b) El uso de sustancias quimicas, la ausencia de un control para que el personal operativo utilice los equipos de protección personal correcto y de forma permanente, ha traido como consecuencia la evidencia de varias enfermedades a estos trabajadores por exposición a estos quimicos como son del tipo irritantes a partes: respiratorias, dermicas y oftalmologicas.

c) Los análisis de gases de las mediciones realizadas por el tubo colorimétrico y el cromatógrafo y su posterior evaluación y comparación con los estandares indicados en la tabla ACGIH edición 2012 y de la tabla PEL de la OSHA, nos han confirmado que la concentración de contaminantes durante la operación de lavado de vehículos estan dentro de los limites permisibles.

d) La evaluación clínica del estado de salud efectuados al operador mediante la realización de exámenes generales y especificos (INDICES DE EXPOSICIÓN BIOLOGICOS BEI´S), indican que la

El análisis de jarras realizados a las efluentes del área de lavado ha evidenciado que existe un alto grado de concentración de los

e) contaminantes en los mismos y que hay que tratarlos técnicamente para cumplir la normativa ambiental del TULAS.

f) En vista de la magnitud del problema, la Presidencia de la empresa Maquinarias y Vehiculos S.A., ha destinado los recursos necesarios para optimizar este proceso de lavado, se procedió con la sustitución de: Degreaser HD y Diesel 2 y la eliminación del aceite 15W40, de su proceso. Y se procedió con la compra de productos biodegradables y con baja toxicidad para el operador y el medio ambiente.

g) Adicionalmente se realizó la capacitación y entrenamiento al personal operativo para el transporte, manejo y almacenamiento de productos quimicos peligrosos según la norma Inen 2266:2012 prevención de accidentes y enfermedades profesionales.

h) Como Responsabilidad Social y cumplimiento con la normativa ambiental, se procedió con la compra e implementación de una planta de tratamiento de aguas residuales y su recirculación para la disminución de consumo de agua en el proceso de lavado y la eliminación de productos contaminantes al ambiente, con la empresa CODEMET.

i) Paralelamente, se contrató a la empresa Serviresiduos para que gestionen el retiro y disposición final de los losdos hidrocarburiferos que son generados en el proceso de lavado.

5.2. Recomendaciones

a) En base a este Proyecto de Investigación se recomienda que Maquinarias y Vehiculos S.A., deberá terminar con el proceso de licitación para la implementación de un equipo de renovación de aire para el proceso de lavado.

b) Se debe implementar un Plan de Vigilancia médica para todos los trabajadores de la empresa.

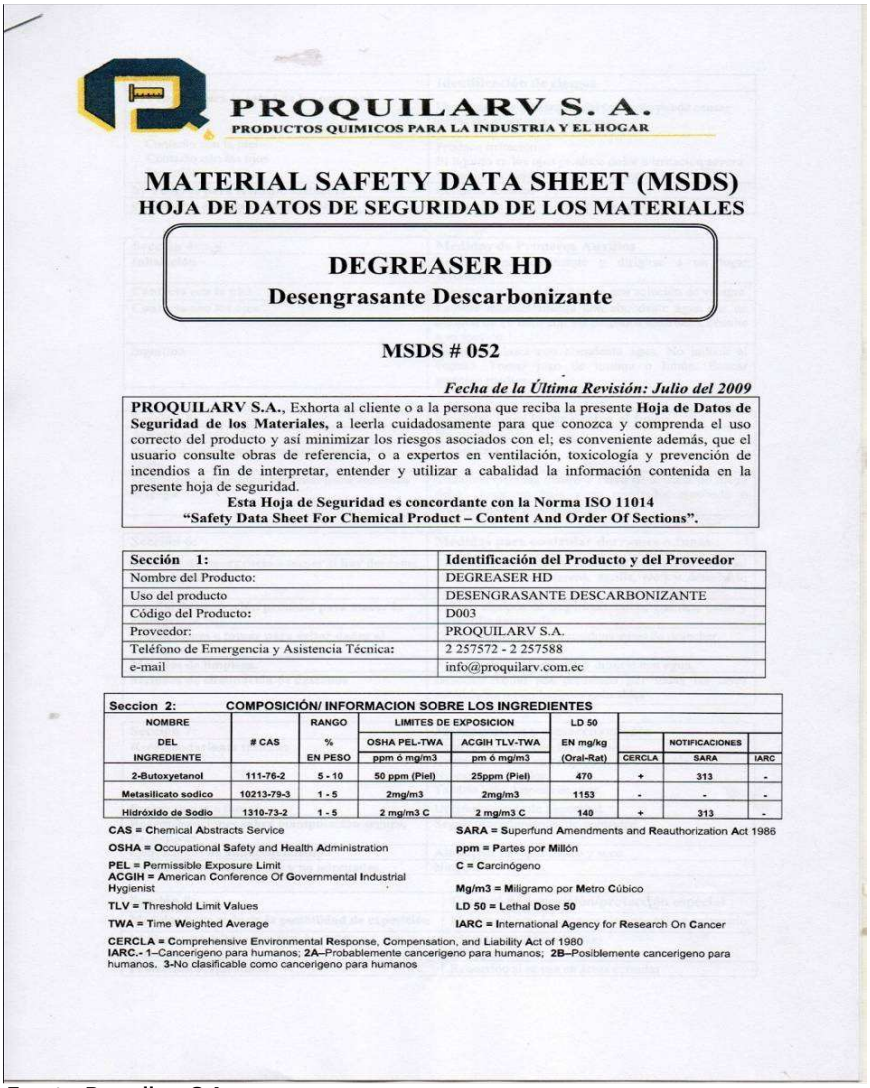
Y como parte final, se deberá realizar un seguimiento y mejora continua a la fuente al medio y al trabajador

GLOSARIO

ACGIH	American Conference of Governmental Industrial Hygienists
OSHA	Occupational Safety and Health Administration
ppm	Partes por millón
mg/m^3	Miligramos por metro cúbico
µm	Micrómetros
TLV	Threshold limit values
TLV – TWA	Threshold limit value – time-weighted average
TLV – STEL	Threshold limit value – short-term exposure limit
TLV – C	Threshold limit value-celing
CAS	Chemical Abstracts Service
ED	Exposición diaria
EC	Exposición corta
IB	Indice Biológico
VLA	Valor límite ambiental
VLA – ED	Valor limite ambiental - exposición duiaria
VLA – EC	Valor límite ambiental – exposición corta
VLB	Valor limite biológico
SGA	Sistema Globalmente Armonizado
FDS	Fichas de Datos de Seguridad
EPA	Agencia de protección ambiental

ANEXOS

ANEXO Nº 1
MSDS DEL GREGREASER HH-DESENGRASANTE



PROQUILARV S. A.
PRODUCTOS QUIMICOS PARA LA INDUSTRIA Y EL HOGAR

MATERIAL SAFETY DATA SHEET (MSDS)
HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

DEGREASER HD
Desengrasante Descarbonizante

MSDS # 052

Fecha de la Última Revisión: Julio del 2009

PROQUILARV S.A., Exhorta al cliente o a la persona que reciba la presente **Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales,** a leerla cuidadosamente para que conozca y comprenda el uso correcto del producto y así minimizar los riesgos asociados con el; es conveniente además, que el usuario consulte obras de referencia, o a expertos en ventilación, toxicología y prevención de incendios a fin de interpretar, entender y utilizar a cabalidad la información contenida en la presente hoja de seguridad.

Esta Hoja de Seguridad es concordante con la Norma ISO 11014
"Safety Data Sheet For Chemical Product – Content And Order Of Sections".

Sección 1:	**Identificación del Producto y del Proveedor**
Nombre del Producto:	DEGREASER HD
Uso del producto	DESENGRASANTE DESCARBONIZANTE
Código del Producto:	D003
Proveedor:	PROQUILARV S.A.
Teléfono de Emergencia y Asistencia Técnica:	2 257572 - 2 257588
e-mail	info@proquilarv.com.ec

Seccion 2: COMPOSICIÓN/ INFORMACION SOBRE LOS INGREDIENTES

NOMBRE DEL INGREDIENTE	# CAS	RANGO % EN PESO	LIMITES DE EXPOSICION OSHA PEL-TWA ppm ó mg/m3	LIMITES DE EXPOSICION ACGIH TLV-TWA pm ó mg/m3	LD 50 EN mg/kg (Oral-Rat)	NOTIFICACIONES CERCLA	NOTIFICACIONES SARA	NOTIFICACIONES IARC
2-Butoxyetanol	111-76-2	5 - 10	50 ppm (Piel)	25ppm (Piel)	470	+	313	-
Metasilicato sodico	10213-79-3	1 - 5	2mg/m3	2mg/m3	1153	-	-	-
Hidróxido de Sodio	1310-73-2	1 - 5	2 mg/m3 C	2 mg/m3 C	140	+	313	-

CAS = Chemical Abstracts Service
OSHA = Occupational Safety and Health Administration
PEL = Permissible Exposure Limit
ACGIH = American Conference Of Governmental Industrial Hygienist
TLV = Threshold Limit Values
TWA = Time Weighted Average
SARA = Superfund Amendments and Reauthorization Act 1986
ppm = Partes por Millón
C = Carcinógeno
Mg/m3 = Miligramo por Metro Cúbico
LD 50 = Lethal Dose 50
IARC = International Agency for Research On Cancer

CERCLA = Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act of 1980
IARC.- 1–Cancerigeno para humanos; **2A**–Probablemente cancerigeno para humanos; **2B**–Posiblemente cancerigeno para humanos. **3**-No clasificable como cancerigeno para humanos

Fuente: Proquilarv S.A.
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

Sección 3:	Identificación de riesgos
a) **Peligros para la salud de las personas** Inhalación Contacto con la piel Contacto con los ojos Ingestión	 Una constante inhalación del producto puede causar irritación al sistema respiratorio. Produce irritación El líquido en los ojos produce dolor e irritación severa Causa irritación al sistema gastrointestinal
b) Peligros para el medio ambiente	Contiene fosfatos
c) Peligros especiales del producto	Producto de alta alcalinidad. Cáustico

Sección 4:	Medidas de Primeros Auxilios
Inhalación	Retirarse inmediatamente y dirigirse a un lugar ventilado
Contacto con la piel	Lavarse con abundante agua o una solución de vinagre
Contacto con los ojos	Lavarse inmediatamente con abundante agua por un mínimo de 10 min. con los parpados abiertos. Consulte a su medico.
Ingestión	Lavarse la boca con abundante agua. No inducir al vomito. Tomar jugo de toronja o limón. Buscar atención medica.

Sección 5:	Medidas para lucha contra el fuego
Agentes de extinción	No combustible
Procedimientos especiales para combatir el fuego	No corresponde
Equipos de protección personal para combatir el fuego	Cualquier persona dentro o cerca de la zona de fuego debe tener un traje y un respirador aprobado o mascarilla con absorbente químico

Sección 6:	Medidas para controlar derrames o fugas
Medidas de emergencia a tomar si hay derrame del material	Reciclar si es posible, acumular con algún material absorbente o inerte (arena, arcilla, etc.) y desecharlo debidamente o neutralizarlo y diluirlo con agua.
Equipo de protección personal para atacar la emergencia	Utilizar equipos de Seguridad, botas, guantes, gafas y mascarilla apropiada
Precauciones a tomar para evitar daños al ambiente	Darle tratamiento a los residuos antes de desechar.
Métodos de limpieza	Acumularlo, neutralizarlo y diluirlo con agua.
Métodos de eliminación de desechos	Desechar como sea permitido por todas las leyes autoridades o regulaciones aplicables

Sección 7:	Manipulación y almacenamiento
Recomendaciones técnicas	Evite el contacto con los alimentos. Evitar colocarlos en recipientes de otros usos. No exponer al calor. Taparlo bien después de usar.
Precauciones a tomar	Utilizar equipos de Seguridad
Recomendaciones sobre manipulación segura, Específicas	Seguir procedimientos de seguridad
Condiciones de almacenamiento	Almacenar en lugar fresco y seco.
Embalajes recomendados y no adecuados	Ninguno

Sección 8:	Control de exposición/protección especial
Medidas para reducir la posibilidad de exposición	Mantener lejos del alcance de personal no entrenado
Límites permisibles ponderado (LPP) y Absoluto (LPA)	150 ppm (8 Horas diarias) 250 ppm
Protección respiratoria	Requerido si se usa en áreas cerradas

Fuente: Proquilarv S.A.
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

Guantes de protección	Requeridos
Protección a la vista	Requerida si hay posibilidad de salpique
Otros equipos de protección	Debe haber disponible una estación para el lavado de ojos y duchas de seguridad.
Ventilación	Requerida

Sección 9:	**Propiedades físicas y químicas**
Componente activo	Mezcla de tensoactivos, solvente polar y álcalis
Estado físico	Líquido traslucido
Apariencia y olor	Color rosado
PH	13.0+/-0.5 (Alcalino)
Temperatura de descomposición	80°C
Punto de inflamación	No tiene
Temperatura de autoignición	Ninguna
Peligros de fuego o explosión	No corresponde
Velocidad de propagación de la llama	No corresponde
Presión de vapor a 20° C	No determinada
Densidad de vapor	No determinada
Densidad a 20° C	1.04+/-0.02 g/cc
Solubilidad en agua y otros solventes	Solubilidad 100% en agua.

Sección 10:	**Estabilidad y reactividad**
Estabilidad	Permanece estable en condiciones normales.
Condiciones que deben evitarse	Evite el contacto con superficies calientes, ya que pueden causar descomposición térmica
Incompatibilidad (materiales que deben evitarse)	Evite los contactos con ácidos.
Productos peligrosos de la descomposición	Vapores Tóxicos
Productos peligrosos de la combustión	Gases orgánicos irritantes en la combustión
Polimerización peligrosa	En condiciones normales no ocurrirá

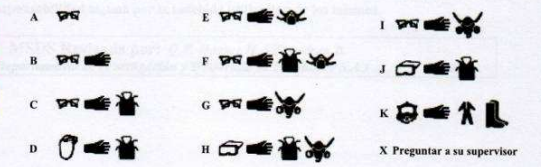
Sección 11:	**Información ecológica**
Inestabilidad	Estable
Persistencia / Degradabilidad	Degradable
Bio-acumulación	Ninguna
Efectos sobre el ambiente	Eutroficacion de lagos

Sección 12:	**Otras informaciones**

HMIS

0	INFLAMABILIDAD
1	SALUD
0	REACTIVIDAD
B	Protección Personal

INDICE DE PROTECCION PERSONAL



Índice de Peligro

4 – Severo
3 – Elevado
2 – Moderado
1 - Leve
0 – Mínimo o Despreciable

Fuente: Proquilarv S.A.
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

ANEXO Nº 2
MSDS DEL CAR SHAMPOO-SHAPOO PARA CARROS

PROQUILARV S. A.
PRODUCTOS QUIMICOS PARA LA INDUSTRIA Y EL HOGAR

MATERIAL SAFETY DATA SHEET (MSDS)
HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

CAR SHAMPOO
Shampoo para Carros

MSDS # 087

Fecha de la Última Revisión: Julio del 2009

PROQUILARV S.A., Exhorta al cliente o a la persona que reciba la presente **Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales,** a leerla cuidadosamente para que conozca y comprenda el uso correcto del producto y así minimizar los riesgos asociados con el; es conveniente además, que el usuario consulte obras de referencia, o a expertos en ventilación, toxicología y prevención de incendios a fin de interpretar, entender y utilizar a cabalidad la información contenida en la presente hoja de seguridad.

Esta Hoja de Seguridad es concordante con la Norma ISO 11014
"Safety Data Sheet For Chemical Product – Content And Order Of Sections".

Sección 1:	**Identificación del Producto y del Proveedor**
Nombre del Producto:	CAR SHAMPOO
Uso del producto	SHAMPOO PARA CARROS
Código del Producto:	C001
Proveedor:	PROQUILARV S.A.
Teléfono de Emergencia y Asistencia Técnica:	2 257572 - 2 257588
e-mail	info@proquilarv.com.ec

Seccion 2: COMPOSICIÓN/ INFORMACION SOBRE LOS INGREDIENTES

NOMBRE DEL INGREDIENTE	# CAS	RANGO % EN PESO	LIMITES DE EXPOSICION OSHA PEL-TWA ppm ó mg/m3	LIMITES DE EXPOSICION ACGIH TLV-TWA pm ó mg/m3	LD 50 EN mg/kg (Oral-Rat)	NOTIFICACIONES CERCLA	NOTIFICACIONES SARA	NOTIFICACIONES IARC
Acido sulfonico lineal	27176-87-0	1 - 5	N/Establecido	N/Establecido	650	-	-	-
Hidroxido de Sodio	1310-73-2	0.5 – 1.5	2 mg/m3 C	2 mg/m3 C	140	+	313	-
EDTA - Tetrasodico	64-02-8	0.1 – 0.5	2mg/m3 C	2mg/m3 C	3030	-	-	-

CAS = **C**hemical **A**bstracts Service
OSHA = **O**ccupational **S**afety and **H**ealth **A**dministration
PEL = **P**ermissible **E**xposure **L**imit
ACGIH = **A**merican **C**onference **O**f **G**overnmental **I**ndustrial **H**ygienist
TLV = **T**hreshold **L**imit **V**alues
TWA = **T**ime **W**eighted **A**verage
SARA = **S**uperfund **A**mendments and **R**eauthorization **A**ct 1986
ppm = **P**artes por **M**illón
C = **C**arcinógeno
mg/m3 = **M**iligramo por **M**etro **C**úbico
LD 50 = **L**ethal **D**ose **50**
IARC = **I**nternational **A**gency for **R**esearch **O**n **C**ancer
CERCLA = **C**omprehensive **E**nvironmental **R**esponse, **C**ompensation, and **L**iability **A**ct of 1980
IARC.- 1–Cancerigeno para humanos; **2A**–Probablemente cancerigeno para humanos; **2B**–Posiblemente cancerigeno para humanos. **3**-No clasificable como cancerigeno para humanos

Fuente: Proquilarv S.A.
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

Sección 3:	Identificación de riesgos
a) Peligros para la salud de las personas	
Inhalación	Ninguno
Contacto con la piel	Ninguno
Contacto con los ojos	El líquido en los ojos produce dolor e irritación
Ingestión	Puede causar irritación al sistema gastrointestinal
b) Peligros para el medio ambiente	Ninguno
c) Peligros especiales del producto	Ninguno

Sección 4:	Medidas de Primeros Auxilios
Inhalación	Retire a la victima del lugar
Contacto con la piel	Lavarse con agua
Contacto con los ojos	Lavarse inmediatamente con abundante agua por un mínimo de 10 min. con los parpados abiertos.
Ingestión	Lavarse la boca con agua. Inducir al vomito.- No administrar nada vía oral. Ver un medico.

