

**UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA**

**GESTIÓN AMBIENTAL CON PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA (P+L)
EN LA EMPRESA DE SERVICIO AUTOMOTRIZ TAMBOR S.A.,
SUCURSAL DE DAVID, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ**

**GILIAN B. JOHNSON C.
8-771-757**

**DAVID, CHIRIQUÍ
REPÚBLICA DE PANAMÁ**

2008

**GESTIÓN AMBIENTAL CON PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA (P+L)
EN LA EMPRESA DE SERVICIO AUTOMOTRIZ TAMBOR S.A.,
SUCURSAL DE DAVID, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN SOMETIDO PARA OPTAR POR EL
TÍTULO DE INGENIERÍA EN MANEJO AMBIENTAL**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA**

**PERMISO PARA SU PUBLICACIÓN, REPRODUCCIÓN TOTAL
O PARCIAL DEBE SER OBTENIDA DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS AGROPECUARIAS**

APROBADO:

PROF. ING. GILBERTO SAMANIEGO _____
DIRECTOR

PROF. ING. LADISLAO GUERRA _____
ASESOR

PROF. ING. JOSÉ R. CASTILLO _____
ASESOR

DAVID, CHIRIQUÍ

REPÚBLICA DE PANAMÁ

2008

AGRADECIMIENTO

Ante todo le doy gracias a DIOS por ser siempre la fuerza interior que me impulsa día a día a seguir adelante por el buen camino, y por brindarme la oportunidad de culminar con éxitos este trabajo de graduación.

Le doy gracias a mi madre Ángela Correa H. y a mi padre Gilberto Johnson G., por ser los pilares de mi vida, que con su amor y consejos me guían por el buen camino. También agradezco a mi hermano Benjamín Johnson C., a mi abuela Ángela Herrera, a mi tía Benigna Correa H., y a todos los miembros de mi familia que de alguna forma me dieron su apoyo para culminar con éxitos mis metas propuestas.

Agradezco a mis compañeros de curso: Desiree Samaniego, Joel Jaramillo, Luís López, Héctor Rodríguez y muy especialmente a Jamileth Frias y Vilka Szobotka, Juan Pérez S. (mis amigos), por compartir estos cinco años como un grupo unido, de buena calidad humana y profesional.

Le doy gracias a la empresa TAMBOR, S.A. y en especial a la Ing. Roxana de Tuñón, al Ing. Jorge Delgado, al Ing. Efraín Hernández, y a todo el equipo de colaboradores de la sucursal de David, por haberme brindado el apoyo en la realización de este trabajo de grado.

Finalmente agradezco a todos aquellos profesores que con sus enseñanzas ampliaron mis conocimientos para poder desempeñarme como una profesional. En especial a el Ing. Gilberto Samaniego (director de tesis), Ing. Ladislao Guerra (comité), y al Ing. José R. Castillo (comité), por ser mis guías y colaboradores en la culminación de este trabajo.

Que DIOS los bendiga a todos, GRACIAS....

Gilian B. Johnson C.

DEDICATORIA

Dedico de todo corazón este trabajo a mis padres Ángela Correa H. y Gilberto Johnson G., ya que son ellos los que con su esfuerzo y dedicación apoyaron mis estudios, sirviéndome de inspiración para la culminación de este trabajo y para seguir adelante con mis metas profesionales.

También dedico este trabajo a la empresa TAMBOR, S.A., ya que al tener la iniciativa de aplicar Producción más Limpia en sus talleres, sirve como un ejemplo de educación ambiental al área empresarial e industrial de la República de Panamá.

En especial dedico este trabajo de grado a mi hermano, amigo y compañero Marcos A. Rodríguez G. (q.e.p.d.), por ser una enseñanza de vida con su filosofía de amor y paz hacia los demás y a la naturaleza, y siempre mostrando una sonrisa al mundo.

G. B. J .C.

GESTIÓN AMBIENTAL CON PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA (P+L) EN LA EMPRESA DE SERVICIO AUTOMOTRIZ TAMBOR S.A., SUCURSAL DE DAVID, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

Johnson Correa, G. 2008. Gestión ambiental con producción más limpia (p+l) en la empresa de servicio automotriz TAMBOR, S.A., sucursal de David, Provincia de Chiriquí. Tesis de Ingeniería en Manejo Ambiental. Chiriquí, PMÁ, Universidad de Panamá. 141p.

RESUMEN

En este trabajo se elaboraron propuestas de Gestión Ambiental con Producción más Limpia (P+L) en el taller de servicio automotriz TAMBOR, S.A.

Se aplicó el método de Producción más Limpia como una estrategia ambiental preventiva integrada a los procesos y productos para reducir los riesgos a los seres humanos y el medio ambiente.

Este método fue aplicado en el taller de servicio automotriz Tambor s.a. sucursal de David, Provincia de Chiriquí., ya que existe la necesidad y el interés de la empresa en diagnosticar ambientalmente una de sus sucursales para aplicar tecnologías de producción más limpia en sus procesos de servicio y promover buenas prácticas ambientales entre sus empleados, para así integrar a sus demás sucursales y servir de ejemplo a otros talleres de Panamá en el funcionamiento de un modelo de taller automotriz que sea amigable al ambiente y económicamente sostenible, además esta sucursal reúne condiciones operacionales que permiten la aplicación de Producción más Limpia en sus procesos.

La metodología desarrollada fue de tipo descriptiva, y en ella se establecieron dos fases de trabajo que consistieron en una fase de campo y otra fase de gabinete, estos divididos a su vez en seis pasos, los cuales son relativamente sencillos de aplicar a nivel empresarial y ajustables a las particularidades del taller.

En estos pasos se elaboró un diagnóstico ambiental en el cual se realizaron cuestionarios al gerente del taller, un diagrama de bloque de los procesos que realiza el taller, un croquis del taller, análisis de consumo de agua, energía, inventario de materiales usados en el taller, un registro fotográfico del taller, una muestra de aguas residuales por lavado del taller, monitoreo de ruido en el taller. Luego se utilizó la información obtenida del diagnóstico para determinar los riesgos del taller, en donde se zonificó con colores los posibles sitios de

ocurrencia de siniestros con su respectivo plan de las posibles acciones preventivas; y finalmente con referencia a todos los datos recabados se elaboró un Plan de Producción más Limpia en donde se propusieron medidas para mejorar las operaciones del taller.

Los resultados obtenidos al final de esta investigación reflejan que con el Programa de Gestión Ambiental con Producción más Limpia se puede proponer medidas dirigidas a reducir desde el origen los residuos generados en el taller, promoviendo así un mejor desempeño ambiental de la empresa.

PALABRAS CLAVES: Gestión Ambiental, Producción más Limpia, Diagnóstico Ambiental, Plan de Riesgos, Plan de Producción más Limpia.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
PÁGINA DE TÍTULO.....	i
PÁGINA DE APROBACIÓN.....	ii
PÁGINA DE AGRADECIMIENTO.....	iii
PÁGINA DE DEDICATORIA.....	iv
RESUMEN.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xi
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Planteamiento del problema.....	1
1.2 Antecedentes.....	2
1.3 Justificación.....	5
1.3.1 Aporte.....	5
1.4 Objetivos.....	6
1.4.1 Objetivo general.....	6
1.4.2 Objetivo específico.....	6
1.5 Hipótesis.....	6
1.6 Alcances y limitaciones.....	7
1.6.1 Alcances.....	7
1.6.2 Limitaciones.....	7
2. REVISIÓN LITERARIA.....	9
2.1 Característica del sector talleres automotrices en Panamá.....	9
2.1.1 Impactos ambientales generados por el sector de talleres automotrices.....	11
2.1.2 Agentes de contaminación en el sector de talleres automotrices.....	11
2.2 Datos generales del taller TAMBOR, S.A. sucursal de David...12	
2.3 Gestión ambiental.....	14
2.3.1 Áreas normativas y legales de la gestión ambiental.....14	
2.4 Producción más Limpia (P+L).....	15
2.4.1 Objetivos de la producción más limpia.....	16
2.4.2 Beneficios de la producción más limpia.....	16
2.4.3 Técnicas de producción más limpia.....	17
2.5 Fase de diagnóstico ambiental.....	18
2.6 Evaluación de los riesgos para la salud y el ambiente.....	19
2.6.1 Definición de riesgo.....	20
2.6.2 Factor de riesgo.....	20
2.7 Indicadores.....	23