Sección 5:	Medidas para controlar derrames o fugas
Medidas de emergencia a tomar si hay derrame del material	Acumularlo con algún material absorbente o inerte (arena, arcilla, etc.) y desecharlo debidamente o diluirlo con agua.
Equipo de protección personal para atacar la emergencia	No necesarios
Precauciones a tomar para evitar daños al ambiente	Diluirlo con agua
Métodos de limpieza	Acumularlo y disolverlo con agua.
Métodos de eliminación de desechos	Desechar como sea permitido por todas las leyes autoridades o regulaciones aplicables.

Sección 6:	Medidas para lucha contra el fuego
Agentes de extinción	No combustible
Procedimientos especiales para combatir el fuego	No corresponde
Equipos de protección personal para combatir el fuego	Cualquier persona dentro o cerca de la zona debe tener un traje y un respirador aprobado o mascarilla con absorbente químico.

Sección 7:	Manipulación y almacenamiento
Recomendaciones técnicas	Evite el contacto con los alimentos. Evitar colocarlos en recipientes de otros usos. No exponer al calor. Taparlo bien después de usar.
Precauciones a tomar	Ninguna
Recomendaciones sobre manipulación segura, Específicas	Ninguna
Condiciones de almacenamiento	Almacenar en lugar fresco y seco.

Sección 8:	Control de exposición/protección especial
Medidas para reducir la posibilidad de exposición	Mantener fuera del alcance de personal no entrenado
Límites permisibles ponderado (LPP) y Absoluto (LPA)	Ninguno Ninguno
Protección respiratoria	Ninguna requerida.
Guantes de protección	No requeridos
Protección a la vista	No requerida
Otros equipos de protección	Ninguno
Ventilación	Ninguna.

Fuente: Proquilarv S.A.
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

Sección 9:	Propiedades físicas y químicas
Componente activo	Mezclas de Tensoactivos aniónicos.
Estado físico	Líquido traslucido viscoso
Apariencia y olor	Color Azul y olor propio del ingrediente activo.
PH	8.0+/-0.5 (Ligeramente alcalino)
Temperatura de descomposición	90°C
Punto de inflamación	No corresponde
Temperatura de autoignición	No corresponde
Peligros de fuego o explosión	No corresponde
Velocidad de propagación de la llama	No corresponde
Densidad a 20° C	1.03+/-0.02 g/cc
Solubilidad en agua y otros solventes	Solubilidad 100% en agua.

Sección 10:	Estabilidad y reactividad
Estabilidad	Estable en condiciones normales.
Condiciones que deben evitarse	Evite el contacto con superficies calientes, pueden causar descomposición térmica.
Incompatibilidad (materiales que deben evitarse)	Con desinfectantes comunes.
Productos peligrosos de la descomposición	Ninguno.
Productos peligrosos de la combustión	Vapores orgánicos irritantes en la combustión
Polimerización peligrosa	En condiciones normales no ocurrirá

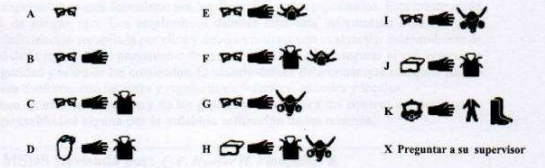
Sección 11:	Información ecológica
Inestabilidad	Estable
Persistencia / Degradabilidad	Biodegradable
Bio-acumulación	Ninguna
Efectos sobre el ambiente	Ninguno

Sección 12:	Otras informaciones

HMIS

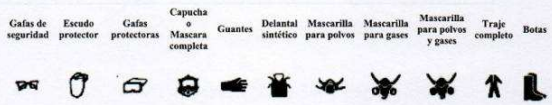
0	INFLAMABILIDAD
0	SALUD
0	REACTIVIDAD
X	Protección Personal

INDICE DE PROTECCION PERSONAL



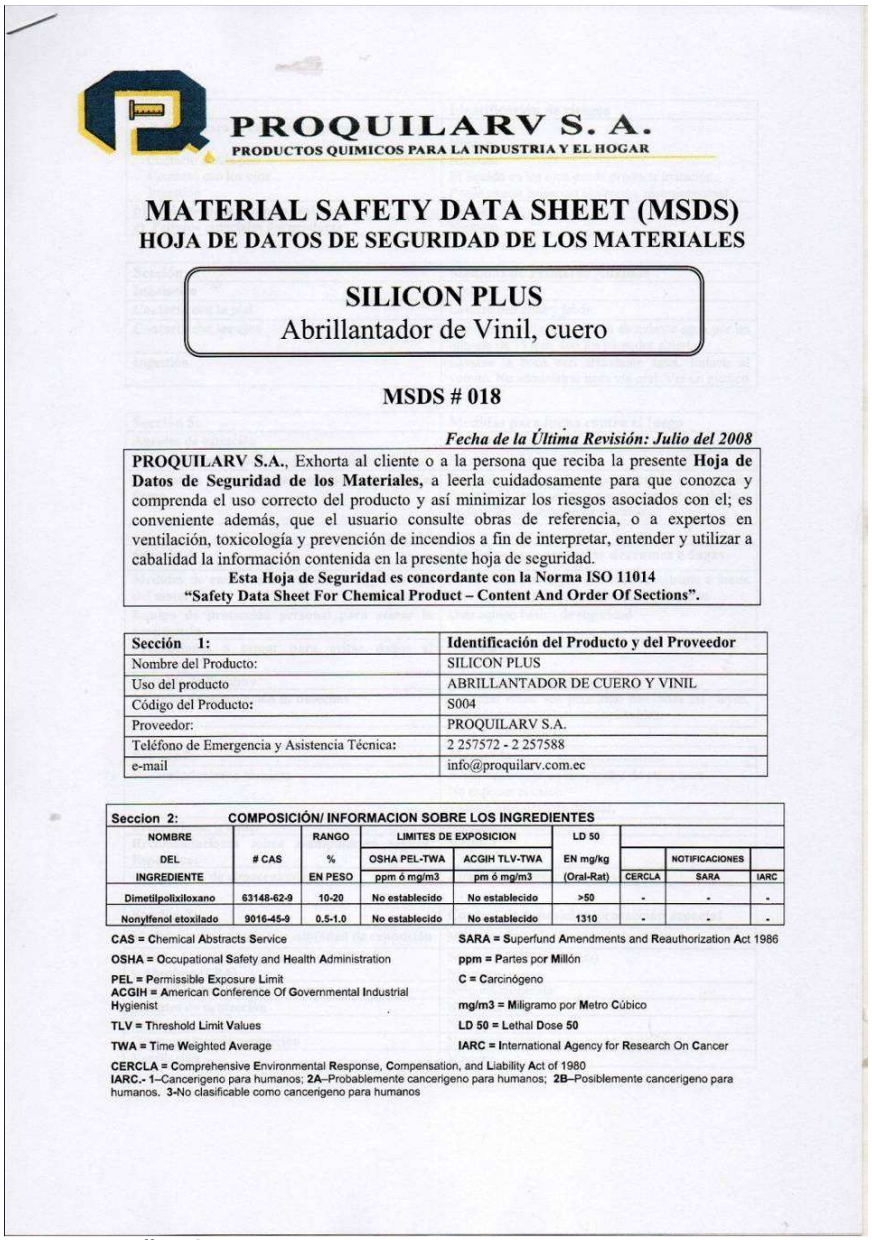
Índice de Peligro

4 – Severo
3 – Elevado
2 – Moderado
1 - Leve
0 – Mínimo o Despreciable



Fuente: Proquilarv S.A.
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

ANEXO Nº 3
MSDS DEL SILICON PLUS-ABRILLANTADOR DE VANIL, CUERO



PROQUILARV S. A.
PRODUCTOS QUIMICOS PARA LA INDUSTRIA Y EL HOGAR

MATERIAL SAFETY DATA SHEET (MSDS)
HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

SILICON PLUS
Abrillantador de Vinil, cuero

MSDS # 018

Fecha de la Última Revisión: Julio del 2008

PROQUILARV S.A., Exhorta al cliente o a la persona que reciba la presente **Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales,** a leerla cuidadosamente para que conozca y comprenda el uso correcto del producto y así minimizar los riesgos asociados con el; es conveniente además, que el usuario consulte obras de referencia, o a expertos en ventilación, toxicología y prevención de incendios a fin de interpretar, entender y utilizar a cabalidad la información contenida en la presente hoja de seguridad.

Esta Hoja de Seguridad es concordante con la Norma ISO 11014
"Safety Data Sheet For Chemical Product – Content And Order Of Sections".

Sección 1:	**Identificación del Producto y del Proveedor**
Nombre del Producto:	SILICON PLUS
Uso del producto	ABRILLANTADOR DE CUERO Y VINIL
Código del Producto:	S004
Proveedor:	PROQUILARV S.A.
Teléfono de Emergencia y Asistencia Técnica:	2 257572 - 2 257588
e-mail	info@proquilarv.com.ec

Seccion 2: COMPOSICIÓN/ INFORMACION SOBRE LOS INGREDIENTES

NOMBRE DEL INGREDIENTE	# CAS	RANGO % EN PESO	LIMITES DE EXPOSICION OSHA PEL-TWA ppm ó mg/m3	LIMITES DE EXPOSICION ACGIH TLV-TWA pm ó mg/m3	LD 50 EN mg/kg (Oral-Rat)	NOTIFICACIONES CERCLA	NOTIFICACIONES SARA	NOTIFICACIONES IARC
Dimetilpolisiloxano	63148-62-9	10-20	No establecido	No establecido	>50	-	-	-
Nonylfenol etoxilado	9016-45-9	0.5-1.0	No establecido	No establecido	1310	-	-	-

CAS = **C**hemical **A**bstracts **S**ervice
OSHA = **O**ccupational **S**afety and **H**ealth **A**dministration
PEL = **P**ermissible **E**xposure **L**imit
ACGIH = **A**merican **C**onference **O**f **G**overnmental **I**ndustrial **H**ygienist
TLV = **T**hreshold **L**imit **V**alues
TWA = **T**ime **W**eighted **A**verage

SARA = **S**uperfund **A**mendments and **R**eauthorization **A**ct 1986
ppm = **P**artes por **M**illón
C = **C**arcinógeno
mg/m3 = **M**iligramo por **M**etro **C**úbico
LD 50 = **L**ethal **D**ose **50**
IARC = **I**nternational **A**gency for **R**esearch **O**n **C**ancer

CERCLA = **C**omprehensive **E**nvironmental **R**esponse, **C**ompensation, and **L**iability **A**ct of 1980
IARC.- 1–Cancerigeno para humanos; **2A**–Probablemente cancerigeno para humanos; **2B**–Posiblemente cancerigeno para humanos. **3**-No clasificable como cancerigeno para humanos

Fuente: Proquilarv S.A.
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

Sección 3:	Identificación de riesgos
a) Peligros para la salud de las personas	
Inhalación	Ninguna
Contacto con la piel	Ninguna
Contacto con los ojos	El líquido en los ojos puede producir irritación.
Ingestión	Puede causar irritación al sistema gastrointestinal.
b) Peligros para el medio ambiente	Ninguno
c) Peligros especiales del producto	Ninguno

Sección 4:	Medidas de Primeros Auxilios
Inhalación	Ninguno
Contacto con la piel	Lavarse con agua y jabón.
Contacto con los ojos	Lavarse inmediatamente con abundante agua por un mínimo de 15 min. con los parpados abiertos.
Ingestión	Lavarse la boca con abundante agua. Inducir al vomito. No administrar nada vía oral. Ver un medico

Sección 5:	Medidas para lucha contra el fuego
Agentes de extinción	No combustible
Procedimientos especiales para combatir el fuego	No corresponde
Equipos de protección personal para combatir el fuego	Cualquier persona dentro o cerca de la zona de fuego debe tener un traje y un respirador aprobado o mascarilla con absorbente químico.

Sección 6:	Medidas para controlar derrames o fugas
Medidas de emergencia a tomar si hay derrame del material	Acumularlo con algún material absorbente o inerte (arena, arcilla, etc.) y desecharlo debidamente.
Equipo de protección personal para atacar la emergencia	Usar equipo básico de seguridad
Precauciones a tomar para evitar daños al ambiente	Ninguna
Métodos de limpieza	Acumularlo y disolverlo con agua
Métodos de eliminación de desechos	Desechar como sea permitido por todas las leyes, autoridades o regulaciones aplicables.

Sección7:	Manipulación y almacenamiento
Recomendaciones técnicas	Evitar colocarlos en recipientes de otros usos. No exponer al calor. Taparlo bien después de usar.
Precauciones a tomar	Ninguna
Recomendaciones sobre manipulación segura, Específicas	Ninguna
Condiciones de almacenamiento	Almacenar en lugar fresco y seco.

Sección 8:	Control de exposición/protección especial
Medidas para reducir la posibilidad de exposición	Mantener fuera del alcance de los niños.
Límites permisibles ponderado (LPP) y Absoluto (LPA)	Ninguno (8 Horas diarias) Ninguno
Protección respiratoria	Ninguna requerida
Guantes de protección	No requeridos
Protección a la vista	No requerido
Otros equipos de protección	Ninguno
Ventilación	Ninguna

Fuente: Proquilarv S.A.
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

Sección 9:	Propiedades físicas y químicas
Componente activo	Dimetilpolixiloxano
Estado físico	Liquido lechoso
Apariencia y olor	Color Blanco, olor floral
PH	7.0 (Neutro)
Viscosidad	Sin viscosidad y con viscosidad de 100 – 200 cSt
Carácter	No iónico
Temperatura de descomposición	90°C
Punto de inflamación	No corresponde
Temperatura de autoignición	No corresponde
Peligros de fuego o explosión	No corresponde
Velocidad de propagación de la llama	No corresponde
Densidad a 20° C	1.01+/-0.02 g/cc
Solubilidad en agua y otros solventes	Soluble 100 % en agua.

Sección 10 :	Estabilidad y reactividad
Estabilidad	Estable en condiciones normales.
Condiciones que deben evitarse	Evite el contacto con superficies calientes ya que pueden causar descomposición térmica
Incompatibilidad (materiales que deben evitarse)	Ninguno conocido
Productos peligrosos de la descomposición	Ninguno conocido
Productos peligrosos de la combustión	Vapores orgánicos irritantes en la combustión
Polimerización peligrosa	En condiciones normales no ocurrirá

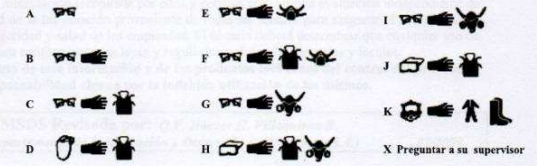
Sección 11:	Información ecológica
Inestabilidad	Estable
Persistencia / Degradabilidad	Biodegradable
Bio-acumulación	Ninguna
Efectos sobre el ambiente	Ninguna

Sección 12:	Otras informaciones

HMIS

0	INFLAMABILIDAD
0	SALUD
0	REACTIVIDAD
X	Protección Personal

INDICE DE PROTECCION PERSONAL



Índice de Peligro

4 – Severo
3 – Elevado
2 – Moderado
1 - Leve
0 – Mínimo o Despreciable

Fuente: Proquilarv S.A.
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

ANEXO Nº 4
MSDS DEL TYRE SHIDE-ABRILLANTADOR DE LLANTAS

PROQUILARV S. A.
PRODUCTOS QUIMICOS PARA LA INDUSTRIA Y EL HOGAR

MATERIAL SAFETY DATA SHEET (MSDS)
HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

TYRE SHINE
Abrillantador de llantas

MSDS # 038

Fecha de la Última Revisión: Julio del 2009

PROQUILARV S.A., Exhorta al cliente o a la persona que reciba la presente **Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales,** a leerla cuidadosamente para que conozca y comprenda el uso correcto del producto y así minimizar los riesgos asociados con el; es conveniente además, que el usuario consulte obras de referencia, o a expertos en ventilación, toxicología y prevención de incendios a fin de interpretar, entender y utilizar a cabalidad la información contenida en la presente hoja de seguridad.

Esta Hoja de Seguridad es concordante con la Norma ISO 11014
"Safety Data Sheet For Chemical Product – Content And Order Of Sections".

Sección 1:	**Identificación del Producto y del Proveedor**
Nombre del Producto:	TYRE SHINE
Uso del producto	ABRILLANTADOR DE LLANTAS
Código del Producto:	T001
Proveedor:	PROQUILARV S.A.
Teléfono de Emergencia y Asistencia Técnica:	2 257572 - 2 257588
e-mail	info@proquilarv.com.ec

Seccion 2: COMPOSICIÓN/ INFORMACION SOBRE LOS INGREDIENTES

NOMBRE DEL INGREDIENTE	# CAS	RANGO % EN PESO	LIMITES DE EXPOSICION OSHA PEL-TWA ppm ó mg/m3	LIMITES DE EXPOSICION ACGIH TLV-TWA pm ó mg/m3	LD 50 EN mg/kg (Oral-Rat)	NOTIFICACIONES CERCLA	NOTIFICACIONES SARA	NOTIFICACIONES IARC
Alcohol etilico 96%	64-17-5	20 - 50	1000ppm	1880mg/m3	7060	-	-	-
Glicerina USP	56-81-5	20 -50	15mg/m3 (Niebla	10mg/m3 (Llovizna)	12600	-	-	-

CAS = **C**hemical **A**bstracts Service
OSHA = **O**ccupational **S**afety and **H**ealth **A**dministration
PEL = **P**ermissible **E**xposure **L**imit
ACGIH = **A**merican **C**onference **O**f **G**overnmental **I**ndustrial **H**ygienist
TLV = **T**hreshold **L**imit **V**alues
TWA = **T**ime **W**eighted **A**verage
SARA = **S**uperfund **A**mendments and **R**eauthorization **A**ct 1986
ppm = **P**artes por **M**illón
C = **C**arcinógeno
mg/m3 = **M**iligramo por **M**etro **C**úbico
LD 50 = **L**ethal **D**ose **50**
IARC = **I**nternational **A**gency for **R**esearch **O**n **C**ancer
CERCLA = **C**omprehensive **E**nvironmental **R**esponse, **C**ompensation, and **L**iability **A**ct of 1980
IARC.- 1–Cancerigeno para humanos; **2A**–Probablemente cancerigeno para humanos; **2B**–Posiblemente cancerigeno para humanos. **3**-No clasificable como cancerigeno para humanos

Fuente: Proquilarv S.A.
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

Sección 3:	Identificación de riesgos
a) Peligros para la salud de las personas	
Inhalación	Ninguna
Contacto con la piel	Puede causar irritación en pieles sensibles
Contacto con los ojos	El líquido en los ojos produce dolor e irritación
Ingestión	Puede causar irritación al sistema gastrointestinal
b) Peligros para el medio ambiente	Ninguno
c) Peligros especiales del producto	Ninguno

Sección 4:	Medidas de Primeros Auxilios
Inhalación	Ninguno
Contacto con la piel	Lavarse con agua y jabón
Contacto con los ojos	Lavarse inmediatamente con abundante agua por un mínimo de 10 min. con los parpados abiertos
Ingestión	No inducir al vomito. No administrar nada vía oral. Ver un medico.

Sección 5:	Medidas para controlar derrames o fugas
Medidas de emergencia a tomar si hay derrame del material	Acumularlo con algún material absorbente o inerte (arena, arcilla, etc.) y desecharlo Debidamente o diluirlo con agua
Equipo de protección personal para atacar la emergencia	Ninguno
Precauciones a tomar para evitar daños al ambiente	Ninguna
Métodos de limpieza	Acumularlo y disolverlo con agua.
Métodos de eliminación de desechos	Desechar como sea permitido por todas las leyes autoridades o regulaciones aplicables

Sección 6:	Medidas para lucha contra el fuego
Agentes de extinción	No combustible
Procedimientos especiales para combatir el fuego	No corresponde
Equipos de protección personal para combatir el fuego	Cualquier persona dentro o cerca de la zona debe tener un traje y un respirador aprobado o mascarilla con absorbente químico

Sección 7:	Manipulación y almacenamiento
Recomendaciones técnicas	Evite el contacto con los alimentos. Evitar colocarlos en recipientes de otros usos. No exponer al calor. Taparlo bien después de usar.
Precauciones a tomar	Ninguna
Recomendaciones sobre manipulación segura, Específicas	Ninguna
Condiciones de almacenamiento	Almacenar en lugar fresco y seco.

Sección 8:	Control de exposición/protección especial
Medidas para reducir la posibilidad de exposición	Mantener fuera del alcance de personal no entrenado
Límites permisibles ponderado (LPP) y Absoluto (LPA)	800ppm 1000ppm
Protección respiratoria	Ninguna requerida.
Guantes de protección	No requeridos
Protección a la vista	Recomendado
Otros equipos de protección	Ninguno
Ventilación	Ninguna.

Fuente: Proquilarv S.A.
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

Sección 9:	Propiedades físicas y químicas
Componente activo	Mezcla de solventes y glicerina
Estado físico	Líquido Traslucido.
Apariencia y olor	Color Amarillo, olor agradable
PH	7.0+/.0.5 (Neutro)
Temperatura de descomposición	90°C
Punto de inflamación	No corresponde
Temperatura de autoignición	No corresponde
Peligros de fuego o explosión	No corresponde
Presión de vapor a 20° C	No determinada
Densidad de vapor	No determinada
Densidad a 20° C	1.04+/-0.02 g/cc
Solubilidad en agua y otros solventes	Solubilidad 100% en agua

Sección 10 :	Estabilidad y reactividad
Estabilidad	Estable en condiciones normales.
Condiciones que deben evitarse	Evite el contacto con superficies calientes ya que pueden causar descomposición térmica
Incompatibilidad (materiales que deben evitarse)	Ninguna
Productos peligrosos de la descomposición	No conocidos
Productos peligrosos de la combustión	Gases orgánicos irritantes en la combustión
Polimerización peligrosa	En condiciones normales no ocurrirá

Sección 11:	Información ecológica
Inestabilidad	Estable en condiciones normales
Persistencia / Degradabilidad	Degradable
Bío-acumulación	Ninguno
Efectos sobre el ambiente	Ninguno

Sección 12:	Otras informaciones

HMIS

0	INFLAMABILIDAD
1	SALUD
0	REACTIVIDAD
A	Protección Personal

INDICE DE PROTECCION PERSONAL

Índice de Peligro

4 – Severo
3 – Elevado
2 – Moderado
1 - Leve
0 – Mínimo o Despreciable

Fuente: Proquilarv S.A.
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

ANEXO Nº 5
MSDS DEL DIESEL 2

PETROECUADOR	ESTACIÓN TRES BOCAS SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS DEL TRABAJO	VERSIÓN: 01 FECHA: 12-06-09 CÓDIGO: Página 1 de 18

HOJA DE SEGURIDAD – MSDS – DIESEL 2

IMPORTANTE: Lea esta MSDS antes de manejar y desechar este producto y haga llegar esta información a sus empleados, clientes y usuarios de este producto.

RESEÑA DE EMERGENCIA

Estado Físico: Líquido
Color: Amarillo
Olor: Característico del Hidrocarburo

ADVERTENCIA!
Líquido Combustible: el vapor puede causar fuego repentino.
Puede ser dañino o fatal si es ingerido – puede entrar en los pulmones y causar daño severo.
La niebla o el vapor puede irritar el tracto respiratorio
El contacto con el liquido puede causar irritación en los ojos o en la piel.
Puede ser nocivo si se inhala o se absorbe por la piel
Sobreexposición puede causar depresión del sistema nervioso central
(SNC) y efectos sobre órganos seleccionados

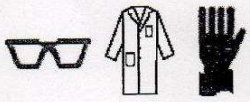
CLASIFICACION DE RIESGOS

	HMIS	NFPA
Riesgo para la Salud *	2	0
Riesgo de Incendio	2	2
Reactividad	0	0

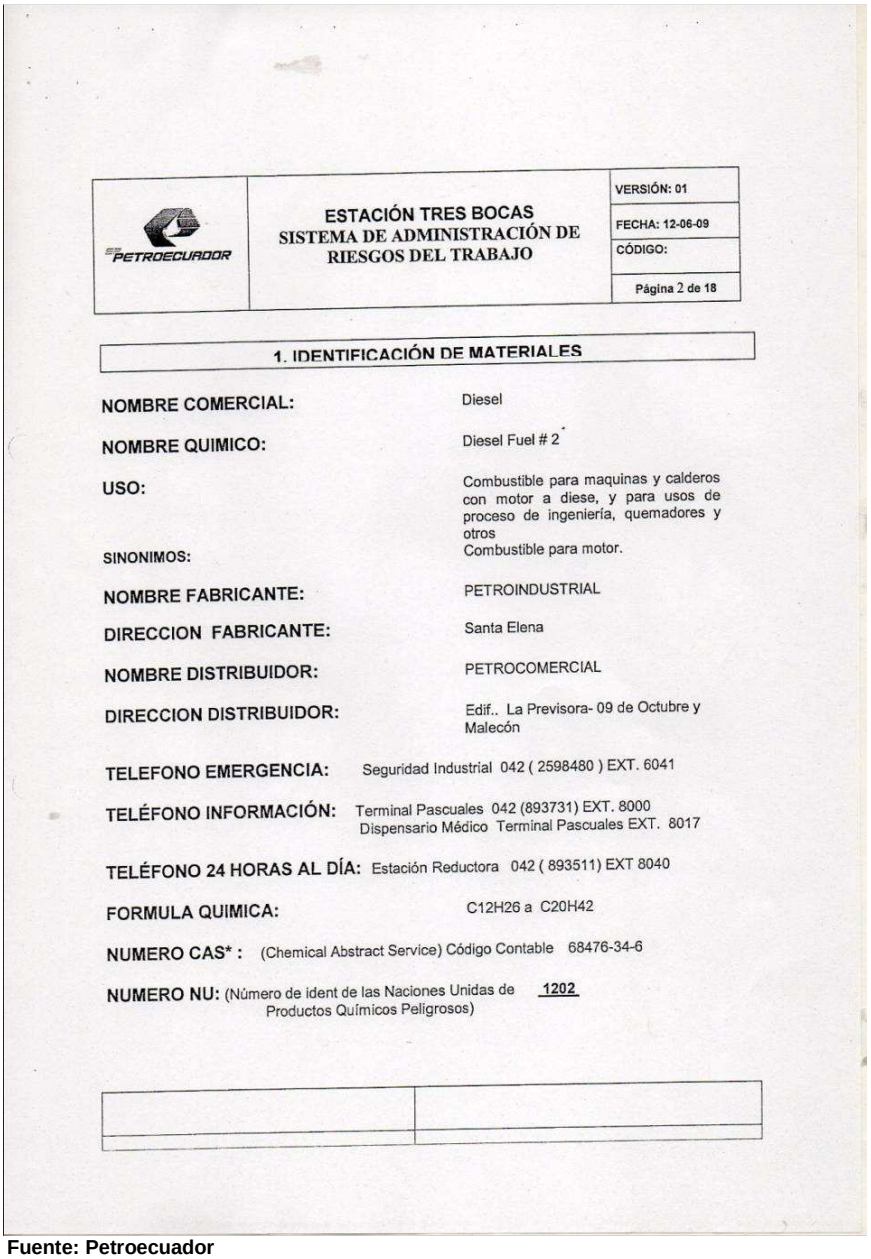
* = Riesgo Crónico para la Salud

EQUIPO DE PROTECCION

Recomendado mínimo
Ver detalles en la Sección 8



Fuente: Petroecuador
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara



PETROECUADOR	ESTACIÓN TRES BOCAS SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS DEL TRABAJO	VERSIÓN: 01 FECHA: 12-06-09 CÓDIGO: Página 2 de 18

1. IDENTIFICACIÓN DE MATERIALES

NOMBRE COMERCIAL:	Diesel
NOMBRE QUIMICO:	Diesel Fuel # 2
USO:	Combustible para maquinas y calderos con motor a diese, y para usos de proceso de ingeniería, quemadores y otros
SINONIMOS:	Combustible para motor.
NOMBRE FABRICANTE:	PETROINDUSTRIAL
DIRECCION FABRICANTE:	Santa Elena
NOMBRE DISTRIBUIDOR:	PETROCOMERCIAL
DIRECCION DISTRIBUIDOR:	Edif.. La Previsora- 09 de Octubre y Malecón

TELEFONO EMERGENCIA: Seguridad Industrial 042 (2598480) EXT. 6041

TELÉFONO INFORMACIÓN: Terminal Pascuales 042 (893731) EXT. 8000
Dispensario Médico Terminal Pascuales EXT. 8017

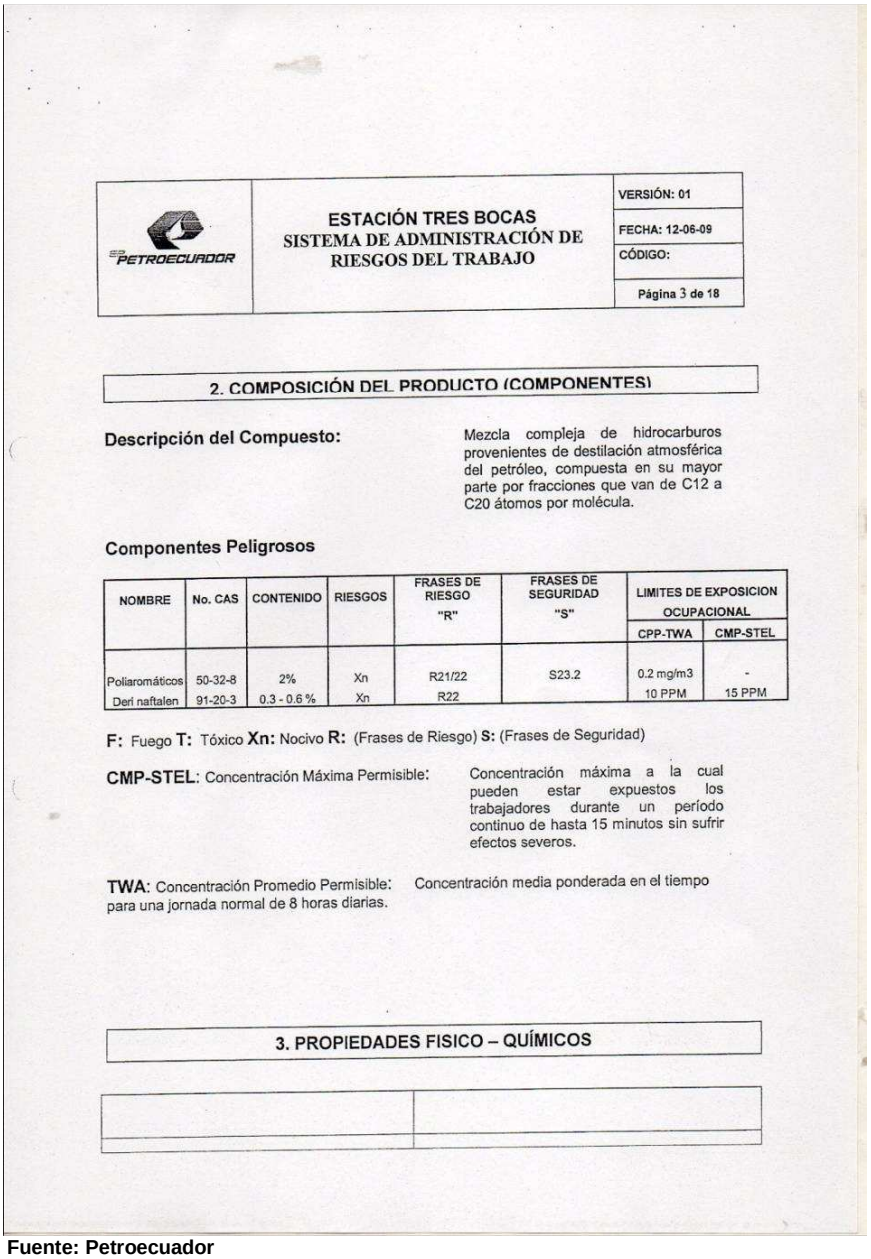
TELÉFONO 24 HORAS AL DÍA: Estación Reductora 042 (893511) EXT 8040

FORMULA QUIMICA: C12H26 a C20H42

NUMERO CAS* : (Chemical Abstract Service) Código Contable 68476-34-6

NUMERO NU: (Número de ident de las Naciones Unidas de Productos Químicos Peligrosos) 1202

Fuente: Petroecuador
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara



PETROECUADOR	ESTACIÓN TRES BOCAS SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS DEL TRABAJO	VERSIÓN: 01 FECHA: 12-06-09 CÓDIGO: Página 3 de 18

2. COMPOSICIÓN DEL PRODUCTO (COMPONENTES)

Descripción del Compuesto: Mezcla compleja de hidrocarburos provenientes de destilación atmosférica del petróleo, compuesta en su mayor parte por fracciones que van de C12 a C20 átomos por molécula.