2.7.1	Concepto de indicador.....	23
2.7.2	Tipos de indicadores ambientales.....	24
2.8	Plan de Producción más Limpia (P+L).....	25
2.9	Normativas ambientales en Panamá.....	26
2.9.1	Normas aplicadas a auditorias ambientales.....	26
2.9.2	Normas aplicadas a ruidos.....	27
2.9.3	Normas aplicadas a aguas residuales.....	28
2.9.4	Normas aplicadas a hidrocarburos/ aceites.....	28
2.9.5	Normas aplicadas a la salud ocupacional.....	28
3.	MATERIALES Y METODOS.....	29
3.1	Materiales y equipos.....	29
3.1.1	Características del área de estudio.....	29
3.1.2	Materiales de gabinete.....	30
3.1.3	Materiales de campo.....	30
3.2	Metodología.....	30
3.3.	Parámetros a evaluar.....	41
3.3.1	Consumo de energía.....	41
3.3.2	Consumo de agua.....	42
3.3.3	Consumo de materias primas.....	42
3.3.5	Registro de residuos sólidos.....	42
3.3.6	Registro de aguas residuales.....	43
3.3.7	Registro de las emisiones de ruido.....	43
4.	RESULTADOS.....	44
4.1	Diagnóstico del taller TAMBOR, S.A. sucursal de David.....	44
4.1.1	Recolección de la información general del taller.....	44
4.1.2	Diagrama de flujo del proceso de servicio del taller.....	44
4.1.3	Distribución de la planta del taller.....	48
4.1.4	Consumo de energía en el taller.....	49
4.1.5.	Consumo de agua en el taller.....	55
4.1.6	Materias primas.....	59
4.1.7	Residuos producidos en el taller.....	63
4.1.8	Visitas a las instalaciones del taller.....	67
4.1.9	Recolección de datos cuantitativos.....	71
4.2	Evaluación de los riesgos para la salud y el ambiente.....	74
4.2.1	Mapa de riesgos (identificación de riesgos).....	74
4.2.2	Plan de prevención de riesgos.....	77
4.3	Plan de Producción más Limpia.....	84
5.	DISCUSIÓN.....	90
6.	CONCLUSIÓN.....	92
7.	RECOMENDACIONES.....	94
8.	REFERENCIAS CITADAS.....	96
9.	ANEXOS.....	98

ÍNDICE DE FIGURAS

Nº.	DESCRIPCIÓN	Pág.
1.	Vista de las instalaciones del taller TAMBOR S.A. sucursal de David....	12
2.	Cuadro de distribución de funciones.....	13
3.	Plano de planta del taller tambor s.a. sucursal de David.....	32
4.	Prueba de ruido al taller tambor s.a. sucursal de David.....	35
5.	Sonómetro Radio sharck digital usado para medir los niveles de ruido...35	
6.	Prueba de ruido a todas las máquinas del taller.....	36
7.	Ensayo a todas las áreas del taller.....	36
8.	Prueba de aguas residuales producto del lavado en el taller.....	38
9.	Recolección de las muestras.....	38
10.	Hoja de campo.....	39
11.	Kit de muestreo para aguas residuales.....	39
12.	Cuadro de servicios ofrecidos por el taller.....	45
13.	Gráfica de la división de los servicios en el taller.....	46
14.	Diagrama de flujo- taller TAMBOR, S.A. sucursal de David.....	47
15.	Levantamiento arquitectónico de las instalaciones del taller.....	48
16.	Cuadro de consumo de energía anual en el taller.....	49
17.	Gráfica del consumo anual de energía del taller.....	50
18.	Gráfica del promedio mensual del consumo de energético en kilowats/ hora (Kw/h) del taller.....	51
19.	Lámparas usadas en el taller.....	52
20.	Cuarto de computo del taller.....	52
21.	Aire acondicionado cerca de un ventanal.....	53
22.	Compresores de aire.....	54
23.	Cuadro de consumo anual de agua en el taller.....	55
24.	Gráfica del consumo anual de energía en el taller.....	56
25.	Gráfica del promedio mensual del consumo de agua en el taller.....	57
26.	Hallazgo del medidor de agua.....	58

27. Lavado del piso en el taller.....	59
28. Cuadro de materias primas y auxiliares.....	60
29. Llantas desechadas en el taller.....	63
30. Disposición de la basura.....	64
31. Polvillo producto del disco de freno.....	65
32. Pesas usadas para balancear las llantas.....	65
33. Cuadro de registro de los residuos sólidos y/o peligrosos generados en el proceso de servicio y su manejo.....	66
34. Servicios ofrecidos en el taller.....	67
35. Mantenimiento del taller.....	68
36. Manejo de materiales en el taller.....	69
37. Manejo de residuos en el taller.....	70
38. Cuadro de los resultados de la prueba de ruido.....	71
39. Cuadro de resultado del análisis fisicoquímico y bacteriológico.....	73
40. Cuadro de riesgos.....	76
41. Cuadro del Plan de Producción más Limpia.....	83

ÍNDICE DE ANEXOS

Nº.	DESCRIPCIÓN	Pág.
I.	Mapas de ubicación geográfica.....	99
Nº.1	Mapa político de la República de Panamá.....	99
Nº.2	Mapa político de la provincia de Chiriquí.....	98
Nº.3	Ubicación satelital del taller TAMBOR, S.A. sucursal de David.....	101
II.	Estructura del cuestionario.....	102
III.	Planos.....	109
Nº.1	Planta arquitectónica general existente.....	109
Nº.2	Planta de localización general existente.....	110
IV.	Registro fotográfico.....	111
Nº.1	Vista panorámica de la parte frontal del taller.....	111
Nº.2	Vista panorámica de la parte trasera del taller.....	111
Nº.3	Área de venta y exhibición de llantas y accesorios para autos.....	112
Nº.4	Área de espera y recepción.....	112
Nº.5	Área de multiuso.....	113
Nº.6	Área de vestidores.....	113
Nº.7	Filtraciones de agua de lluvia por las paredes y techos.....	114
Nº.8	Área del basurero.....	115
Nº.9	Base del basurero.....	115
Nº.10	Vista del único desagüe de aguas pluviales en el taller.....	116
Nº.11	Vista del único canal de desagüe de aguas pluviales en el taller.....	116
Nº.12	Problemas causados por la obstrucción de los canales de desagüe....	117
Nº.13	Obstrucción de los desagües de aguas pluviales.....	117
Nº.14	Cubículo bajo tierra que contiene los cables eléctricos.....	118
Nº.15	Vista del cuarto eléctrico.....	118

Nº.16 Vista del depósito.....	119
Nº.17 Vista de la salida del depósito.....	119
Nº.18 Manejo de aceites en el taller.....	120
Nº.19 Aserrín usado para recoger derrames de aceites.....	120
Nº.20 Manejo de desechos en el taller.....	121
Nº.21 Disposición de los desechos en el basurero.....	121
Nº.22 Elevador para carros pesados.....	122
Nº.23 Nueva máquina de alineamiento.....	122
Nº.24 Marcación de llantas.....	123
Nº.25 Emanaciones producto de la marcación de las llantas.....	123
V. Análisis de las pruebas de ruido.....	124
VI. Análisis de las pruebas de aguas residuales.....	130
VII. Plan de riesgo.....	133
Nº.1 Cambio de llantas.....	133
Nº.2 Problemas de calor en el taller.....	134
Nº.3 Derrame de aceites.....	135
Nº.4 Área de estacionamientos en el taller.....	136
Nº.5 Lavado de herramientas.....	137
Nº.6 Disposición de la basura.....	138
Nº.7 Inadecuada disposición de los materiales.....	139
Nº.8 Iluminación y ventilación del depósito.....	140
Nº.9 Instalaciones eléctricas.....	141
Nº. 10 Disposición de los materiales en el depósito.....	142
Nº.11 Trabajo y almuerzo combinados.....	143
No.12 Incomodo puesto de trabajo.....	144

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Planteamiento del problema

Durante el último siglo, la humanidad ha conseguido un indudable nivel de bienestar a base de una potente industrialización. El progreso, motor del estado de bienestar, lleva al fomento del despilfarro y el consumo con la moda de “usar y tirar”, ocasionando un gasto inútil y generando una gran cantidad de residuos.

Actualmente, los problemas ambientales de la República de Panamá se manifiestan tanto en el ámbito urbano, como rural; la deforestación, la erosión y pérdida de productividad de los suelos, el agotamiento y contaminación del recurso agua y aire, son procesos crecientes de degradación ambiental. La contaminación afecta principalmente a la ciudad de Panamá y Colón, donde se concentra el 47% de la población del país, se estima que más del 60% de las aguas negras se descargan sin tratamiento alguno, esto debido al creciente proceso de urbanización y la inadecuada concentración poblacional; el vertido de sustancias tóxicas al ambiente por parte de las industrias no está sometido a ningún control, agravándose la situación por el uso de tecnologías antiguas y el aumento del tráfico vehicular originando congestionamiento y contaminación atmosférica (CoNEP 2005).

Los Censos Económicos de la República de Panamá informan que la actividad económica del sector de Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones es uno de los que aporta mayor incremento a la ocupación. Dentro de este sector se encuentran los Talleres automotrices, que atraviesan por diversos problemas como los altos costos de la energía eléctrica, aumento de residuos sólidos, y la falta de asesoramiento para el manejo del tema ambiental, hacen contraste con las nuevas legislaciones ambientales que tienen que cumplir, creándose un escenario poco alentador a los inversionistas y al ambiente en que se desarrollan (ANAM- CoNEP- BID- FOMIN 2005).

Es preciso ir introduciendo y adaptando las denominadas tecnologías limpias que minimizan la generación de residuos y elaboran los mismos productos, o mejores, con menos materias primas y menor consumo energético. La prevención de la contaminación implica la aplicación de métodos y procedimientos para evitar el desperdicio de recursos y reducir el volumen de efluentes y su toxicidad. Ambas metas se logran con métodos de eficiencia, los cuales, a su vez se obtienen con una reconversión tecnológica de los procesos.

1.2 Antecedentes

El proceso de adaptación de tecnología de producción limpia comenzó a desarrollarse de manera palpable en los países industrializados a finales de los años sesenta, y tomó carta de naturaleza sobre todo a partir de la Conferencia

de Estocolmo de 1972, y de la aceptación por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) en la misma época, del principio de “el que contamina paga”. Desde entonces, todos los países industrializados han venido acumulando una extensa normativa medioambiental para el control de las actividades industriales, y en respuesta a la misma, la tecnología y los métodos de producción industrial han intentado adaptarse a las nuevas restricciones (Fundación para el Desarrollo Sustentable 2000?).

La experiencia internacional ha demostrado que, a largo plazo, la producción limpia es más efectiva desde el punto de vista económico, y más coherente desde el punto de vista ambiental, con relación a los métodos tradicionales de tratamiento “al final del proceso”. Las técnicas de producción limpia pueden aplicarse a cualquier proceso de producción, y contempla desde simples cambios en los procesamientos operacionales de fácil e inmediata ejecución, hasta cambios mayores, que impliquen la sustitución de materias primas insumos o líneas de producción más limpias y eficientes (CoNEP 2005).

El concepto de Producción más Limpia es nuevo en Panamá. En el año 2000, la Autoridad Nacional del Ambiente inició los primeros pasos en materia de Producción más Limpia en coordinación con la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo (USAID) (ANAM- PAN- BID- MEF- CINSET 2006).

Los Talleres automotrices en Panamá representan un sector importante en la economía del país. Sin embargo estos consumen recursos y generan desechos; la única diferencia con la actividad industrial es que no fabrican un producto físico o material, en vez de esto, ofrecen servicios a sus clientes. El taller TAMBOR, S.A. funciona desde hace varios años en la República de Panamá, su principal actividad es la importación y comercialización de llantas, y mecánica menor. Recientemente una de sus sucursales TAMBOR, EL DORADO fue objeto de una Auditoría Ambiental y un Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) que inició en el año 2003 y terminó en el 2005 (ANAM- CoNEP- BID-FOMIN 2005).

Aunado el proyecto de Instrumentos de Gestión Ambiental y Participación Empresarial en la Producción más Limpia” fomentado por el CONEP Y ANAM, y auspiciado por el Banco Interamericano de Desarrollo, sirvieron de guía para el sector talleres automotrices en la implementación de Prácticas de producción más Limpia, sus beneficios económicos y ambientales. En este proyecto se obtuvieron resultados positivos desde el punto de vista económico, ambiental y social, lo cual motivó a los colaboradores para que todas las sucursales del Taller Tambor participen en este plan en que gana la empresa, ganan los colaboradores, gana el ambiente y por ende gana la sociedad.

1.3 Justificación

La Producción más Limpia no niega el crecimiento, insiste simplemente en que el crecimiento sea ecológicamente sostenible, y no debe ser considerada solamente como una estrategia ambiental, ya que también está relacionada con las consideraciones económicas.

Es necesario la estimación del daño ambiental y la promoción de tecnologías de desarrollo limpio que se dirijan a garantizar la incorporación y el liderazgo del sector empresarial en el diseño y montaje de programas de prevención de la contaminación y de reconversión industrial, permitiéndole a las empresas reducir la contaminación de sus fuentes de origen y utilizar en forma más eficiente la energía y el agua, lo que conduce a su vez, a una reducción en los costos de producción y a manejar la calidad de sus productos y servicios.

1.3.1 Aporte

La gestión ambiental con Producción más Limpia permitirá a la empresa TAMBOR, S.A. sucursal de David, contar con un documento que sirva de apoyo para un futuro trabajo de auditoría en el taller, en el que se podrán evaluar los hallazgos presentados, determinando así las posibles mejoras a implementar.

Además le permitirá a la empresa servir como un ejemplo a seguir para otros talleres automotrices, que quieran mejorar sus operaciones y disminuir sus impactos negativos al ambiente.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General:

- ✓ Proponer un Programa de gestión ambiental con Producción más Limpia al taller de servicio automotriz Tambor, S.A., sucursal de David, Provincia de Chiriquí.

1.4.2 Objetivos Específicos:

- ✓ Realizar un Diagnóstico Ambiental al taller automotriz Tambor, S.A., sucursal de David, Provincia de Chiriquí.
- ✓ Elaborar un Plan de Producción más Limpia en el taller automotriz Tambor, S.A., sucursal de David, Provincia de Chiriquí.

1.5 Hipótesis

En este trabajo de grado se quiere demostrar:

◇ Hipótesis Nula

Ho: La Producción más Limpia no ayuda a mejorar la Gestión Ambiental del taller automotriz Tambor, S.A., sucursal de David, Provincia de Chiriquí.

◇ Hipótesis Alternativa

Ha: La Producción más Limpia ayuda a mejorar la Gestión Ambiental del taller automotriz Tambor, S.A., sucursal de David, Provincia de Chiriquí.

1.6 Alcances y limitaciones

1.6.1 Alcances:

Este trabajo busca proporcionar al taller TAMBOR, S.A., sucursal de David, un documento que satisfaga la existente necesidad e interés de aplicar tecnologías de Producción más Limpia (P+L) en sus operaciones y a la vez promover la responsabilidad social y ambiental entre sus empleados, basándose en:

- ◇ Un diagnóstico ambiental que sirva como guía para otras sucursales y para la posible implementación, de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) que promueva mejoras operacionales en la empresa de servicio automotriz TAMBOR, S.A.
- ◇ En medidas operacionales que promuevan mejor manejo energético, de agua, de materias primas y desechos producidos en el taller, mejorando así las condiciones de seguridad y salud ocupacional.
- ◇ Documentar estas mejoras para así servir de taller modelo, amigable al ambiente y económicamente sostenible ante otros talleres automotrices de la República de Panamá.

1.6.2 Limitaciones:

- ◇ Inconvenientes para realizar la prueba de aguas residuales, por lo que se tuvo que ajustar un mecanismo para poder recolectar satisfactoriamente la muestra para el análisis de agua. Además la inversión de las pruebas de agua residuales son un poco costosas.