Componentes Peligrosos

NOMBRE	No. CAS	CONTENIDO	RIESGOS	FRASES DE RIESGO "R"	FRASES DE SEGURIDAD "S"	LIMITES DE EXPOSICION OCUPACIONAL	
						CPP-TWA	CMP-STEL
Poliaromáticos	50-32-8	2%	Xn	R21/22	S23.2	0.2 mg/m3	-
Deri naftalen	91-20-3	0.3 - 0.6 %	Xn	R22		10 PPM	15 PPM

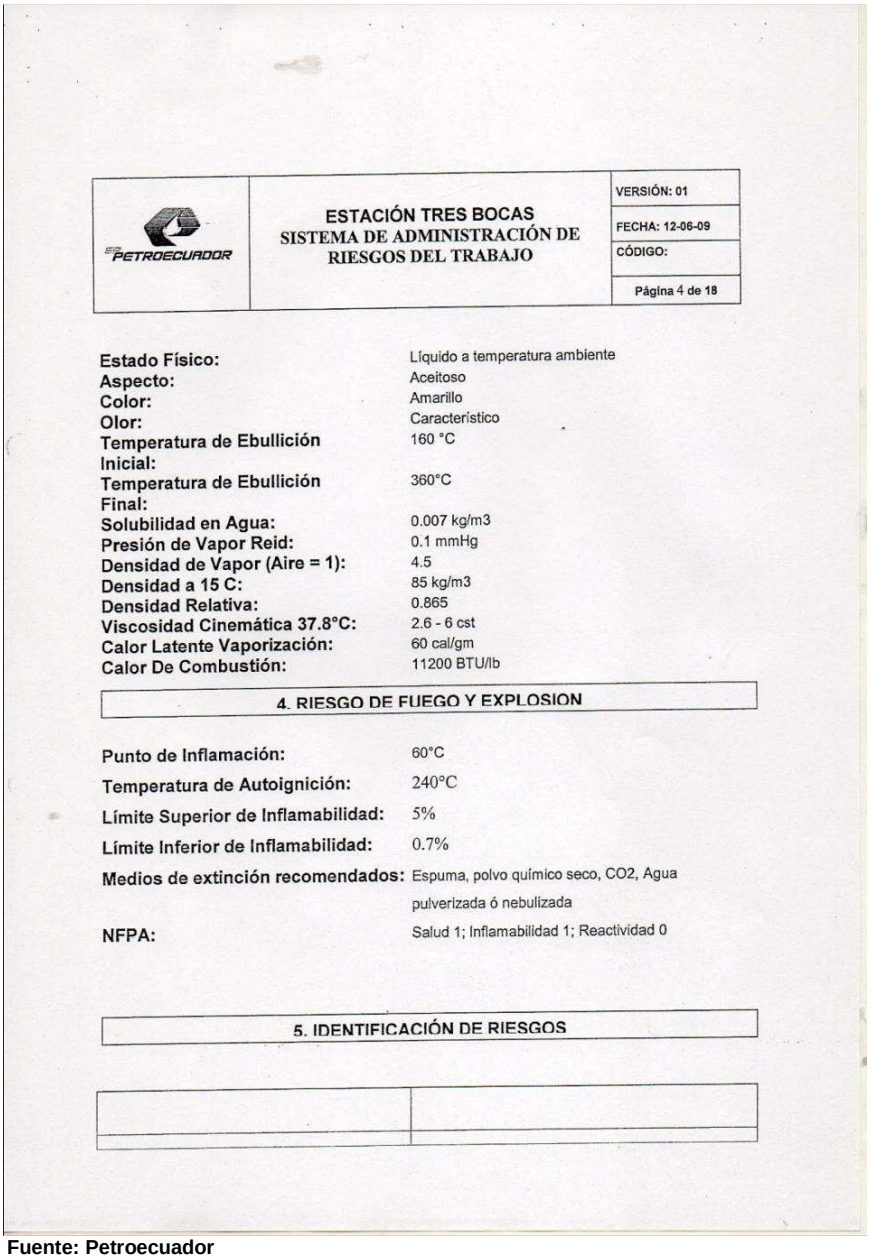
F: Fuego **T:** Tóxico **Xn:** Nocivo **R:** (Frases de Riesgo) **S:** (Frases de Seguridad)

CMP-STEL: Concentración Máxima Permisible: Concentración máxima a la cual pueden estar expuestos los trabajadores durante un período continuo de hasta 15 minutos sin sufrir efectos severos.

TWA: Concentración Promedio Permisible: para una jornada normal de 8 horas diarias. Concentración media ponderada en el tiempo

3. PROPIEDADES FISICO – QUÍMICOS

Fuente: Petroecuador
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara



PETROECUADOR	ESTACIÓN TRES BOCAS SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS DEL TRABAJO	VERSIÓN: 01 FECHA: 12-06-09 CÓDIGO: Página 4 de 18

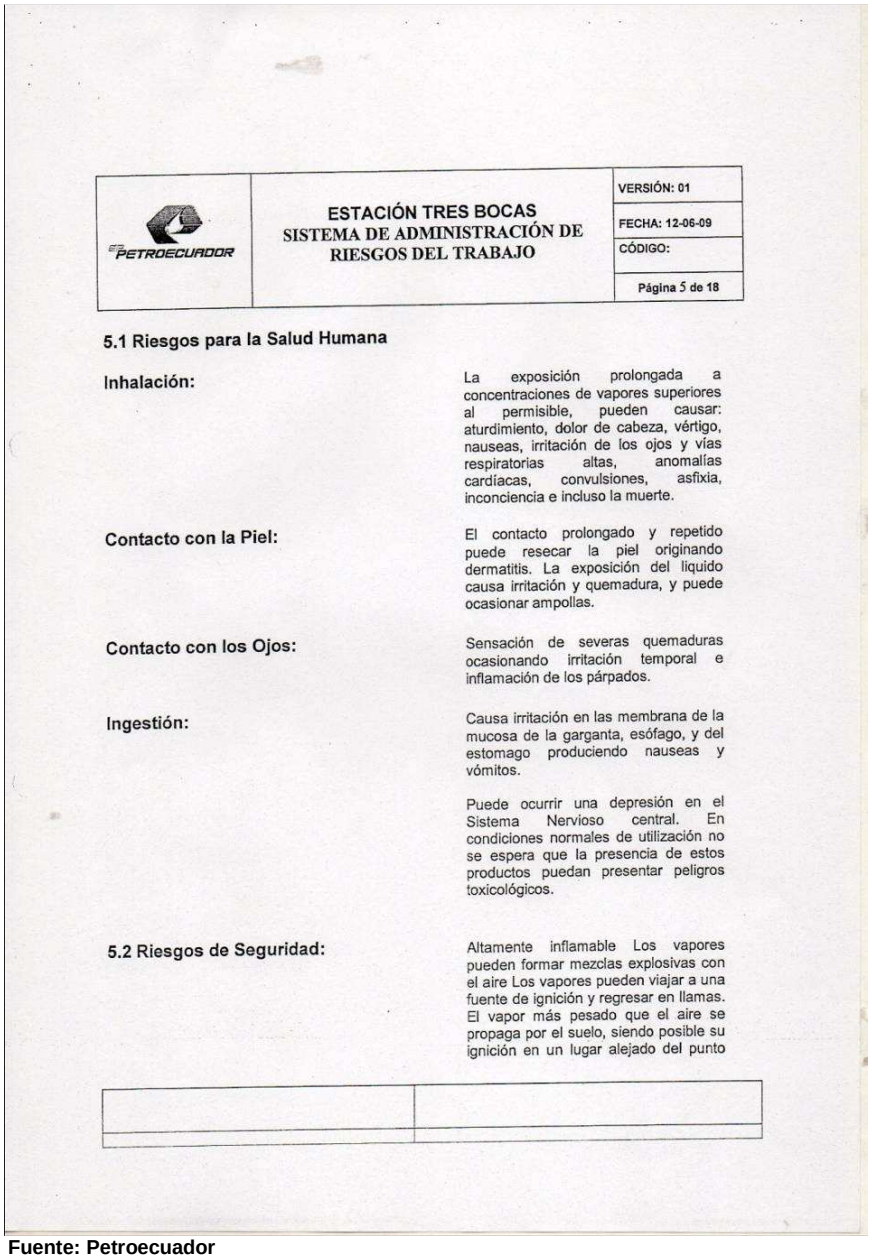
Estado Físico:	Líquido a temperatura ambiente
Aspecto:	Aceitoso
Color:	Amarillo
Olor:	Característico
Temperatura de Ebullición Inicial:	160 °C
Temperatura de Ebullición Final:	360°C
Solubilidad en Agua:	0.007 kg/m3
Presión de Vapor Reid:	0.1 mmHg
Densidad de Vapor (Aire = 1):	4.5
Densidad a 15 C:	85 kg/m3
Densidad Relativa:	0.865
Viscosidad Cinemática 37.8°C:	2.6 - 6 cst
Calor Latente Vaporización:	60 cal/gm
Calor De Combustión:	11200 BTU/lb

4. RIESGO DE FUEGO Y EXPLOSION

Punto de Inflamación:	60°C
Temperatura de Autoignición:	240°C
Límite Superior de Inflamabilidad:	5%
Límite Inferior de Inflamabilidad:	0.7%
Medios de extinción recomendados:	Espuma, polvo químico seco, CO2, Agua pulverizada ó nebulizada
NFPA:	Salud 1; Inflamabilidad 1; Reactividad 0

5. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Fuente: Petroecuador
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

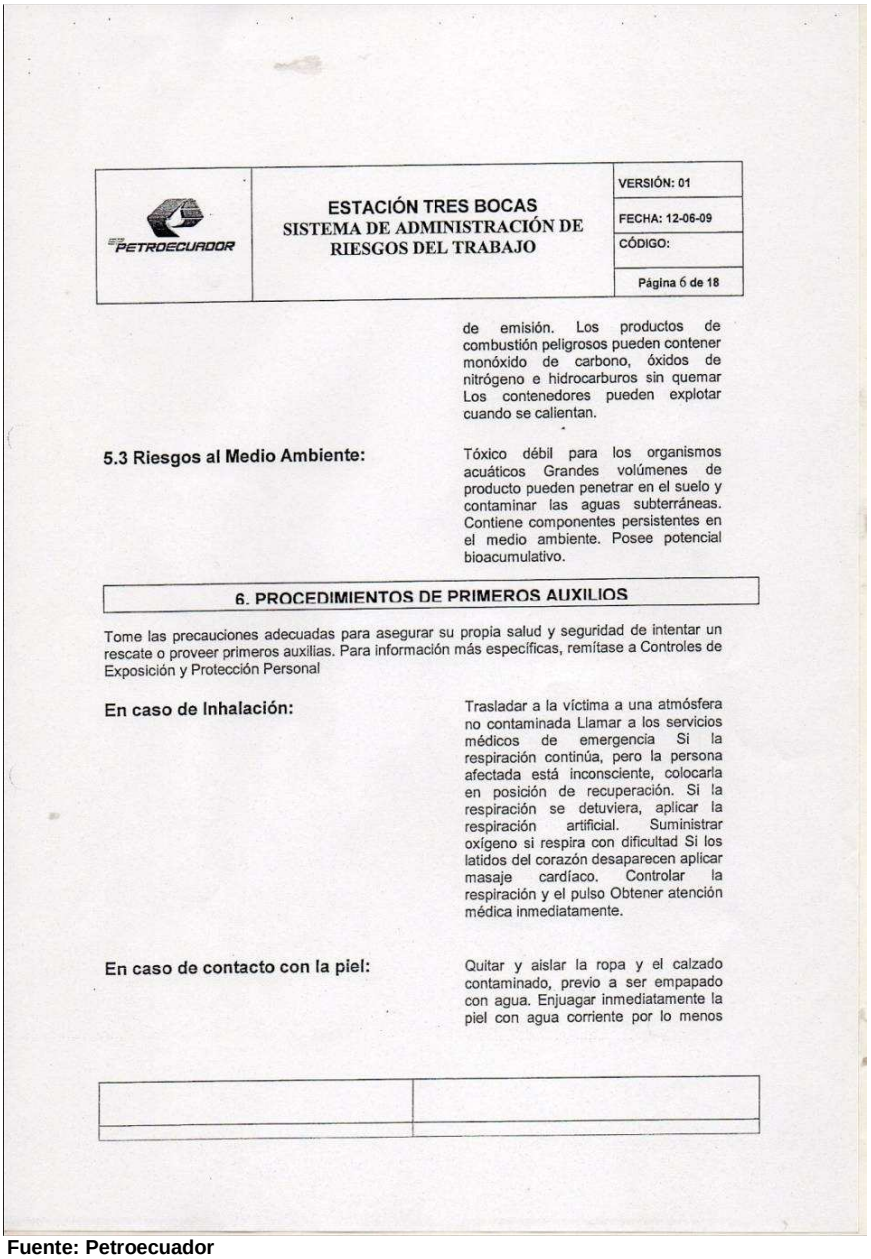


PETROECUADOR	ESTACIÓN TRES BOCAS SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS DEL TRABAJO	VERSIÓN: 01 FECHA: 12-06-09 CÓDIGO: Página 5 de 18

5.1 Riesgos para la Salud Humana

Inhalación:	La exposición prolongada a concentraciones de vapores superiores al permisible, pueden causar: aturdimiento, dolor de cabeza, vértigo, nauseas, irritación de los ojos y vías respiratorias altas, anomalías cardíacas, convulsiones, asfixia, inconciencia e incluso la muerte.
Contacto con la Piel:	El contacto prolongado y repetido puede resecar la piel originando dermatitis. La exposición del liquido causa irritación y quemadura, y puede ocasionar ampollas.
Contacto con los Ojos:	Sensación de severas quemaduras ocasionando irritación temporal e inflamación de los párpados.
Ingestión:	Causa irritación en las membrana de la mucosa de la garganta, esófago, y del estomago produciendo nauseas y vómitos. Puede ocurrir una depresión en el Sistema Nervioso central. En condiciones normales de utilización no se espera que la presencia de estos productos puedan presentar peligros toxicológicos.
5.2 Riesgos de Seguridad:	Altamente inflamable Los vapores pueden formar mezclas explosivas con el aire Los vapores pueden viajar a una fuente de ignición y regresar en llamas. El vapor más pesado que el aire se propaga por el suelo, siendo posible su ignición en un lugar alejado del punto

Fuente: Petroecuador
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara



PETROECUADOR	ESTACIÓN TRES BOCAS SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS DEL TRABAJO	VERSIÓN: 01 FECHA: 12-06-09 CÓDIGO: Página 6 de 18

de emisión. Los productos de combustión peligrosos pueden contener monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno e hidrocarburos sin quemar Los contenedores pueden explotar cuando se calientan.

5.3 Riesgos al Medio Ambiente:

Tóxico débil para los organismos acuáticos Grandes volúmenes de producto pueden penetrar en el suelo y contaminar las aguas subterráneas. Contiene componentes persistentes en el medio ambiente. Posee potencial bioacumulativo.

6. PROCEDIMIENTOS DE PRIMEROS AUXILIOS

Tome las precauciones adecuadas para asegurar su propia salud y seguridad de intentar un rescate o proveer primeros auxilias. Para información más específicas, remítase a Controles de Exposición y Protección Personal

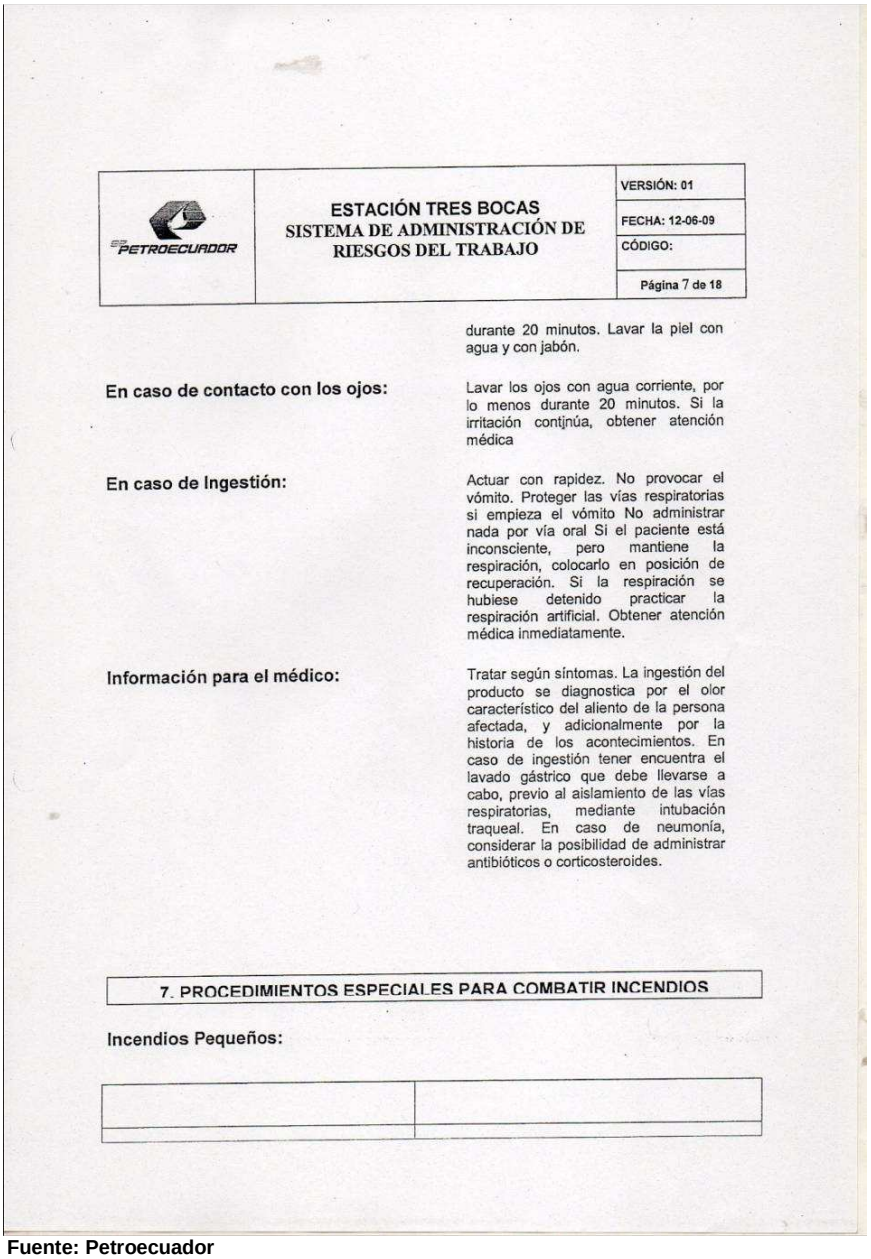
En caso de Inhalación:

Trasladar a la víctima a una atmósfera no contaminada Llamar a los servicios médicos de emergencia Si la respiración continúa, pero la persona afectada está inconsciente, colocarla en posición de recuperación. Si la respiración se detuviera, aplicar la respiración artificial. Suministrar oxígeno si respira con dificultad Si los latidos del corazón desaparecen aplicar masaje cardíaco. Controlar la respiración y el pulso Obtener atención médica inmediatamente.

En caso de contacto con la piel:

Quitar y aislar la ropa y el calzado contaminado, previo a ser empapado con agua. Enjuagar inmediatamente la piel con agua corriente por lo menos

Fuente: Petroecuador
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara



PETROECUADOR	ESTACIÓN TRES BOCAS SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS DEL TRABAJO	VERSIÓN: 01 FECHA: 12-06-09 CÓDIGO: Página 7 de 18

durante 20 minutos. Lavar la piel con agua y con jabón.

En caso de contacto con los ojos: Lavar los ojos con agua corriente, por lo menos durante 20 minutos. Si la irritación continúa, obtener atención médica

En caso de Ingestión: Actuar con rapidez. No provocar el vómito. Proteger las vías respiratorias si empieza el vómito No administrar nada por vía oral Si el paciente está inconsciente, pero mantiene la respiración, colocarlo en posición de recuperación. Si la respiración se hubiese detenido practicar la respiración artificial. Obtener atención médica inmediatamente.