- ◇ La falta de un equipo multidisciplinario influyó en la cantidad de ideas de mejoras, ya que si se hubiera visto desde distintas perspectivas se habrían generado mayor número de medidas o sugerencias. De igual forma influye en la cantidad de tiempo para recabar la información, ya que cada paso fue realizado por una sola persona, siendo más factible repartir las diversas responsabilidades, y por tanto lograr la obtención de los datos en un menor tiempo de lo invertido en esta investigación.

2. REVISIÓN LITERARIA

2.1 Características del sector de talleres automotrices en Panamá

En el ámbito nacional, los talleres automotrices incluyen las reparaciones y mantenimiento, tanto de vehículos como de motocicletas. Adicionalmente este sector ha sido incorporado dentro de otros servicios haciendo más difícil determinar con exactitud la información de los talleres. En este sentido se ha considerado la representatividad de los talleres, dentro de la clasificación general, tomando como base el número de talleres existentes en el país. Con base a lo anterior, se estimó que el sector de talleres automotrices representó aproximadamente el 1,9 % del Producto Interno Bruto (PIB) de Panamá en el año 2002 (ANAM- CoNEP- BID- FOMIN 2005).

En Panamá, los talleres lo componen de forma general:

1. Las agencias de venta de automóviles, los cuales tienen sus propios talleres para darles mantenimiento a los automóviles que representan.
2. Los talleres especializados, los cuales le dan servicio a diversas marcas de autos, y se caracterizan por tener varios talleres, tanto en la ciudad capital como en otras ciudades.
3. Los talleres varios, los cuales son pequeños con poca capacidad y no cuentan con muchos equipos.

La cadena de negocios es muy simple y básica, encabezada por los distribuidores de piezas y repuestos, en este grupo están los que distribuyen piezas genuinas y los que distribuyen piezas genéricas; también están los almacenes que venden refracciones al menudeo, los cuales compran a los distribuidores y venden a través de sus almacenes; y los que venden piezas usadas, los cuales dan respuestas a las necesidades del mercado; y por último están los talleres los cuales adquieren y/o recomiendan las refracciones necesarias para la reparación de los vehículos. Los factores de competitividad en el mercado de los talleres automotrices varían de acuerdo al servicio que este brinde (ANAM- CoNEP- BID- FOMIN, 2005).

Las empresas del sector de servicio automotriz son de diversos tamaños, partiendo desde microempresas que realizan un solo trabajo en una única sede hasta las medianas y grandes empresas que involucran servicios complementarios y usualmente, cuentan con varias sucursales ya que además tienen representaciones o concesiones de las diferentes marcas de automóviles que se comercializan en el país.

En general los principales procesos de la actividad de servicio automotriz se pueden describir así:

- a. Mecánica automotriz, se realizan las labores de revisión y reparación de vehículos, mediante acciones tanto correctivas como de mantenimiento preventivo o periódico.

- b. Servicio de lubricación y engrase, pertenece a los servicios preventivos y de mantenimiento del sector automotriz.
- c. Chapistería y pintura, se relaciona con servicios correctivos del sector, usualmente unida a actividades de mecánica de colisión.
- d. Lavado de vehículos automotores, es otra de las actividades de mantenimiento vehicular y comprende actividades como pulido de vehículos (ANAM- CoNEP- BID- FOMIN 2005).

2.1.1 Impactos ambientales generados por el sector de talleres automotrices

Las actividades realizadas en los talleres de servicio automotriz ocasionan una variada afectación de los recursos naturales debido a la diferente naturaleza de los insumos que se utilizan así como a los impactos ambientales negativos propios de las operaciones necesarias para la prestación de los servicios de mecánica (ACERCAR 2002).

2.1.2 Agentes de contaminación en el sector de talleres automotrices

El principal agente contaminante lo constituye el aceite usado el cual se recolecta en tanques; el acondicionamiento actual de estos tanques provoca pérdidas de aceite al suelo lo que tiene un impacto ambiental negativo. Los efluentes del taller contienen restos de aceite que se desprenden del lavado de

los recipientes en los que son manejados, así como restos de líquido de frenos entre otras sustancias desengrasantes que suelen desecharse de la misma forma. También se tienen grandes cantidades de desechos sólidos producto de las reparaciones del área de mecánica como lo son las llantas los cuales muchas veces contienen elementos como aceite, grasa entre otros. Las emisiones del taller son producto del manejo del combustible (CoNEP 2005).

2.2 Datos Generales del Taller TAMBOR, S.A. sucursal de David

La empresa TAMBOR, S.A., es un taller dedicado al servicio de mecánica automotriz. Su principal actividad es la venta e instalación de llantas. La sucursal de David, Provincia de Chiriquí, inició operaciones en Febrero de 2007, recientemente la empresa fue adquirida por Ricardo Pérez S.A.

Figura N° 1: Vista de las instalaciones del taller TAMBOR, S.A., Sucursal de David.



Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

El taller se encuentra ubicado a un lado del cruce de la calle Tomas Armuelles y la vía Interamericana, Distrito de David, Provincia de Chiriquí (ver anexos I). Actualmente tiene 23 empleados que laboran en un solo turno, seis días a la semana y se distribuyen funciones por las siguientes áreas:

Figura N°2: Cuadro de distribución de funciones.

Áreas de trabajo	N° de Personal
Área Operativa (Taller)	9 personas
Área Administrativa (Taller)	2 personas
Bodega/ Almacén	2 personas
Administración	4 personas
Ventas	6 personas

Fuente: Proporcionado por el taller.

➤ **Visión:**

- ◇ Ser siempre la empresa líder especializada en llantas y soluciones confiables de servicio para todo tipo de vehículos, apoyados en productos de calidad y prestigio, alta tecnología y los mejores profesionales que permiten exceder las expectativas de los clientes, de manera rentable, contribuyendo al desarrollo del país.

➤ **Misión:**

- ◇ Ofrecer soluciones en llantas y servicio automotriz de manea rápida, confiable y rentable.

(Información suministrada por la empresa TAMBOR, S.A., sucursal de David)

2.3 Gestión Ambiental

La Gestión Ambiental es la estrategia mediante la cual se organizan las actividades antrópicas que afectan al ambiente, con el fin de lograr una adecuada calidad de vida, previniendo los problemas ambientales. Esta responde al “como hay que hacer”, para conseguir un equilibrio adecuado para el desarrollo económico, crecimiento de la población, uso racional de los recursos y protección y conservación del ambiente. Abarca un concepto integrado superior al del manejo ambiental: de esta forma no solo están las acciones a ejecutarse por la parte operativa, sino también las directrices, lineamientos y políticas formuladas desde los entes rectores que terminan mediando la implementación (Wikipedia 2001).

La gestión ambiental es un proceso que está orientado a resolver, mitigar y/o prevenir los problemas de carácter ambiental, con el propósito de lograr un desarrollo sostenible, entendiendo éste como aquel que le permite al hombre el desenvolvimiento de sus potencialidades y su patrimonio biofísico y cultural, garantizando su permanencia en el tiempo y en el espacio (Wikipedia 2001).

2.3.1 Áreas normativas y legales de la gestión ambiental

Las áreas normativas y legales que involucran la gestión ambiental son:

- ◇ La política ambiental: relacionada con la dirección pública o privada de los asuntos ambientales internacionales, regionales, nacionales y locales.

- ◇ Ordenamiento territorial: entendido como la distribución de los usos del territorio de acuerdo a sus características.
- ◇ Evaluación de impacto ambiental: conjunto de acciones que permiten establecer los efectos de proyectos, planes o programas sobre el medio ambiente y elaborar medidas correctivas, compensatorias y protectoras de los efectos adversos.
- ◇ Contaminación: estudio, control, y tratamiento de los efectos provocados por la adición de sustancias y formas de energía al medio ambiente.
- ◇ Vida silvestre: estudio y conservación de los seres vivos en su medio y de sus relaciones, con el objeto de conservar la biodiversidad.
- ◇ Educación ambiental: cambio de las actitudes del hombre frente a su medio biofísico, y hacia una mejor comprensión y solución de los problemas ambientales.
- ◇ Paisaje: interrelación de los factores bióticos, estéticos y culturales sobre el medio ambiente (Wikipedia, 2001).