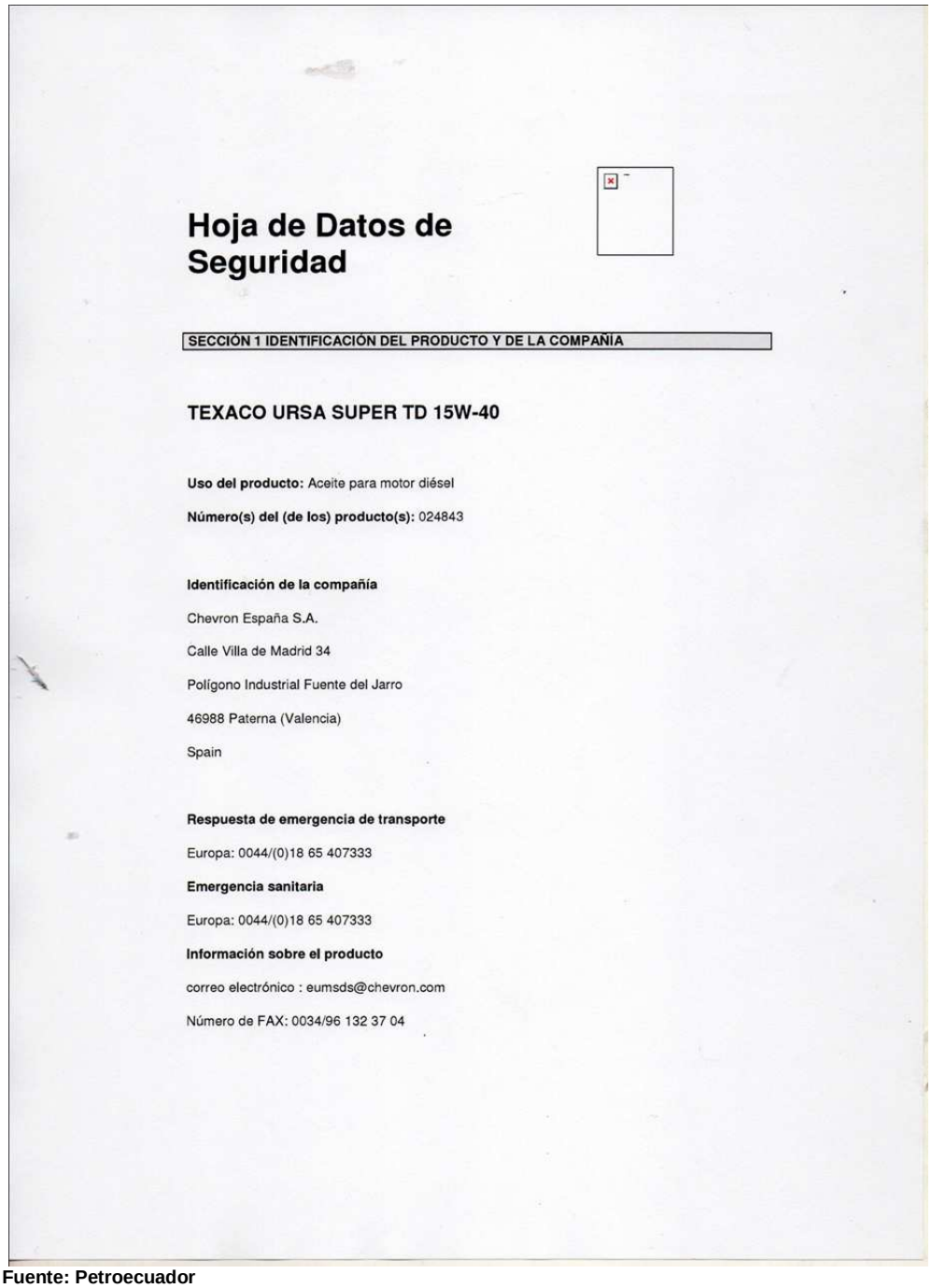
Información para el médico: Tratar según síntomas. La ingestión del producto se diagnostica por el olor característico del aliento de la persona afectada, y adicionalmente por la historia de los acontecimientos. En caso de ingestión tener encuentra el lavado gástrico que debe llevarse a cabo, previo al aislamiento de las vías respiratorias, mediante intubación traqueal. En caso de neumonía, considerar la posibilidad de administrar antibióticos o corticosteroides.

7. PROCEDIMIENTOS ESPECIALES PARA COMBATIR INCENDIOS

Incendios Pequeños:

Fuente: Petroecuador
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

ANEXO Nº 6
MSDS ACEITE TEXACO URSA SÚPER TD 15w 40



Hoja de Datos de Seguridad

SECCIÓN 1 IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO Y DE LA COMPAÑÍA

TEXACO URSA SUPER TD 15W-40

Uso del producto: Aceite para motor diésel

Número(s) del (de los) producto(s): 024843

Identificación de la compañía

Chevron España S.A.

Calle Villa de Madrid 34

Polígono Industrial Fuente del Jarro

46988 Paterna (Valencia)

Spain

Respuesta de emergencia de transporte

Europa: 0044/(0)18 65 407333

Emergencia sanitaria

Europa: 0044/(0)18 65 407333

Información sobre el producto

correo electrónico : eumsds@chevron.com

Número de FAX: 0034/96 132 37 04

Fuente: Petroecuador
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

SECCIÓN 2 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

CLASIFICACIÓN: R52/53 |

EFECTOS INMEDIATOS PARA LA SALUD

Ojos: No se prevé que cause irritación prolongada o significativa a los ojos.

Piel: No se prevé que el contacto con la piel sea nocivo.

Ingestión: No se prevé que sea nocivo si se ingiere.

Inhalación: No se prevé que sea nocivo si se inhala. Contiene un aceite mineral con base de petróleo. Puede causar irritación de las vías respiratorias u otros efectos pulmonares después de una prolongada o repetida inhalación de neblina de aceite a niveles aerotransportados que sean superiores al límite de exposición recomendado para la neblina de aceite mineral. Entre los síntomas de la irritación de las vías respiratorias se pueden encontrar tos y dificultad para inhalar.

EFECTOS DIFERIDOS O DE OTRO TIPO SOBRE LA SALUD: No clasificado.

EFECTOS AMBIENTALES: Nocivo para organismos acuáticos; puede causar efectos adversos a largo plazo en el medio acuático.

SECCIÓN 3 COMPOSICIÓN E INFORMACIÓN SOBRE LOS INGREDIENTES

COMPONENTES	NÚMERO CE (clasificación de las enzimas)	SÍMBOLO / FRASES DE RIESGO	CANTIDAD
Aceite mineral altamente refinado (C15 - C50)	*	Ninguno	80.00 - 90.00 % peso
Poliol de succinimida de poliolefinpoliamina	Polímero	R53	< 5 % peso
Alquilditiofosfato de cinc	272-028-3	Xi/R38, Xi/R41, N/R51/53	< 2.5 % peso
Alquilditiofosfato de cinc	272-028-3	Xi/R41, N/R51/53	< 2.5 % peso
Sulfuro de alquilfenolato de calcio de cadena ramificada	291-829-9	R53	< 2.5 % peso
Alquilfenol impedido estéricamente, éster	Confidencial	R53	< 1 % peso
Succinimida de poliolefinpoliamina boratada	Polímero	R53	0 - 1 % peso
Éster boratado de ácido alquenoico	Confidencial	Xi/R38, R53	< 0.25 % peso
Alquilfenol de cadena ramificada y alquilfenol cálcico de cadena ramificada	Polímero	Xi/R38, Xn/Repro. Cat. 3/R62, N/R50/53	< 0.25 % peso

Fuente: Petroecuador
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

Fenol, dodecil-, ramificado	310-154-3	Xi/R38, Xn/Repro. Cat. 3/R62, N/R50/53	< 0.25 % peso

*Contiene uno o más de los siguientes números EINECS: 265-090-8, 265-091-3, 265-096-0, 265-097-6, 265-098-1, 265-101-6, 265-155-0, 265-156-6, 265-157-1, 265-158-7, 265-159-2, 265-160-8, 265-161-3, 265-166-0, 265-169-7, 265-176-5, 276-735-8, 276-736-3, 276-737-9, 276-738-4, 278-012-2. En la Sección 16 se muestra el texto completo de todas las frases de riesgo.

SECCIÓN 4 MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

Ojos: No hacen falta medidas específicas de primeros auxilios. A modo de precaución, quítese las lentes de contacto, si las lleva puestas y lávese los ojos con agua.

Piel: No hacen falta medidas específicas de primeros auxilios. A modo de precaución, quítese la ropa y los zapatos si resultan contaminados. Para quitar la sustancia de la piel, use agua y jabón. Deseche la ropa y los zapatos contaminados o límpielos minuciosamente antes de volverlos a usar.

Ingestión: No hacen falta medidas específicas de primeros auxilios. No induzca el vómito. A modo de precaución, busque asesoramiento médico.

Inhalación: No hacen falta medidas específicas de primeros auxilios. Si ha sido expuesta a niveles excesivos de la sustancia en el aire, traslade a la persona expuesta al aire fresco. Busque atención médica si sobreviene tos o molestia al inhalar.

SECCIÓN 5 MEDIDAS PARA LA EXTINCIÓN DE INCENDIOS

PROPIEDADES DE INFLAMABILIDAD:

Punto de inflamación: (Método de vaso abierto de Cleveland) 220 °C (428 °F) (característico)

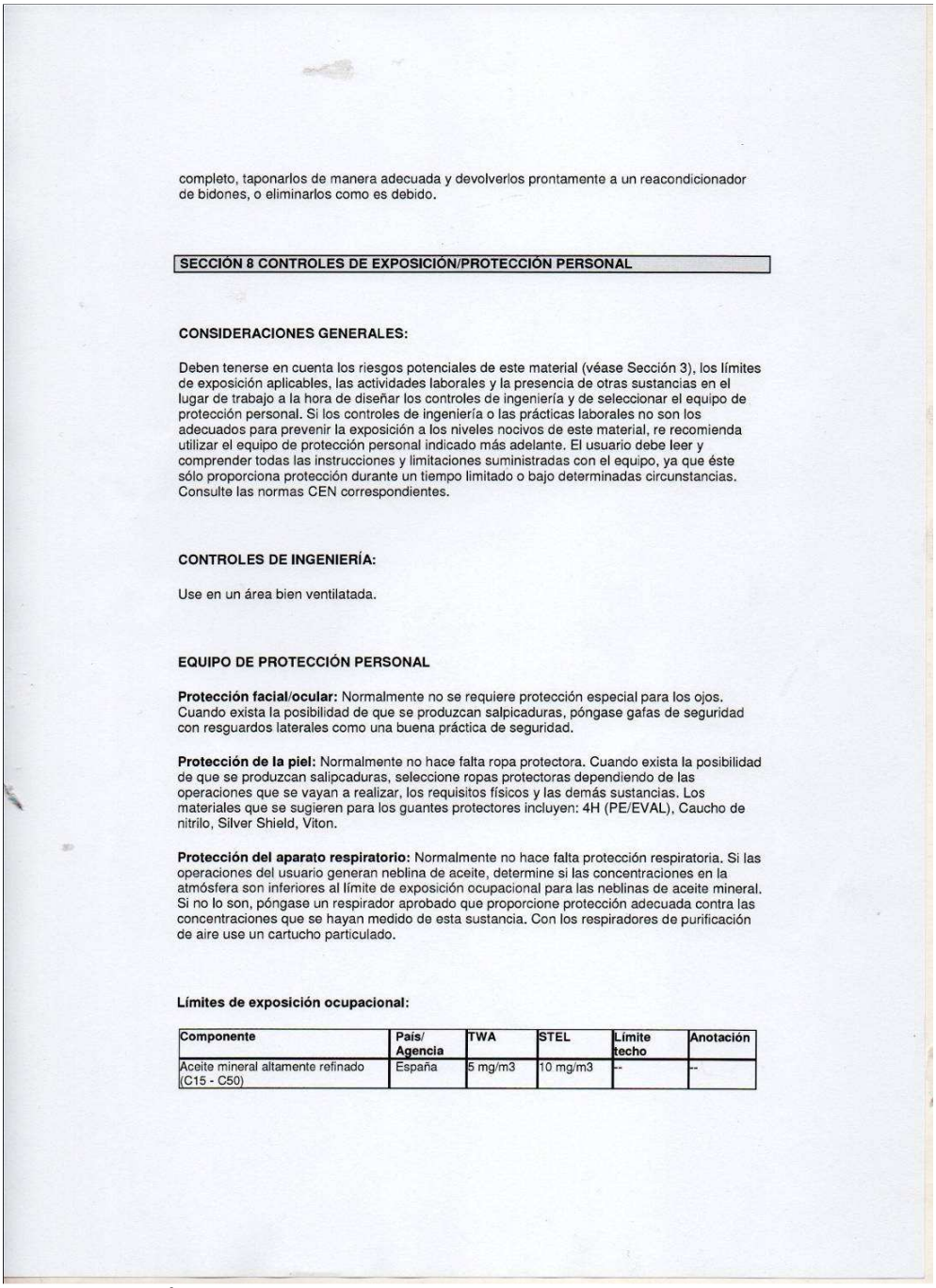
Autoignición: No hay datos disponibles

Límites de inflamabilidad (explosivos) (% por volumen en aire): Inferior: No procede
Superior: No procede

MEDIOS DE EXTINCIÓN: Use rocío de agua, espuma, polvo químico seco o dióxido de carbono (CO_2) para extinguir las llamas.

PROTECCIÓN DE LOS BOMBEROS:

Fuente: Petroecuador
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara



completo, taponarlos de manera adecuada y devolverlos prontamente a un reacondicionador de bidones, o eliminarlos como es debido.

SECCIÓN 8 CONTROLES DE EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN PERSONAL

CONSIDERACIONES GENERALES:

Deben tenerse en cuenta los riesgos potenciales de este material (véase Sección 3), los límites de exposición aplicables, las actividades laborales y la presencia de otras sustancias en el lugar de trabajo a la hora de diseñar los controles de ingeniería y de seleccionar el equipo de protección personal. Si los controles de ingeniería o las prácticas laborales no son los adecuados para prevenir la exposición a los niveles nocivos de este material, re recomienda utilizar el equipo de protección personal indicado más adelante. El usuario debe leer y comprender todas las instrucciones y limitaciones suministradas con el equipo, ya que éste sólo proporciona protección durante un tiempo limitado o bajo determinadas circunstancias. Consulte las normas CEN correspondientes.

CONTROLES DE INGENIERÍA:

Use en un área bien ventilatada.

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

Protección facial/ocular: Normalmente no se requiere protección especial para los ojos. Cuando exista la posibilidad de que se produzcan salpicaduras, póngase gafas de seguridad con resguardos laterales como una buena práctica de seguridad.

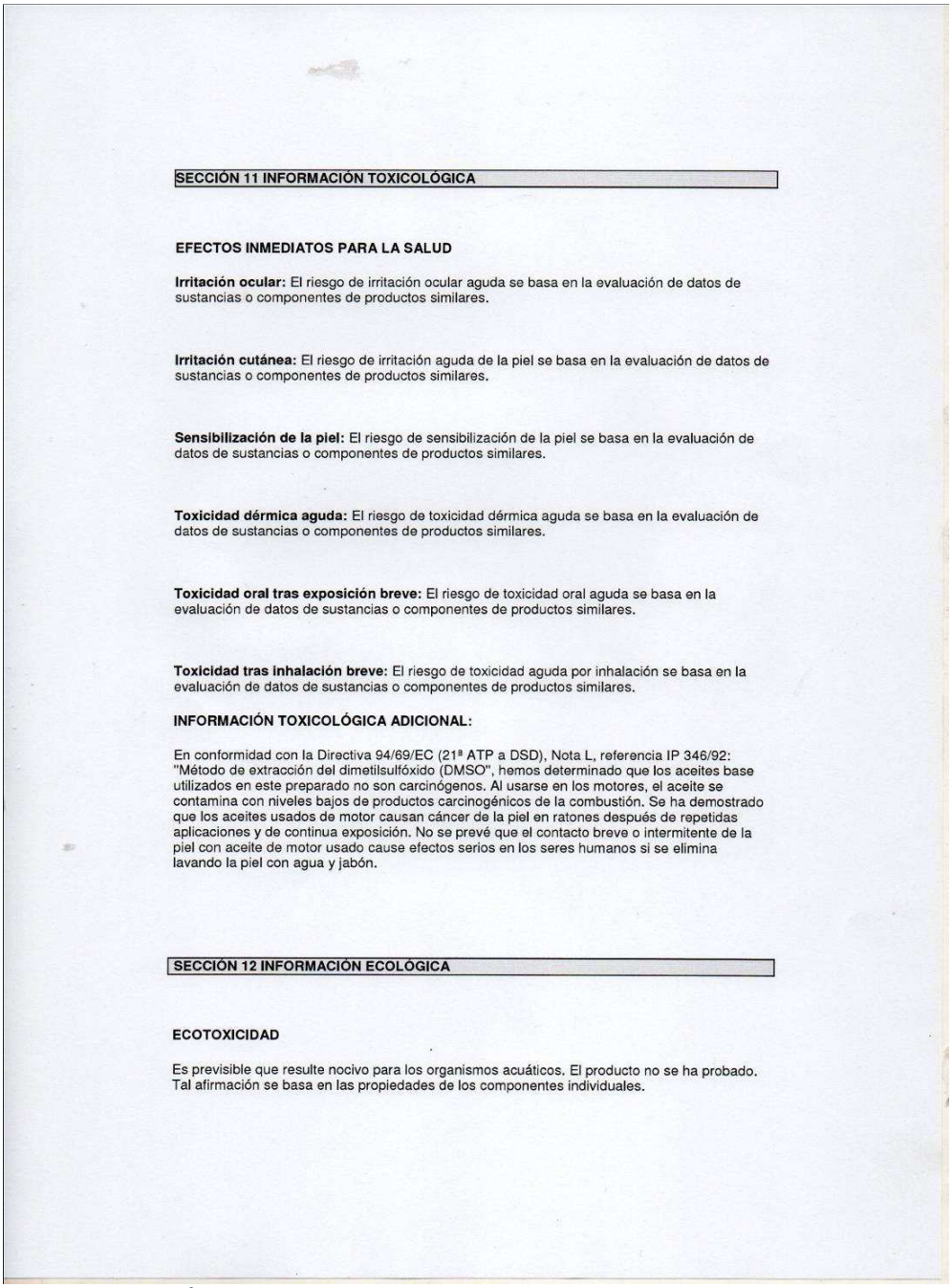
Protección de la piel: Normalmente no hace falta ropa protectora. Cuando exista la posibilidad de que se produzcan salipcaduras, seleccione ropas protectoras dependiendo de las operaciones que se vayan a realizar, los requisitos físicos y las demás sustancias. Los materiales que se sugieren para los guantes protectores incluyen: 4H (PE/EVAL), Caucho de nitrilo, Silver Shield, Viton.