2.4 Producción más Limpia (P+L)

Para el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA, la “Producción más Limpia es la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva integrada a los procesos y productos para reducir los riesgos a los seres humanos y al medio ambiente” (Corp. OIKOS 1998).

La producción más limpia enfrenta el tema de la contaminación industrial de manera preventiva, concentrando la atención en los procesos productivos, productos y servicios, y la eficiencia en el uso de las materias primas e insumos, para identificar mejoras que se orienten a conseguir niveles de eficiencia que permitan reducir o eliminar los residuos, antes que estos se generen (CoNEP 2005).

2.4.1 Objetivos de la Producción más Limpia (P+L)

- Optimizar el uso de los recursos naturales y las materias primas.
- Aumentar la eficiencia energética y utilizar energéticos más limpios.
- Prevenir y minimizar la generación de cargas contaminantes.
- Prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos ambientales negativos sobre la población y los ecosistemas.
- Adoptar tecnologías más limpias y prácticas de mejoramiento continuo en la gestión ambiental.
- Minimizar y aprovechar los residuos (CoNEP, 2005).

2.4.2 Beneficios de la Producción más Limpia (P+L)

Los beneficios principales que se derivan de la aplicación de la Producción más Limpia se manifiestan en una protección ambiental efectiva y en una serie de ventajas para las empresas de producción y servicio. En referencia al medio

ambiente general, los beneficios que se han observado están asociados a la disminución de los agentes de impacto ambiental negativo, que afectan directamente a los recursos naturales y la biodiversidad. Estos agentes son los residuos y emisiones tóxicas y desperdiciantes de recursos. En cuanto a las empresas, las ventajas de la producción más limpia se han manifestado en un aumento de los niveles de productividad, competitividad y rentabilidad de los procesos productivos (Corp. OIKOS 1998).

2.4.3 Técnicas de Producción más Limpia (P+L)

Las técnicas de producción más limpia pueden aplicarse a cualquier proceso de producción, y contempla desde simples cambios de fácil e inmediata ejecución, hasta cambios mayores, que impliquen:

- ✓ Mejoras al proceso
- ✓ Buenas prácticas operativas
- ✓ Mantenimiento de equipos
- ✓ Reutilización y reciclaje
- ✓ Cambios en la materia prima
- ✓ Cambios de tecnología (CoNEP, 2005).

2.5 Fase de Diagnóstico Ambiental

La base para la identificación de oportunidades de producción más limpia es el diagnóstico ambiental. El diagnóstico ambiental suministra una “radiografía” del desempeño ambiental de la empresa en un momento particular en el tiempo. Involucra la recolección de la información sobre el consumo de recursos, la descargas al medio ambiente y las prácticas de gestión existentes en una organización para controlar los impactos ambientales asociados a sus operaciones (ANAM- PAN- BID- MEF- CINSET 2006).

El diagnóstico ambiental es una herramienta de la P+L que ofrece oportunidades para:

- ✓ Optimizar el proceso
- ✓ Utilizar más eficientemente los recursos
- ✓ Elimina despilfarros (residuos líquidos, sólidos, atmosféricos).
- ✓ Evita el derramamiento de materiales y sustancias
- ✓ Valoración de residuos
- ✓ Atacar los puntos débiles desde el punto de vista económico, ambiental y legal.

El diagnóstico ambiental provee las bases fundamentales para la identificación de oportunidades de Producción más Limpia (P+L), las alternativas para aprovecharlas y el plan de acción para ejecutar las opciones de prevención de la contaminación (ANAM- PAN- BID- MEF- CINSET 2006).

A partir del diagnóstico, se diseñan estrategias de corto, mediano y largo plazo; las estrategias de corto plazo son muy importantes debido a que por lo general no son costosas y generan resultados inmediatos, los cuales animan al empresario a continuar con la implementación de las herramientas de P+L (ANAM- BID- PAN 2005).

2.6 Evaluación de los riesgos para la salud y el ambiente

La evaluación de riesgos en la empresa recoge información para valorar la intensidad y calidad del área de salud y seguridad industrial.

La finalidad de la evaluación es preparar el Plan de Prevención, donde se han de contemplar las revisiones que se consideren oportunas, en la evaluación de riesgos. La evaluación tienen los siguientes objetivos:

- Identificar los diferentes factores de riesgo presentes en la actividad laboral.
- Valorar la importancia de estos factores de riesgo en la empresa y los daños que puedan ocasionar a la salud de los trabajadores.
- Reconocer las situaciones de riesgo para proponer y desarrollar acciones preventivas eficaces.

(ANAM-BID- CoNEP- FOMIN 2006)

2.6.1 Definición de riesgo

Se denomina riesgo a la probabilidad de que un objeto material, sustancia ó fenómeno pueda, potencialmente, desencadenar perturbaciones en la salud o integridad física del trabajador, así como en materiales y equipos. Se estiman por las consecuencias, por la probabilidad y frecuencia de que ocurra Esta estimación solo es posible a través de visitas y la observación sistemática, en donde se debe identificar cada uno de los factores de riesgo presentes en el área de trabajo (Universidad del Valle 2005).

2.6.2 Factor de riesgo

Se entiende bajo esta denominación la existencia de elementos, fenómenos, ambiente y acciones humanas que encierran una capacidad potencial de producir lesiones o daños materiales, y cuya probabilidad de ocurrencia depende de la eliminación y/o control del elemento agresivo. Estos son:

1. Factor de 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.

2. Factor de Riesgo Psicosocial

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.

3. Factores de Riesgo Fisiológicos o Ergonómicos

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.

4. Factor de 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.

5. Factores de Riesgos Físicos

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.

6. Factores de Riesgo Eléctrico

Se refiere a los sistemas eléctricos de las máquinas, equipos, herramientas e instalaciones locativas en general, que conducen o generan energía y que al entrar en contacto con las personas, pueden provocar, entre otras lesiones, quemaduras, choque, fibrilación ventricular, según sea la intensidad de la corriente y el tiempo de contacto.

7. Factores de Riesgo Mecánico

Contempla todos los factores presentes en objetos, máquinas, equipos, herramientas, que pueden ocasionar accidentes laborales, por falta de mantenimiento preventivo y/o correctivo, carencia de seguridad en el sistema de transmisión de fuerza, punto de operación y partes móviles y salientes, falta de herramientas de trabajo y elementos de protección personal.

Los factores de riesgo nunca se presentan aisladamente. En el entorno de trabajo interactúan muchos de estos factores, es decir, están presentes varios factores de riesgo al mismo tiempo, de forma que se potencian sus efectos nocivos. De esta forma, cuando se produce una alteración en la salud de los trabajadores no se puede achacar a una sola causa, sino que será un conjunto de factores diferentes presentes en el ambiente laboral los que ocasionan esa pérdida de salud (Universidad del Valle 2005).

2.7 Indicadores

2.7.1 Concepto de Indicador

Es una expresión cuantitativa del comportamiento de las variables o de los atributos de un producto, proceso o servicio de una organización; los indicadores pueden ser:

- ◇ Indicadores de desempeño operacional (materiales, energía, consumo de agua, desechos, emisiones en cantidades totales y en relación con los volúmenes de producción).
- ◇ Indicadores de desempeño de gestión: proveen información acerca de los esfuerzos de la dirección para influir en el desempeño ambiental de la empresa (Auditorías Ambientales, entrenamiento de personal de conducción, casos de no cumplimiento).

- ◇ Indicadores de la condición ambiental: proveen información acerca de la condición del medio ambiente local, regional, nacional o global. Éstos miden la calidad del medio ambiente (impacto de las emisiones, calidad del agua). (ANAM- BID- CoNEP- FOMIN 2006)

2.7.2 Tipos de indicadores ambientales

Los indicadores ambientales se tipifican de la siguiente forma:

- a. Absolutos y relativos. Los indicadores absolutos representan el consumo de recursos por parte de la empresa y su emisión de contaminantes. Son ejemplos el consumo de energía en KW-h, el consumo de agua en m³. Estos indicadores se pueden referir a un periodo de tiempo de meses o años. Sin embargo, no permiten hacer con facilidad un seguimiento a los puntos donde se presentan consumos o donde se puedan hacer ahorros. Para poder establecer esta situación es más conveniente relacionarlos con la producción o con los elementos que puedan orientar donde está el consumo; por ejemplo consumo de energía por unidad de producto.
- b. Indicadores de empresa. Los indicadores de instalaciones y de empresa, por otra parte, sirven como una herramienta de información de comportamiento general para la gestión ambiental durante un período de tiempo más largo.
- c. Indicadores de centro de trabajo. Los indicadores de centros de trabajo pueden usarse para tener información por departamentos o áreas de la empresa y poder establecer metas concretas a cada uno de ellos.