Protección del aparato respiratorio: Normalmente no hace falta protección respiratoria. Si las operaciones del usuario generan neblina de aceite, determine si las concentraciones en la atmósfera son inferiores al límite de exposición ocupacional para las neblinas de aceite mineral. Si no lo son, póngase un respirador aprobado que proporcione protección adecuada contra las concentraciones que se hayan medido de esta sustancia. Con los respiradores de purificación de aire use un cartucho particulado.

Límites de exposición ocupacional:

Componente	País/ Agencia	TWA	STEL	Límite techo	Anotación
Aceite mineral altamente refinado (C15 - C50)	España	5 mg/m3	10 mg/m3	--	--

Fuente: Petroecuador
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara



SECCIÓN 11 INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

EFECTOS INMEDIATOS PARA LA SALUD

Irritación ocular: El riesgo de irritación ocular aguda se basa en la evaluación de datos de sustancias o componentes de productos similares.

Irritación cutánea: El riesgo de irritación aguda de la piel se basa en la evaluación de datos de sustancias o componentes de productos similares.

Sensibilización de la piel: El riesgo de sensibilización de la piel se basa en la evaluación de datos de sustancias o componentes de productos similares.

Toxicidad dérmica aguda: El riesgo de toxicidad dérmica aguda se basa en la evaluación de datos de sustancias o componentes de productos similares.

Toxicidad oral tras exposición breve: El riesgo de toxicidad oral aguda se basa en la evaluación de datos de sustancias o componentes de productos similares.

Toxicidad tras inhalación breve: El riesgo de toxicidad aguda por inhalación se basa en la evaluación de datos de sustancias o componentes de productos similares.

INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA ADICIONAL:

En conformidad con la Directiva 94/69/EC (21ª ATP a DSD), Nota L, referencia IP 346/92: "Método de extracción del dimetilsulfóxido (DMSO", hemos determinado que los aceites base utilizados en este preparado no son carcinógenos. Al usarse en los motores, el aceite se contamina con niveles bajos de productos carcinogénicos de la combustión. Se ha demostrado que los aceites usados de motor causan cáncer de la piel en ratones después de repetidas aplicaciones y de continua exposición. No se prevé que el contacto breve o intermitente de la piel con aceite de motor usado cause efectos serios en los seres humanos si se elimina lavando la piel con agua y jabón.

SECCIÓN 12 INFORMACIÓN ECOLÓGICA

ECOTOXICIDAD

Es previsible que resulte nocivo para los organismos acuáticos. El producto no se ha probado. Tal afirmación se basa en las propiedades de los componentes individuales.

Fuente: Petroecuador
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

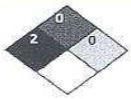
ANEXO Nº 7
MSDS DEL DETOX

Quimiser S.A. TENEMOS BUENA QUIMICA

HOJA DE SEGURIDAD	Rev. 02
Detox Limpiador - Desengrasante	Fecha:2011/01/11

1. IDENTIFICACION DE LA COMPAÑÍA Y PRODUCTO

Nombre Comercial:	Detox
Descripción Quimica:	Desengrasante
Productor:	Quimiser S.A.
Dirección:	Km 10.5 via a Daule calle Mirtus y Casuarinas
Teléfono de emergencia:	042113-955
Correo electrónico:	quimiser@quimiser.com.ec
Página Web:	www.quimiser.com.ec



2. COMPOSICION / INFORMACION INGREDIENTES

NOMBRES DE QUIMICOS	Nº REGISTRO CAS	% PESO	TABLA Z-1-A TWA mg/m3	TABLA Z-1-A STEL mg/m3	TABLA Z-1-A TECHO mg/m3	NTP, IARC o OSHA CARCINOGENICO
Hidroxido de Sodio	111-76-2	7 - 10	97	No establecido	No establecido	No
2 – Butoxyethanol	1310-73-2	2 - 5	1.6	2	No establecido	No

3. IDENTIFICACION DEL PELIGRO

Irrita tras contacto con los ojos

4. PRIMEROS AUXILIOS

Tras contacto con la piel:	Lavar el área afectada con abundante agua por 15 minutos, Si se presenta irritación consulte a su medico
Tras contacto con los ojos:	Lavar inmediatamente con suficiente agua por 15 minutos, si la irritación persiste recurrir a atención médica
Tras inhalación:	No tóxico. La exposición prologanda al rocio concentrado durante la aplicación puede causar irritación leve en las fosas nasales o garganta. Traslade a la persona afectada a un área donde haya aire fresco.
Tras ingestión:	Administre varios vasos de leche o agua para diluir, no induzca al vómito. En caso de malestar estomacal, consulte a su médico.

5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

Punto de inflamación:	No aplica
Limites de inflamación:	No aplica
Medios de Extinción:	No aplica
Riesgo especial:	Combustible
Equipo de protección especial para el personal de lucha contra incendios	Ropa protectora adecuada con sistema de respiración artificial e independiente del ambiente

6. MEDIDAS A TOMAR EN CASO DE VERTIDOS ACCIDENTALES

Pequeños derrame de un galón o menos pueden ser eliminados con abundante agua al sistema de alcantarillado . Proteja con dique y contenga grandes derrames con material inerte y traslade el líquido a recipientes para recuperación de desecho.

7. MANIPULACION Y ALMACENAMIENTO

Almacene en zona fresca y seca. No deje congelar. No almacena a temperaturas mayores a los 50º C. no mezcle con otras sustancias químicas

8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN Y PROTECCIÓN PERSONAL

Parametros especificos de control: No disponible

Protección Personal:

P. MANOS	P. RESPIRATORIA	P. OJOS
Guantes de goma	Mascarilla Si no hay mucha ventilación	Gafas

Adicional EPP: No aplica

Medidas de Higiene particulares: Lavar las manos bien al finalizar el trabajar.

Guayaquil: Matriz, Km 10.5 Vía Daule Calle Mirtus y Casuarinas Lotización Inmaconsa
P.B.X.: 04-2113-955 04-2113-290
Quimiser S.A.® Tenemos buena química®
Quito: Rumipamba 901 y Avenida República Edificio. Alex Oficina. 103 Teléfono.
Telf.: 02- 224 5861 02-603 8542
e-mail.: quimiser@quimiser.com.ec / www.quimiser.com.ec

Fuente: Quimiser S.A.
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

Quimiser S.A. TENEMOS BUENA QUIMICA	HOJA DE SEGURIDAD **Detox** Limpiador - Desengrasante	Rev. 02 Fecha:2011/01/11

9. CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS

Apariencia / Color / Olor:	Líquido / Rojo / Caracteristico
Valor de pH:	13 -14
Densidad:	1.01 - 1.011
Solubilidad:	Totalmente soluble en agua
Ingrediente Activo:	Etilenglicol monobutileter

10. ESTABILIDAD Y REACTIVILIDAD

Estabilidad Química:	Es estable en condiciones normales de almacenamiento
Incompatibilidad:	Agentes óxidantes fuertes
Productos de descomposición peligrosos:	Ninguno conocido

11. INFORMACION TOXICOLOGICA

El producto no es tóxico para humanos

12. INFORMACION ECOLOGICA

Preparación biodegradable libre fosfato. No existen peligros adversos del producto en contacto con el ambiente.

13. CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA ELIMINACION

La descarga de los residuos del producto debe hacerse teniendo en cuenta las disposiciones locales, estatales y federales.
Para eliminación de empaque enjuagar varias veces con abundante agua o devolve a Quimiser S.A.

14. INFORMACION RELATIVA AL TRANSPORTE

Número de Naciones Unidas:	No aplica
Clase:	No aplica
Grupo de Embalaje:	No aplica

15. INFORMACION REGLAMENTARIA

No Aplica

16. OTRA INFORMACION

Quimiser S.A., no se responsabiliza por el mal uso que se haga de la información entregada en este documento. Cualquier duda y otra información que se requiera solicítela directamente a Quimiser S.A. nuestro personal técnico estará complacido en atenderlos.

Quimiser S.A.® Tenemos buena química®
Guayaquil: Matriz, Km 10.5 Vía Daule Calle Mirtus y Casuarinas Lotización Inmaconsa P.B.X.: 04-2113-955 04-2113-290
Quito: Rumipamba 901 y Avenida República Edificio. Alex Oficina. 103 Teléfono. Telf.: 02- 224 5861 02-603 8542
e-mail.: quimiser@quimiser.com.ec / www.quimiser.com.ec

Fuente: Quimiser S.A.
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

ANEXO Nº 8
MSDS DEL TURPENTINE

MATERIAL SAFETY DATA SHEET

Generic MSDS
For reference purposes only

Hazardous according to criteria of Worksafe Australia.

I IDENTIFICATION

Product Name: Mineral Turpentine
Other Names: None Correct Shipping Name is "TURPENTINE".
Dangerous Goods Class: Class 3.2 (Flammable Liquid)
Sub Risk Class: No Subsidiary Risk.
Packaging Group: III EPG: 3A1
Most EPGs may now be substituted by the "Initial Emergency Response Guide" available from Standards Australia.
Poison Schedule: S5 (Australia), Fourth Schedule (New Zealand)
Product Type: Organic liquid/solvent.
Chemical Family: Petroleum hydrocarbon.
Uses: Solvent.

Physical appearance & Properties:

Appearance & Odour: Water-white liquid. Slight kerosene odour.
Melting/softening point: Liquid at normal temperatures.
Boiling point and vapour pressure: 145-200°C
Volatile materials: 98% below 200°C
Flashpoint: 33°C
Specific gravity: 0.82 at 15°C
Solubility in water: Negligible.
Corrosiveness: Not corrosive.

Ingredients:

Chemical entity	CAS No	Proportion %	Worksafe Exposure Limits TWA mg/m³	STEL mg/m³
Liquid Hydrocarbon * Commercially pure.	84742-88-7	pure*	480	not set

This is a commercial product, and the exact ratio of components may vary. Trace quantities of impurities are also likely.

II HEALTH HAZARD DATA

Health Effects:

No specific data is available for the product for chronic exposure symptoms. This product is not listed as carcinogenic in Worksafe's document "Exposure Standards for Atmospheric Contaminants in the Occupational Environment" (May 1995).

Acute Effects:

Swallowed: Data suggests that the product should be considered as harmful by ingestion. May cause irritation to mouth, throat and digestive tract. Large dose may cause drowsiness and lead to unconsciousness.
Eye: Data suggests that this product should be classified as a moderate eye irritant. However, permanent eye damage should not be expected.
Skin: Data suggests that product presents medium hazard via skin contact. Repeated or prolonged contact may lead to dermatitic effects.
Inhalation: Inhalation may cause irritation of the nose and throat and cause coughing and chest discomfort. Vapours can affect the central nervous system and result in headache and dizziness. High concentrations of vapours, if exposure is prolonged, may lead to unconsciousness. Aspiration of liquid into the lungs can cause serious (even fatal) pneumonitis.
Primary route of exposure is inhalation and skin and eye contact.

Fuente: Msds del turpentine
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

MATERIAL SAFETY DATA SHEET

First Aid:

Swallowed: If swallowed, do NOT induce vomiting. Rinse mouth with water. Give a glass of water to drink. Contact a doctor or the Poisons Information Centre if symptoms of poisoning develop.
Eye: If this product comes into contact with eyes, hold eyes open and wash continuously for 15 minutes with running water. Ensure irrigation under eyelids by occasionally lifting eyelids. Do not attempt to remove contact lenses unless trained. Transport to hospital or doctor immediately.
Skin: If this product comes into contact with skin, wash skin with soap and water for 15 minutes. Remove contaminated clothing and footware. Ensure contaminated clothing is thoroughly washed before using again. Transport to hospital or doctor immediately.
Inhalation: If fumes or combustion products are inhaled, remove to fresh air. Lay victim down & keep warm and rested. If breathing is shallow, or has stopped, ensure clear airway and apply resuscitation or oxygen if available. Transport to hospital or doctor immediately.
Eye wash stations or baths and deluge showers should be available where product is being used.
Advice to doctor: Treat symptomatically. Note the nature of this product. Because of risk of aspiration, gastric lavage should only be undertaken after endotracheal intubation.

III PRECAUTIONS FOR USE

Risk Phrases are: R10, R22. Flammable. Harmful if swallowed.

Exposure Standards:

This material has a TWA value of 380 and STEL value not set. Values expressed as mg/m^3. Exposure values at the STEL (Short Term Exposure Limit) is an exposure value that should not be exceeded for more than 15 minutes and should not be repeated for more than 4 times per day. There should be at least 60 minutes between successive exposures at the STEL. Exposure values at the TWA (Time Weighted Average) means the average airborne concentration of a particular substance when calculated over a normal 8 hour working day for a 5 day working week. See ingredients section on page 1 of this data sheet.

Engineering Controls:

Ventilation must be adequate to ensure that the working environment is below the TWA value. Otherwise, use respiratory protection. Some materials should only be used when respiratory protection is being worn. For information on respiratory protection, consult AS1716. See below for further information.

Personal Protection:

Respiratory Protection: A face mask or respirator should be used when this material is being used.
Protective Gloves: Rubber or PVC gloves are advised.
Eye Protection: Full face mask, safety glasses or goggles are advised.
Clothing: Clean overalls should to be worn, preferably with an apron. All skin areas should be covered.
Safety Boots: Wearing safety boots would be advisory.
Flammability Limits: Lower: 0.9 Upper: 7.0%
Always wash hands before smoking, eating, drinking or using the toilet. Wash contaminated clothing and other protective equipment before storing or re-using.

IV SAFE HANDLING INFORMATION

Combination Safety Phrases are: S20/21. When using, do not eat, drink or smoke.

Storage & Transport:

UN number is 1299 and Hazchem code is 3[Y]. It is classed as "Class 3.2 (Flammable Liquid)". Being a scheduled poison, the product must be stored, maintained and used in accord with relevant state poisons act. Not to be transported with Classes 1 (Explosives), 2.1 (Flammable Gases) (nb this applies only when in bulk), 2.3 (Poisonous Gases), 4.2 (Spontaneously Combustible Substances), 5.1 (Oxidising Agents), 5.2 (Organic Peroxides) and 7 (Radioactive Substances), foodstuffs or foodstuff empties. Observe all regulations associated with this classification when carrying by road or rail. Containers should be kept closed in order to minimise contamination. Keep from extreme heat and open flames, and make sure the material does not come into contact with water or acids.

Spills and disposals:

In event of a major spill, clear area of personnel. Alert fire brigade and advise of nature & location of spill. Wear full protective clothing and self contained breathing apparatus, especially in confined spaces. Prevent spillage from entering

Fuente: Msds del turpentine
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

drains or water courses. Stop leak if safe to do so, and contain spill. Absorb onto vermiculite, sand, sawdust or other absorbent material. Sweep up and shovel or collect recoverable product into labelled containers for recycling or salvage. Recycle containers wherever possible. After spills, wash area, preventing runoff from entering drains. If material enters drains, advise emergency services. This material may be suitable for approved incineration or landfill. Dispose of only in compliance with local, state and federal regulations. Launder all contaminated clothing before re-use.

Fire/Explosion Hazard:

There is no explosion hazard from this material under normal circumstances. However, very dangerous fire hazard when exposed to flames or oxidisers. Forms explosive mixtures in vapour form.
Flashpoint: 33°C
Extinguishing Media: Carbon dioxide, dry chemical or foam.
Special Fire fighting procedures: Firefighters should wear full protective clothing and self contained breathing apparatus when fighting fires involving this product.
Unusual fire & Explosion hazards: Heat produces toxic and corrosive vapours. Heat may cause violent rupture of containers.
Stability: Stable.
Polymerisation: Will not polymerise.
Decomposition Products: Carbon dioxide, carbon monoxide, water.
Materials to avoid: Strong acids, strong alkalis, strong oxidising agents.

V OTHER INFORMATION

This MSDS is prepared in accord with the Worksafe Australia document "National Code of Practice for the Preparation of Material Safety Data Sheets", 1994.