- d. Indicadores de proceso. Los indicadores de proceso se utilizan para el seguimiento de los consumos de recursos y de las causas de las emisiones.
- e. Relacionados con la cantidad - Relacionados con el costo. Los indicadores medioambientales suelen guardar relación con cantidades de materias primas o productos, o con costos de producción o de manejo ambiental. Los indicadores relacionados con los costos permiten ver más claramente el tema de ahorros que se puedan lograr con Producción más Limpia y son de mayor interés por parte de la gerencia porque pueden ser interpretados más fácilmente.

Los indicadores gerenciales y ambientales están dentro del contexto de la planificación, control y supervisión de una empresa teniendo en cuenta factores tales como: los ambientales, incremento en las utilidades del negocio, financieros, talento humano, calidad, seguridad industrial y salud ocupacional, producción, mercadeo, mantenimiento, entre otros. No sólo se determina los potenciales de ahorro sino también las oportunidades y perspectivas económicas (ANAM- BID- CoNEP- FOMIN 2006).

2.8 Plan de Producción más Limpia (P+L)

El plan de P+L le permite al empresario tener una estrategia de manejo ambiental continuo y sistemático que permite obtener beneficios y que acerca de manera más atractiva a la empresa con la gestión ambiental. Las opciones de P+L que pueden incluirse en el plan son las siguientes:

1. Buenas Prácticas de Operación
2. Ahorro de Agua
3. Eficiencia Energética
4. Reciclaje Interno / Externo, Reutilización
5. Sustitución de Materias Primas
6. Modificación de la Tecnología

(ANAM- BID- CoNEP- FOMIN 2006)

2.9 Normativa Ambiental en Panamá

Para el caso del sector de talleres de servicio automotriz existen una serie de leyes, resoluciones, decretos y normativas ambientales que regulan sus actividades, algunas de estas son:

2.9.1 Normas aplicadas a auditorias ambientales

- ◇ Ley General del Ambiente – Ley 41 de 1998.
- ◇ Decreto Ejecutivo N° 57 del 10 de Agosto de 2004, Reglamento de Auditorias Ambientales y PAMAS.
- ◇ Decreto Ejecutivo No. 209 del 5 de Septiembre de 2006, “por el cual se reglamenta el capítulo II del título IV de la Ley 41 del 1 de Julio de 1998 general del ambiente de la República de Panamá y se deroga el decreto ejecutivo 59 de 2000”.

- ◇ Ley 10 del 10 de Diciembre de 1993, sobre Estudios de Impacto Ambiental, “por la cual se modifica el Artículo 7 de la Ley 1, del 3 de Febrero de 1994 y establece la obligatoriedad sobre exigencias de los estudios de Impacto ambiental, para todo proyecto de obras o actividades humanas”.
- ◇ Ley 5 del 2005, que dicta las directrices y sanciones sobre Delito Ecológico en el país.

2.9.2 Normas aplicadas a ruidos

- ◇ Reglamento técnico DGENTI- COPANIT- 44-2000. Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de Higiene y Seguridad en ambientes de trabajo donde se genere ruidos.
- ◇ Decreto Ejecutivo No. 306 de 2002- “Para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales”.
- ◇ Decreto Ejecutivo N° 150 del 19 de Febrero de 1971, “Por el cual se establece el reglamento sobre los ruidos que molestos que producen las fábricas, industrias, talleres y locales comerciales”.
- ◇ Decreto Ejecutivo N° 1 del 15 de Enero de 2004, “que determina los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales (G.O. 24,970 de 20 de enero de 2004).

2.9.3 Normas aplicadas a aguas residuales

- ◇ Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000 Agua, “descargas de efluentes líquidos a cuerpos de agua y masas de agua superficiales y subterráneas”. Descargas de efluentes líquidos directamente a sistemas de recolección de aguas residuales.
- ◇ Caracterización y Adecuación a los Reglamentos Técnicos para descargas de aguas residuales DGNTI-COPANIT 35-2000 Y 39-2000. Resolución 002/2002.

2.9.4 Normas aplicadas a hidrocarburos / aceites

- ◇ Ley No. 36 de 1996. “Por la cual se establecen controles para evitar la contaminación ambiental ocasionada por combustibles y plomo”.

2.9.5 Normas aplicadas a la salud ocupacional

- ◇ Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43- 2001.”Para el control de la Contaminación atmosférica en ambientes de trabajo producida por sustancias químicas”.

(CoNEP, 2005)

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Materiales y equipos

Para recolectar la información requerida para este trabajo se utilizaron una serie de recursos que ayudaron a obtener datos en campo, para luego procesarlos y finalmente presentar los resultados.

3.1.1 Características del área de estudio

La Empresa TAMBOR, S.A. funciona desde hace varios años en la ciudad de Panamá y cuentan con sucursales en el interior del país, su principal actividad es la importación y comercialización de llantas, y servicios de mecánica menor, y además tienen experiencia con métodos de Producción más Limpia (P+L).

Para este trabajo la empresa propuso su sucursal de David en la Provincia de Chiriquí, ya que reúne condiciones operacionales que permiten la aplicación de P+L en sus procesos.

3.1.2 Materiales de gabinete

Se utilizaron en esta fase del trabajo:

- Computadora
- Programas Informáticos (Microsoft Word, Excel, Autocad)
- Papelería (hojas blancas, bolígrafos, lápices, etc.)
- Documentos informativos del sitio de estudio.

3.1.3 Materiales de campo

Se utilizaron en esta fase del trabajo:

- Cámara Digital
- Libreta de anotaciones
- Aparato de muestreo para los análisis de agua y emisiones de ruido. (Si es necesario)
- Planos o croquis de la planta.

3.2 Metodología

Para la realización del Diagnóstico de Producción más Limpia se usó una adaptación de las metodologías establecidas por el Programa “Gestión Ambiental más Productiva – GA+P”, ejecutado en Colombia por CINSET-ACOPI con recursos del BID-FOMIN (ANAM- BID- PAN 2005).

La metodología está dividida en seis pasos los cuales forman parte de dos fases de trabajo que son: la fase de Gabinete y la fase de Campo; estos pasos son relativamente sencillos de aplicar a nivel empresarial, no obstante estos no necesariamente requieren adoptarse de manera rígida y pueden modificarse de tal manera que faciliten el trabajo y se ajusten a las particularidades de cada empresa.

Paso 1. Recolección de Información

Fase: Gabinete

Incluyó: Recolección de Información General sobre la Empresa (Registros).

La información general de la empresa permitió conocer datos generales sobre sus actividades, organización, el tamaño de la empresa, ubicación, sector al que pertenece, actividad principal, turnos de trabajo, entre otros. Para obtener la información se utilizaron cuestionarios (ver anexos II).