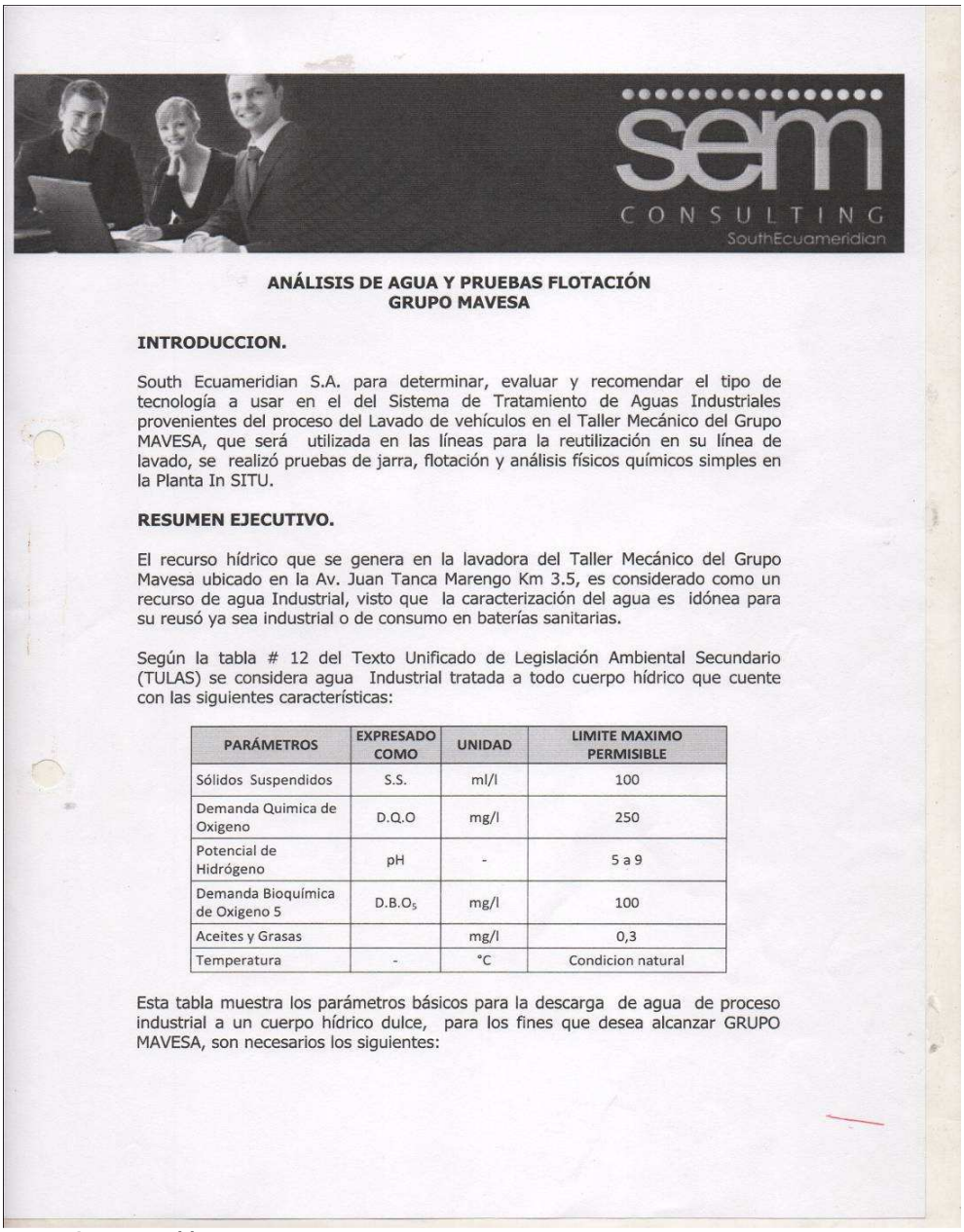
Contact Points:		AUSTRALIA
Police and Fire Brigade:	**Dial**	**000**
If ineffective:	**Dial**	**1100 (Exchange)**
National Poisons Information Centre:	**Dial**	**13 1126 (from anywhere in Australia)**

Reproduced by MSDS.COM under licence from the copywrite holders. If you are interested in having your MSDSs prepared by MSDS.COM, please contact us on 1800 MSDS 55 (1800 6737 55)
Note that this MSDS is in Worksafe format, but is for reference purposes only. Since MSDS.COM does not supply this product, it cannot be held responsible for the provision of information that by law must be provided by the supplier of the product.
If you want your supplier to place his MSDSs on this system, tell him about our service.

Please read all labels carefully before using product.

Fuente: Msds del turpentine
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

ANEXO Nº 9
ANÁLISIS DE PRUEBA DE JARRAS EFLUENTE ÁREA DE LAVADO



ANÁLISIS DE AGUA Y PRUEBAS FLOTACIÓN
GRUPO MAVESA

INTRODUCCION.

South Ecuameridian S.A. para determinar, evaluar y recomendar el tipo de tecnología a usar en el del Sistema de Tratamiento de Aguas Industriales provenientes del proceso del Lavado de vehículos en el Taller Mecánico del Grupo MAVESA, que será utilizada en las líneas para la reutilización en su línea de lavado, se realizó pruebas de jarra, flotación y análisis físicos químicos simples en la Planta In SITU.

RESUMEN EJECUTIVO.

El recurso hídrico que se genera en la lavadora del Taller Mecánico del Grupo Mavesa ubicado en la Av. Juan Tanca Marengo Km 3.5, es considerado como un recurso de agua Industrial, visto que la caracterización del agua es idónea para su reusó ya sea industrial o de consumo en baterías sanitarias.

Según la tabla # 12 del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundario (TULAS) se considera agua Industrial tratada a todo cuerpo hídrico que cuente con las siguientes características:

PARÁMETROS	EXPRESADO COMO	UNIDAD	LIMITE MAXIMO PERMISIBLE
Sólidos Suspendidos	S.S.	ml/l	100
Demanda Quimica de Oxigeno	D.Q.O	mg/l	250
Potencial de Hidrógeno	pH	-	5 a 9
Demanda Bioquímica de Oxigeno 5	$D.B.O_5$	mg/l	100
Aceites y Grasas		mg/l	0,3
Temperatura	-	°C	Condicion natural

Esta tabla muestra los parámetros básicos para la descarga de agua de proceso industrial a un cuerpo hídrico dulce, para los fines que desea alcanzar GRUPO MAVESA, son necesarios los siguientes:

Fuente: SEM consulting
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

- Sólidos Suspendidos
- Demanda Quimica de Oxigeno.
- Demanda Bioquímica de Oxigeno
- Sólidos Volátiles Totales
- Hidrocarburos totales de Petróleo

Para poder comprobar el cumplimiento de las condiciones necesarias y la calidad de agua del proceso industrial proveniente en la lavadora de vehículos del Taller Mecánico del Grupo Mavesa, se realizaron muestreos puntuales (ver fotografías 1 y 2) IN SITU.

La finalidad de los análisis del agua Industrial de la Planta fueron los siguientes:

1. Caracterizar y Homogenizar el agua de la salida de las lavadoras de vehículos # 1 y # 2 del Taller Mecánico del Grupo Mavesa para poder determinar las condiciones del agua a tratar.
2. Determinar la cantidad de químicos necesarios para el mejoramiento de la coagulación, floculación y remoción de ser necesario.
3. Determinar la tecnología a implementarse a partir de la caracterización del agua del proceso industrial para mejorar el Sistema de tratamiento existente.

Los parámetros seleccionados para los análisis que determinaran el proceso de optimación del sistema de tratamiento de aguas industriales del Taller Mecánico del Grupo Mavesa fueron:

- pH
- Temperatura
- Sólidos Suspendidos
- Demanda Quimica de Oxigeno
- Demanda Bioquimica de Oxigeno
- Sólidos Volátiles Totales
- Hidrocarburos totales de Petróleo
- Aceites y Grasas

Fuente: SEM consulting
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

PARAMETROS	UNIDAD	M1 ENTRADA	M2 SALIDA
*pH(muestreo)	-	6,9	7,2
SOLIDOS SUSPENDIDOS	mg/l	836	214
DQO	mg/l	14600	631
DBO	mg/l	200	
T.P.H.	mg/l	2628	
Detergentes	mg/l	4.7	
Aceites y Grasas	mg/l	3782,9	
Solidos Totales Volatiles	mg/l	1750	
TEMPERATURA	C	25	25,5

*Tabla # 1., se expresa en rojo los parámetros fuera de norma

La tabla # 1 muestra los promedios de los parámetros analizados por el Laboratorio del agua Industrial salida de la prueba de jarras con la técnica de flotación donde se detalla lo siguiente:

Para la prueba de jarra y de flotación que realizo South Ecuameridian S.A., se conto con la participación de técnico de la empresa con experiencia en tratamiento de aguas residuales. Para el ensayo de la prueba de jarras se simulo las condiciones más optimas de entrada al Sistema de Tratamiento de la planta con Policloruro de Aluminio y POLIMERO DE ALTO PESO MOLECULAR Y DE CARGA CATIONICA, con la finalidad de poder determinar la cantidad de químico necesario a utilizar para el proceso de.

Muestra # 1.- Se realizo muestras en el lugar donde se desalojan las aguas del taller # 1, para desarrollar las pruebas de jarras con la técnica de flotación con las siguientes condiciones:

Volumen de Muestra= 500 ml

pH de entrada neutralizado= 6,9 – 7,2

Policloruro de Aluminio= 2 ml

Fuente: SEM consulting
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

Muestra # 2.- Se realizo muestras en el lugar donde se desalojan las aguas del taller # 2, aquí se lavan vehículos pesados, para desarrollar las pruebas de jarras con la técnica de flotación con las siguientes condiciones:

Volumen de Muestra= 500 ml

pH de entrada neutralizado= 7- 8

Policloruro de Aluminio= 2,5 ml

Polímero cationico= 1 ml

Fig. 4.- Area de Lavado # 2, aquí se realiza el lavado de vehículos pesados.

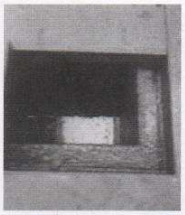
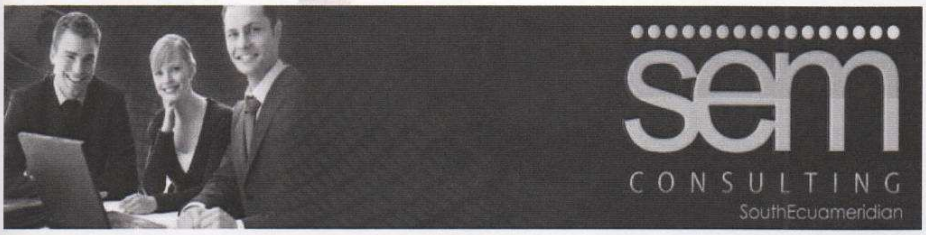


Fig.5.- Recepción del agua que sale del lavado # 2

Fig.6.- Se observa el agua a su entrada antes del proceso de floculación - Flotación.

Fig. 7.- Fotografía de la muestra después del proceso de Flotación, no se obtuvo buena clarificación.

Fuente: SEM consulting
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

1. Según las referencias de la Tabla # 12 de las TULAS el agua del proceso industrial proveniente en la lavadora de vehículos del Taller Mecánico del Grupo Mavesa cuenta con los parámetros básicos para ser considerado como Agua de Proceso Industrial con tratamiento. El agua salida de este proceso de Tratamiento no esta apta para la descarga al alcantarillado y/o algún cuerpo hídrico sea dulce o estero, ni re uso para la planta.

2. Según los resultados de los análisis de agua (tabla 1) se puede concluir que el proceso de Flotación es una buena opción para su tratamiento, pero para poder llegar a la norma ambiental es necesario una segunda etapa o tratamiento posterior como pulimiento por que debido a que la cantidad de Materia Orgánica y de Grasas son muy elevada.

3. Las pruebas de jarra dieron como resultado que la cantidad aproximada de dosificación del químico Policloruro de Aluminio entre 1 ppm hasta 1,5 ppm para seguir con la de Floculante Cationico de alto peso molecular que va entre 0,5 ppm a 1 ppm, este significa que el costo por consumo químico es muy bajo y podría ser optimizado con la operación.

4. Según las pruebas de jarra determinamos y llegamos a la conclusión que el método efectivo para la remoción de la Demanda Quimica Orgánica y de los Sólidos Suspendido del agua del proceso industrial proveniente en la lavadora del Taller Mecánico del Grupo Mavesa podría ser de tres tecnologías patentadas.

   Flotación por su excelente remoción en Aceites & Grasas y sólidos Suspendidos; el Sistema de Biocontactores ya que es una tecnología eficaz para remoción de DBO y DQO; y en el sistema de Plantas Paquetes para remoción de Aceites y Grasa por separadores físicos químicos y sistema Biológico con un sistema de ozonificación y reutilización debido a que se necesita una menor cantidad de químico.

   La planta deberá ser compacta y modular que pueda manejar un caudal máximo de 3 m3/hora debido a la proyección de crecimiento de la planta según su cronograma, además que el tiempo requerido para el tratamiento del agua es de tan solo pocos minutos en contraste con el de sedimentación que es 3 a 6 horas.

Fuente: SEM consulting
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

ENSAYOS
No OAE LE C07-006

INFORMES DE ENSAYO

GUAYAQUIL OL Nº.		35280/2		
DATOS DEL CLIENTE Y MUESTRA				
DATOS DEL CLIENTE	NOMBRE :	SOUTH ECUAMERIDIAN S.A		
	DIRECCION:	AV. 9 DE OCTUBRE 100 Y MALECON SIMON BOLIVAR		
	SOLICITADO POR:	ING. GUSTAVO AMPUERO		
MUESTRA	TIPO:	AGUA		
	CANTIDAD:	UNO		
	IDENTIFICACION PROPORCIONADA POR EL CLIENTE:	M1. PRUEBAS DE JARRAS		
MUESTREO	REALIZADO POR:	INSPECTORATE DEL ECUADOR		
	TIPO.	MUESTREO SIMPLE		
	LUGAR:	MAVESA		
	FECHA:	GUAYAQUIL, 22 DE DICIEMBRE DEL 2011		
REQUERIMIENTO:		ANALISIS FISICO QUIMICOS		
LUGAR Y FECHA	RECEPCION:	GUAYAQUIL, 26 DE DICIEMBRE DEL 2011	HORA:	16:35:00
	ANALISIS:	GUAYAQUIL, 26 DE DICIEMBRE DEL 2011		
	REPORTE FINAL:	GUAYAQUIL, 27 DE DICIEMBRE DEL 2011		

NOTA : Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibida(s) en el laboratorio. Este reporte no debe ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio. Preguntas o comentarios comuníquese al : 042-399192. ext. 110-109 o 107

2. METODOS DE LOS PARAMETROS REQUERIDOS

PARAMETROS	METODOS
SOLIDOS SUSPENDIDOS	INSP-LAB-SOP-042- STANDARD METHDOS 2540 D
DQO	INSP-LAB-SOP-038-STANDARD METHDOS 5220 D

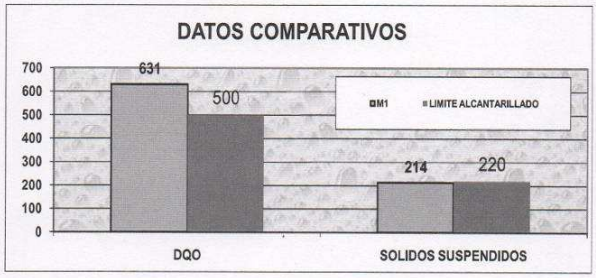
"Los ensayos marcados (*) no estan incluidos en el alcance de la acreditacion del OAE"

3. RESULTADOS

PARAMETROS	UNIDAD	PUNTOS DE MUESTREO	INCERTIDUMBRE ±U	LIMITES		
		M1	M1	ALCANTARILLADO PUBLICO	CUERPO DE AGUA DULCE	CUERPO DE AGUA MARINA
SOLIDOS SUSPENDIDOS	.mg/l	214	2.98	220	100	100
DQO	.mg/l	631	8.20	500	250	250

U EXPANDIDA, basada en un nivel de confianza de K = 2 (95%),

Muestreo: Realizado por Inspectorate (SIMPLE)
Límites: Los límites usados para analizar y comparar los resultados son de la Legislacion Ambiental, correspondientes a los límites de descarga al sistema de alcantarillado publico, agua dulce y agua marina. En la comparacion grafica se utilizan los límites correspondientes a descarga en alcantarillado publico



Fuente: Directa
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

ENSAYOS
No OAE LE C07-006

INFORMES DE ENSAYO

GUAYAQUIL OL Nº.		**35860/1**		
		DATOS DEL CLIENTE Y MUESTRA		
DATOS DEL CLIENTE	**NOMBRE :**	**SOUTH ECUAMERIDIAN S.A**		
	DIRECCION:	AV. 9 DE OCTUBRE 100 Y MALECON SIMON BOLIVAR		
	SOLICITADO POR:	ING. GUSTAVO AMPUERO		
MUESTRA	**TIPO:**	AGUA		
	CANTIDAD:	UNO		
	IDENTIFICACION PROPORCIONADA POR EL CLIENTE:	M1. AGUA PROYECTO MAVESA 2		
MUESTREO	**REALIZADO POR:**	EL CLIENTE		
	TIPO.	N/A		
	LUGAR:	N/A		
	FECHA:	N/A		
REQUERIMIENTO:		ANALISIS FISICO QUIMICOS		
LUGAR Y FECHA	**RECEPCION:**	GUAYAQUIL, 14 DE FEBRERO DEL 2012	**HORA:**	15:33:00
	ANALISIS:	GUAYAQUIL, 14 DE FEBRERO DEL 2012		
	REPORTE FINAL:	GUAYAQUIL, 22 DE FEBRERO DEL 2012		

NOTA : Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibida(s) en el laboratorio. Este reporte no debe ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio. Preguntas o comentarios comuníquese al : 042-399192. ext. 110-109 o 107

2. METODOS DE LOS PARAMETROS REQUERIDOS

PARAMETROS	METODOS
*HIDROCARBUROS TOTALES DE PETROLEO	STANDARD METHODS 21TH 2520 F
SOLIDOS SUSPENDIDOS	INSP-LAB-SOP-042- STANDARD METHDOS 2540 D
DBO5	INSP-LAB-SOP-037-STANDARD METHDOS 5210 D
*DETERGENTE	SPECTROQUANT NOVA 60 14697
SOLIDOS TOTALES VOLATILES	STANDARD METHODS 21TH 2540 E
ACEITES Y GRASAS	INSP-LAB-SOP-035-STANDARD METHDOS 5520 B

"Los ensayos marcados (*) no estan incluidos en el alcance de la acreditacion del OAE"

3. RESULTADOS

PARAMETROS	UNIDAD	PUNTOS DE MUESTREO	INCERTIDUMBRE ±U	LIMITES		
		M1	M1	ALCANTARILLADO PUBLICO	CUERPO DE AGUA DULCE	CUERPO DE AGUA MARINA
*HIDROCARBUROS TOTALES DE PETROLEO	.mg/l	2628	-	20	20	20
*DETERGENTE	.mg/l	4.75	-	2.0	0.5	0.5
SOLIDOS TOTALES VOLATILES	.mg/l	1750	-	1600	1600	-
SOLIDOS SUSPENDIDOS	.mg/l	1460	20.26	220	100	100
[illegible]5	.mg/l	200	4.77	250	100	100
[illegible]TES Y GRASAS	.mg/l	3782.9	25.04	100	0.3	0.3

U EXPANDIDA, basada en un nivel de confianza de K = 2 (95%),

Muestreo: Realizado por el cliente

Límites: Los límites usados para analizar y comparar los resultados son de la Legislacion Ambiental, correspondientes a los límites de descarga al sistema de alcantarillado publico, agua dulce y agua marina.