Paso 2. Detalle de Planta

Fase: Gabinete

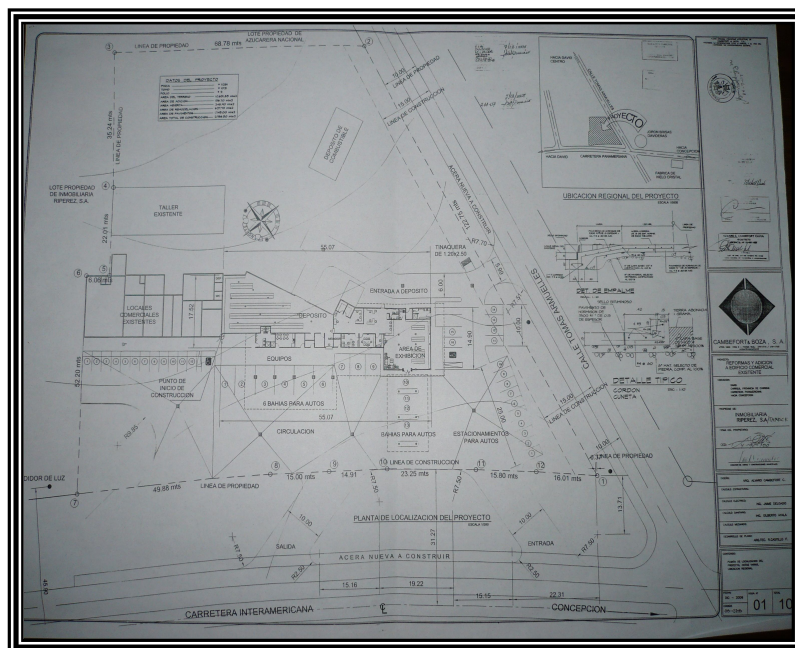
Incluyó: Representación del proceso de servicio con:

a. Diagrama de Flujo del Proceso de Servicio: Para presentar la información de los procesos de la empresa de una forma clara, se realizó un diagrama en bloque, que consistió en elaborar un mapa del proceso sobre el cual se pueden observar las entradas y salidas de cada una de las etapas de los procesos que

se realice en la empresa y en donde es posible tomar decisiones de mejoramiento, identificar oportunidades de Producción más Limpia (P+L), planear la expansión del local y servir como una herramienta útil para la capacitación del personal de la empresa.

b. Distribución de Planta: Para analizar la ubicación de los equipos en el área física de la planta de proceso, se necesitó de planos para evaluar la disponibilidad de espacio para realizar las labores y las condiciones de trabajo de los empleados de la empresa y riesgos ocupacionales. Estos planos del local fueron facilitados por el gerente del taller.

Figura N° 3: Plano de planta del taller TAMBOR, S.A. sucursal de David.



Fuente: Plano facilitado por el taller TAMBOR, S.A.

Paso 3. Balance de Materiales y de Energía

Fase: Gabinete

Incluyó: Contabilización y Registro del consumo.

El balance de materia y energía fue usado como un mecanismo para cuantificar los flujos de entrada y salida del proceso, para determinar las pérdidas al mismo y para evaluar su eficiencia en:

a. Energía: Se realizó un análisis de las cifras de consumo de energía actual, que sirvió de base para evaluar la situación energética de la empresa y desarrollar las medidas dirigidas a la reducción del consumo de energía.

b. Agua: Se realizó un análisis con las cifras de consumo de agua actual, que sirvió para determinar la cantidad de entradas de agua a la empresa, distinguiendo entre las diferentes fuentes de suministro y su costo durante un período de tiempo específico.

c. Materias Primas: se hizo un inventario de material usado, en donde se verificó costo, tipo de material, cantidad, uso y disposición final.

Esta información fue proporcionada por la empresa, donde luego se procedió a registrarla en gráficas y formularios.

Paso 4. Recorrido de Planta

Fase: Campo

Incluyó: Registro y análisis de los procesos de la planta:

a. Visitas a las instalaciones de la Planta: la observación de los procesos que se realizaron en la planta fueron la fuente de información primaria para la

elaboración del diagnóstico; es por esto que se llevó a cabo una visita integral donde se recorrió todos los sitios de la planta y se hizo un seguimiento de todos los procedimientos, desde el servicio, el mantenimiento y manejo de los residuos. Se elaboró un registro fotográfico durante las visitas.

b. Recolección de datos cuantitativos: fue necesario realizar análisis fisicoquímicos, los cuales permitieron cuantificar los vertimientos líquidos y las emisiones de ruido, para así poder evaluar los impactos ambientales de la empresa y por consiguiente conocer si se cumple o no con la normativa ambiental vigente.

Para la prueba de emisiones de ruido se tomó en cuenta:

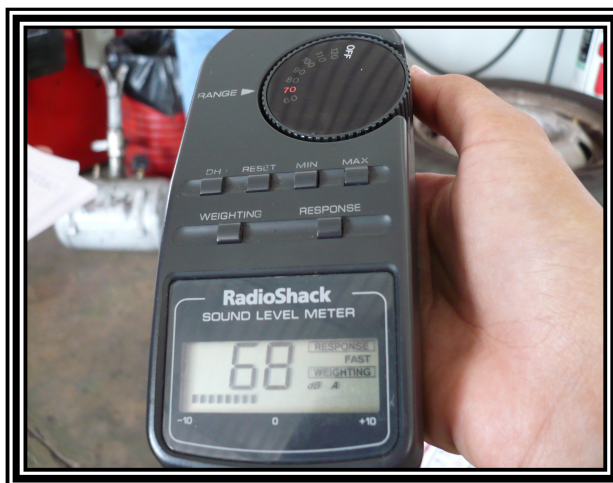
- El departamento de Salud Ambiental del Ministerio de Salud (MINSU) realizó la prueba de ruido en las instalaciones del taller TAMBOR, S.A. sucursal de David.
- Para la medición del ruido en el taller se utilizó un sonómetro decibelímetro Radio sharck Digital.
- La prueba tuvo una duración de una (1) hora.
- Todas las máquinas fueron sometidas a máxima capacidad de uso para obtener una muestra representativa del ruido que generan.

Figura N° 4: Prueba de ruido al taller TAMBOR, S.A. sucursal de David.



Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

Figura N° 5: Sonómetro Radio Sharck Digital usado para medir los niveles de ruido.



Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

Figura N° 6: Prueba de ruido a todas las maquinas del taller.



Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

Figura N° 7: Ensayo en todas las áreas del taller.



Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

Para la prueba de aguas residuales del lavado del taller se tomó en cuenta:

- El Laboratorio de Aguas y Servicios Fisicoquímicos (LASEF) de la Universidad Autónoma de Chiriquí (UNACHI) realizó la prueba de aguas residuales en las instalaciones del taller TAMBOR, S.A. sucursal de David.
- El análisis fisicoquímico y bacteriológico constó de una (1) muestra simple de agua residual proveniente del lavado del piso.
- Esta fue colectada por el personal del laboratorio en coordinación con el personal del taller y tuvo una duración de una (1) hora.
- El método de muestreo usado por el laboratorio está basado en los procedimientos del “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater” 21st edition, 2005. AWWA-WEF-APHA.
- El muestreo se realizó en el área del taller, en donde se habilitó un recogedor para obtener la muestra del lavado del piso.

Figura N° 8: Prueba de aguas residuales producto del lavado del taller.



Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

Figura N° 9: Recolección de las muestras.



Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

Figura N° 10: Hoja de campo.



Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

Figura N° 11: Kit de muestreo para aguas residuales.



Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

Paso 5. Determinación de Riesgos

Fase: Gabinete

Incluyó: Evaluación de los Riesgos para la Salud y el Ambiente

Se recogió información para valorar la intensidad y calidad del área de salud y seguridad industrial de la empresa; esto con el fin de predeterminar los posibles sitios de ocurrencia de siniestros y establecer las posibles medidas a implementar, se obtuvo un:

- a. Mapa de Riesgos en la planta: se hizo una identificación preliminar de los peligros que se puedan dar en la empresa, zonificando con colores los posibles riesgos de acuerdo a su magnitud y el lugar donde estos puedan ocurrir.
- b. Plan de Prevención de Riesgos: se elaboró, según el tipo de riesgo, un plan de las posibles acciones preventivas.

Paso 6. Elaboración del Plan de Producción más Limpia

Fase: Gabinete

Incluyó: Elaboración de un plan de Producción más Limpia

Con los resultados obtenidos del levantamiento de la información se elaboró un plan en donde se estableció con detalles las posibles tareas a realizar.

- a. Selección de la oportunidad de implementar P+L: una vez fue consolidada la información de la planta y sus procesos, fue posible identificar aquellas situaciones que ameritaron mejoras en el taller.

Las fallas e ineficiencias que fueron encontradas en el proceso con respecto al uso del agua y la energía, manejo de materias primas y productos, la generación

de impactos ambientales, el estado de las instalaciones y los equipos, y las condiciones de trabajo, son razones por la cual se habla de “oportunidades de P+L”.

b. Selección y descripción del tipo de P+L a recomendar: a partir de las oportunidades de P+L identificadas anteriormente se formularon varias opciones de mejoramiento. Este paso fue un proceso creativo en el cual se aplicaron técnicas de “lluvias de ideas”, en donde se combinó la innovación y el sentido común. Se hizo especial énfasis en todas las causas de generación de residuos. Estas medidas fueron formuladas bajo la clasificación de: reducción de fuente, recirculación en el proceso del taller, reciclaje y valorización.