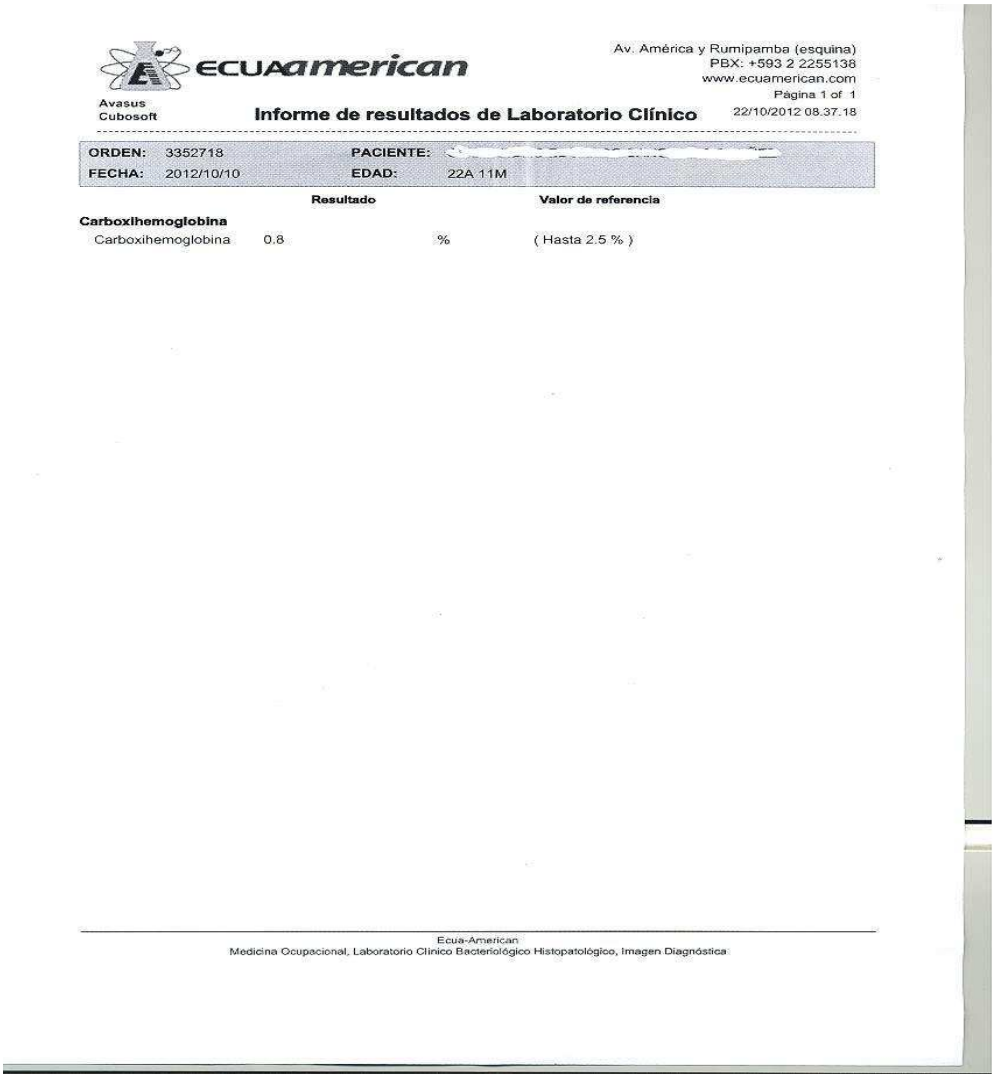
Observacion: ** Por debajo del límite de la validacion del metodo de 10ppm

DRA. GLORIA CORONEL
GERENTE DE LABORATORIO

Pagina 2 de 2

Fuente: Directa
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

ANEXO Nº 10
EXÁMEN CO Hb – EMIA (CARBOXIHEMOGLOBINA)



ECUAamerican

Av. América y Rumipamba (esquina)
PBX: +593 2 2255138
www.ecuamerican.com
Página 1 of 1
22/10/2012 08.37.18

Avasus
Cubosoft

Informe de resultados de Laboratorio Clínico

ORDEN:	3352718	**PACIENTE:**	[redacted]
FECHA:	2012/10/10	**EDAD:**	22A 11M

	Resultado		Valor de referencia
Carboxihemoglobina			
Carboxihemoglobina	0.8	%	(Hasta 2.5 %)

Ecua-American
Medicina Ocupacional, Laboratorio Clínico Bacteriológico Histopatológico, Imagen Diagnóstica

Fuente: ECUAamerican
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

ANEXO Nº 11
REGISTRO DEL PROFESIONAL QUE REALIZA LAS MEDICIONES

UNIDAD TÉCNICA DE SEGURIDAD Y SALUD

REGISTRO DE PROFESIONALES EN SEGURIDAD Y SALUD

Acuerdo Ministerial No. 219
Registro Oficial 083 del 17 de agosto de 2005

Verificada la documentación presentada y procediendo de conforme a los criterios expresados en el Acuerdo Ministerial sobre Registro de Profesionales en Seguridad y Salud se determina que:

GUILLERMO ENRIQUE SORIANO LOZADA, Ingeniero Químico; Diplomado en Salud y Seguridad en el Trabajo, Magíster en Seguridad, Salud y Ambiente acredita el código **F3.**

En virtud de lo expresado y conforme a la tabla de *competencias y cualificaciones, el* ***Ing. Guillermo Enrique Soriano Lozada,*** está acreditado para asistir técnicamente a **GRAN EMPRESA** con actividades de **RIESGO ALTO.**

Tabla de competencias y cualificaciones

	RIESGO LEVE	RIESGO MODERADO	RIESGO ALTO
Microempresa	Código B1	Código B2	Código A1
Pequeña empresa	Código A2	Código A3; C1	Código A4; B3; C2
Mediana empresa	Código A5; B4; C3	Código B5; C4; C5	Código D1; D2
Gran empresa	Código D3, D4, D5; E1, E2	Código E3, E4; F1, F2	Código E5; F3, F4, F5 G*

NOTA: La ubicación del código en la tabla indica que el profesional está acreditado técnicamente para ese casillero y los casilleros inferiores.
G acreditado para todos los casilleros a más de las competencias específicas de la formación.*

Quito, Septiembre 23 de 2008

Ing. Segundo Marcillo
COORDINADOR (E)

Fuente: Unidad técnica de seguridad y salud
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

ANEXO Nº 12
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS DE MEDICIÓN

SUPELCO

CHEMICAL STANDARDS GENERAL USE STANDARDS
Phone: (314) 286-7750. FAX: (314) 771-5757 email: supelco@sial.com

Certificate of Analysis

Certificate Number: 45632
Catalog: 47932
Single component solutions

Certification Date: 2012-03-14
Certificate expiration: 2014-03
Lot. Number: VO-146987

Supelco certifies that this unit has been verified in terms of the standars maintained by this laboratory, using instruments that are traceable to the U.S. National Institute of Standars and Technology (NIST). Supporting documentation is on file and available for inspection upon request.
Some og these products are classified as hazardous under European Union (EU) legislation. The risk and safety (R and S) phrases assigned by the EU are listed in the index of EU.

DESCRIPTION	CAT No	CONCENTRATION
EPA524.2 VOC Mix	47932	200 µg / ml each component

Contents: 1 ml

Store betwen 25 +/- 5ºC
Maximum usable shelf life one year from date of manufacture

William J. Sacher
Director of Technical Services

Document: 4271.CERT14.BMP

Visit our Web site at http://www.sigma-alderich.com/supelco

Fuente: Supelco
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

SUPELCO

CHEMICAL STANDARDS GENERAL USE STANDARDS
Phone: (314) 286-7750. FAX: (314) 771-5757 email: supelco@sial.com

Certificate of Analysis

Certificate Number: 5321642
Catalog: 49155

Certification Date: 2011-03-14
Certificate expiration: 2013-03
Lot. Number: M-CNS29645

Supelco certifies that this unit has been verified in terms of the standars maintained by this laboratory, using instruments that are traceable to the U.S. National Institute of Standars and Technology (NIST). Supporting documentation is on file and available for inspection upon request.
Some og these products are classified as hazardous under European Union (EU) legislation. The risk and safety (R and S) phrases assigned by the EU are listed in the index of EU.

DESCRIPTION	CAT No	CONCENTRATION
CO NO SO2	EPA PROTOCOLS COMPLIANCE	500 ppm each component bal nitrogen

Contents: 34 L

Store betwen 25 +/- 5ºC
Maximum usable shelf life one year from date of manufacture

William J. Sacher
Director of Technical Services

Document: 4271.CERT14.BMP

Visit our Web site at http://www.sigma-alderich.com/supelco

Fuente: Supelco
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

ANEXO Nº13
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

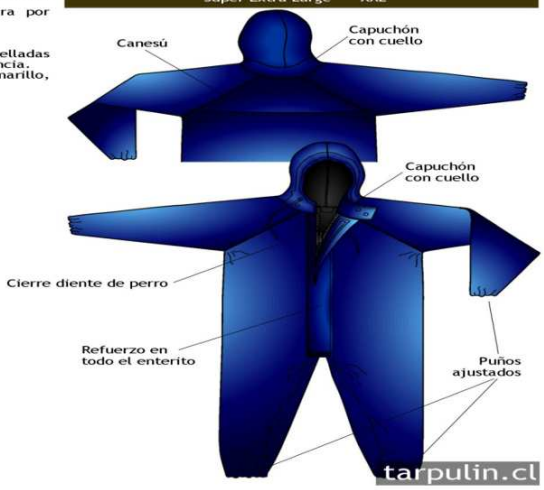
TARPULIN Ingeniería de protección S.A.

VESTUARIO IMPERMEABLE
BUZO

DESCRIPCIÓN

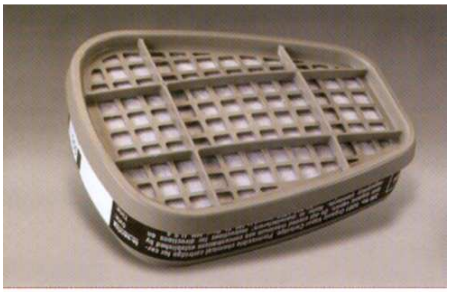
-Buzo impermeable confeccionado en tela de PVC soporte de poliéster , 0.4 mm de espesor o en 0.8 mm de espesor.
-100% impermeable, protección U.V., simple faz, de alta resistencia a la tracción y desgarro.
-Tipo entero, con piernas y brazos en una pieza, posee ajuste en las muñecas y tobillos, brindando al usuario protección adicional.
-Costuras reforzadas, abrochadura por cierre diente perro.
-Tapeta con velcro.
-Capuchón incorporado.
-Uniones de paños selladas electrónicamente por alta frecuencia.
-Disponible en colores: Amarillo, naranjo, azul marino, blanco.

TALLAS	
Extra Small	XS
Small	S
Medium	M
Large	L
Extra Large	XL
Super Extra Large	XXL



Fuente: Tarpulin S.A.
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

Fuente: Tarpulin S.A.
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara



Cartucho 6001

CARACTERÍSTICAS:

- Contra vapores orgánicos.

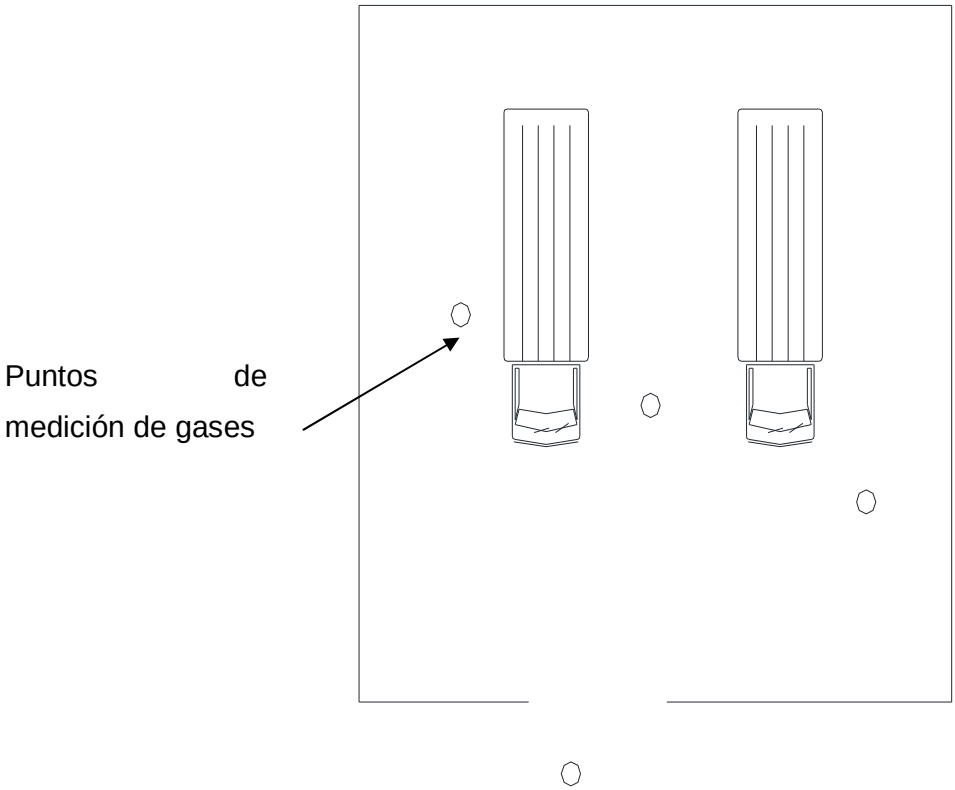
Aplicaciones:

- Pinturas disolventes, pesticidas, industria y en general todas aquellas operaciones con presencia de vapores orgánicos.

Fuente: Tarpulin S.A.
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

Fuente: Tarpulin S.A.
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

ANEXO Nº14
PUNTOS DE TOMA DE MUESTRAS DE GASES ÁREA DE LAVADO



Fuente: Directa
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

ANEXO Nº15
SEÑALIZACIÓN

Fuente: Directa
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

ANEXO Nº16
PICTOGRAMAS DEL SGA

Corrosión	Botella de gas	Calavera y tibias cruzadas
Llama explotando	Llama en círculo	Bomba explotando
Signo de exclamación	Medio ambiente	Peligro para la salud

Fuente: Directa
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

SENSIBILIZACIÓN RESPIRATORIA		
Categoría 1	Categoría 1ª	Categoría 1B -
Peligro Puede provocar síntomas de alergia o asma o dificultades respiratorias si se inhala	Peligro Puede provocar síntomas de alergia o asma o dificultades respiratorias si se inhala	Peligro Puede provocar síntomas de alergia o asma o dificultades respiratorias si se inhala
No se requiere en las recomendaciones relativas al transporte De mercancías peligrosas. Reglamentación Modelo.		

SENSIBILIZACIÓN CUTÁNEA		
Categoría 1	Categoría 1A	Categoría 1B -
Atención Puede provocar una reacción cutánea alérgica	Atención Puede provocar una reacción cutánea alérgica	Atención Puede provocar una reacción cutánea alérgica
No se requiere en las recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas. Reglamentación Modelo.		

Fuente: Directa
Elaborado por: Fausto Ruiz Guevara

BIBLIOGRAFÍA

A.C.G.I.H. 2012. *Límites de exposición profesional para agentes químicos en Estados Unidos TLV.* 2012.

Arden, Pope. 2002. *Cancer Cardiopulmonary. pág.28.* 2002.

Bartual, José. *NTP 151.pág.4.*

CAN. 2006. *Parlamento Andino. Decisión 584.* 2006.

CAS, Registro. 1991. *http://es.wikipedia.org/wiki/N%C3%BAmero_CAS.* 1991.

Correa Delgado, Rafael. 2008. *Constitución Política del Estado Ecuatoriano.* 2008.

Díaz, José María Cortez. 2007. *Seguridad Higiene del trabajo .pág. 396.* 2007.

Epidemilogía, Higiene y. 2006. *Redalyc.* Cuba : s.n., 2006.

Falagán Rojo, Manual Jesús. 2005. *Higiene Industrial Aplicada págs. 30 - 78 - 117.* 2005.

Febres Cordero, Léon 1998. 1998. *Decreto Ejecutivo 2393.* Quito, Ecuador : Cuerpo Legal Ecuatoriano, 1998.

Henao, Fernado. 2011. *Riesgos Químicos. págs. 2-6.* 2011.

IESS. 2011. *Resolución Nº C.D. 390. Reglamento del Seguro General de Riesgo del Trabajo. pág.49.* Quito : s.n., 2011.

INSHT. 2012. *Límites de Exposición Profesional Agentes Químicos. págs. 17 - 18.* España : s.n., 2012.

Juan Porcel Muñoz, Pedro Delgado Cobos. NTP 697. *Instituto Nacional de Seguridad e Hiegene en el trabajo de España. NTP 697.*

Oller, Nuria Cavallé. NTP 673. *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España. NTP 673.*

Rubio Romero, Juan Carlos. 2004. *Métodos de Evaluación de Riesgos Laborales. págs. 209 - 209.* 2004.

Unidas, Naciones. 2011. *Copyright Naciones Unidas. ST/SG/AC. 10/30/REV.4.* 2011.