3.3 Parámetros a evaluar

Para obtener la información fue necesario revisar los registros de consumo de energía, agua, materias primas, residuos sólidos, aguas residuales y las emisiones de ruido. En donde se utilizaron, según el caso, los siguientes parámetros:

3.3.1 Consumo de energía

☞ Maquinaria o equipo: nombre de la maquinaria o equipo (diferenciales, elevadores, etc.) y el número de máquinas o equipos utilizados.

☞ El promedio mensual y anual de consumo en Kilowatts (kw) se calculó a partir de los recibos de luz.

☞ Dentro de las observaciones se suministró información relevante del equipo.

3.3.2 Consumo de agua

- ☞ Etapa del proceso o actividad: se registró para qué se utiliza el agua consumida.
- ☞ Consumo por unidad de tiempo: consumos aproximados, todo apoyado con el recibo de consumo de agua.
- ☞ Promedio mensual y anual de consumo de agua en metros cúbicos (m³) calculado con el recibo de agua.
- ☞ Fuente de abastecimiento.

3.3.3 Consumo de materias primas

- ☞ Unidad: como se maneja en la empresa, si es peso, volumen o cantidad.
- ☞ Consumo mensual: teniendo en cuenta la unidad se registró su consumo por mes, para generar indicadores de consumo de materia prima por unidad de producto.
- ☞ Especificaciones de las materias primas.

3.3.4 Registro de los residuos sólidos

- ☞ Nombre: genérico o como lo manejan en la empresa.
- ☞ Origen: etapa o actividad donde se genera el residuo.
- ☞ Composición: si tiene características especiales, si se conoce la concentración, si va mezclado, etc.
- ☞ Disposición Final: rellenos sanitarios, vertedero, campo abierto, reciclaje interno, reciclaje externo, venta a terceros, reutilización, etc.

3.3.5 Registro de aguas residuales

- ☞ Tipo de agua residual: se refiere si es un vertimiento doméstico, industrial o de aguas de lluvias, cuando se contamina.
- ☞ Concentración: se realizó la caracterización de los vertimientos.

3.3.6 Registro de las emisiones de ruido

- ☞ Equipo o etapa productiva: se anotó la fuente de emisión.
- ☞ Se realizó estudios isocinéticos o de calidad de aire.
- ☞ Se identificó un ruido de tipo ocupacional (en el interior de la planta, afectación a los trabajadores) Se registró las mediciones, los equipos u operaciones que lo generan y se ubicaron los puntos de medición.

4. RESULTADOS

Con base en los datos recabados de esta investigación, se obtuvieron los siguientes resultados:

4.1 Diagnóstico del Taller TAMBOR, S.A. sucursal de David

Los resultados obtenidos en este diagnóstico fueron:

4.1.1 Recolección de la información general del taller

Con los cuestionarios realizados se obtuvieron más de 100 respuestas las cuales sirvieron de punto de partida para oportunidades de mejoras de Producción más Limpia en el taller.

4.1.2 Diagrama de Flujo del Proceso de servicio del taller

Las actividades del taller se dan de la siguiente manera:

Las actividades del taller inician cuando se recibe el auto, el cliente pasa a la recepción en donde se le da una orden de trabajo, que luego es entregada al jefe del taller como una hoja de servicio, en donde se detalla el tipo de trabajo a realizar o que el mismo taller determine el daño. Después de este diagnóstico se procede con el trabajo de mecánica. Dependiendo del tipo de vehículo se dan los siguientes servicios:

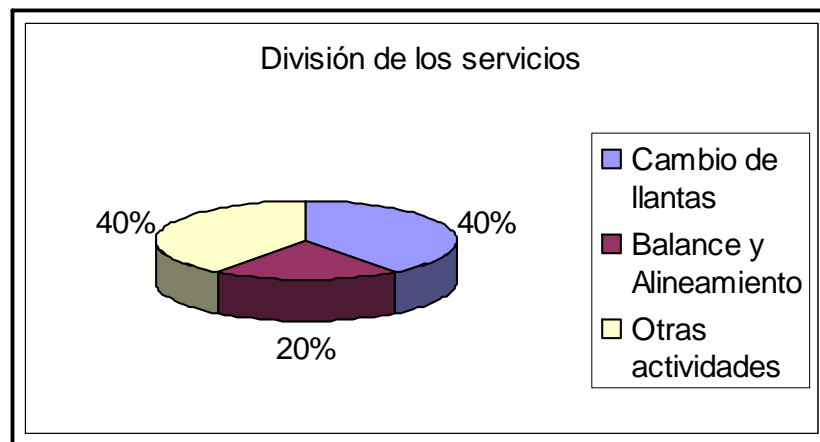
Figura N° 12.: Cuadro de Servicios ofrecidos por el taller.

SERVICIOS	Caucho de cremallera
Alineación completa	Cambio de Bujes de muelle
Alineación sencilla	Cambio de aceite de transmisión (ATM)
Alineamiento completo (de por vida)	Cambio de transmisión (manual)
Alineamiento sencillo (de por vida)	Cable de velocimetro
Balance	Cambio de palanca
Rotación de llantas	Reencauche
Reparación de flan (sedan y 4x4)	Bandas de frenos
Aceite de motor (cambio)	Rectificación de disco o tambores
Instalación de llantas	Engrase de vehículos
Cambio de Bujías	Cambio de tacos
Inspección y dirección	Tramite de placa
Inspección general	Ajuste de luces
Cambio de amortiguadores (sencillo)	Lavado de motor
Cambio de amortiguadores (McPherson)	Afinamiento de motor
Cambio de correa de alternador	Coberturas de llantas
Cambio de correa de Power steering	Limpieza y ajustes de frenos
Cambio correa de tiempo	Cambio de filtro de combustible
Cambio Terminal interno	Cambio de filtro de aire
Cambio Terminal externo	Cambio de llantas (1)
Cambio de cremallera	Reparación de llantas general
Cambio plato, disco y salinera de clutch	Revisado particular
Bota de cremallera	Ajuste de balineras
Bota de flecha	Cambio de perno, tornillo o tuerca
Retenedora de flecha	Cambio de Bolas o rotulas
Brazo Pitman	Cambio de cilindro de frenos
Tercer Brazo	Cambio de bombillo
Cambio de calentadores	Cauche de barra estabilizadora
Cambio de crucetas	Cambio de plato o suspensión
Cambio de base de motor	Bushing de la V o plato de suspensión
Cambio de tapa de válvula	Cambio de correa de aire
Cambio de master kit clutch	Retenedora de salinera de rueda
Cambio de esclavo de clutch	Cambio de tornillo excéntrico
Cambio de amortiguadores completo	Relleno de liquido

Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

- ◇ En el taller este servicio está dividido en un 40% en cambio de llantas, 20% en balance y alineamiento, y en el 40% restante entran los demás servicios.

Figura N°13: Gráfica de la división de los servicios en el taller.



Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

Cuando el taller termina el trabajo mecánico, la hoja de servicio es regresada a recepción en donde se procede a la facturación, si se hizo algún trabajo adicional se pone por escrito, luego se procesa la factura en la caja para cancelar. Al final se da el comprobante de pago y se le entregan las llaves al cliente.

Estas actividades fueron esquematizadas por medio de un diagrama de Flujo mostrado a continuación:

4.1.3 Distribución de la planta del taller

Se encontraron defectos en los planos suministrados por el taller, debido a que lo existente físicamente en la planta no concordaba con lo diseñado en el plano, por tanto fue necesario hacer un levantamiento arquitectónico del mismo para contar con una información más actualizada del local. De este levantamiento se obtuvieron dos planos del taller (ver anexos III).

Figura No 15: Levantamiento arquitectónico del las instalaciones del taller.



Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

4.1.4 Consumo de energía en el taller

- ◇ El consumo anual de electricidad (periodo 2007-2008) en el taller fue de 62346 Kilowatts hora.

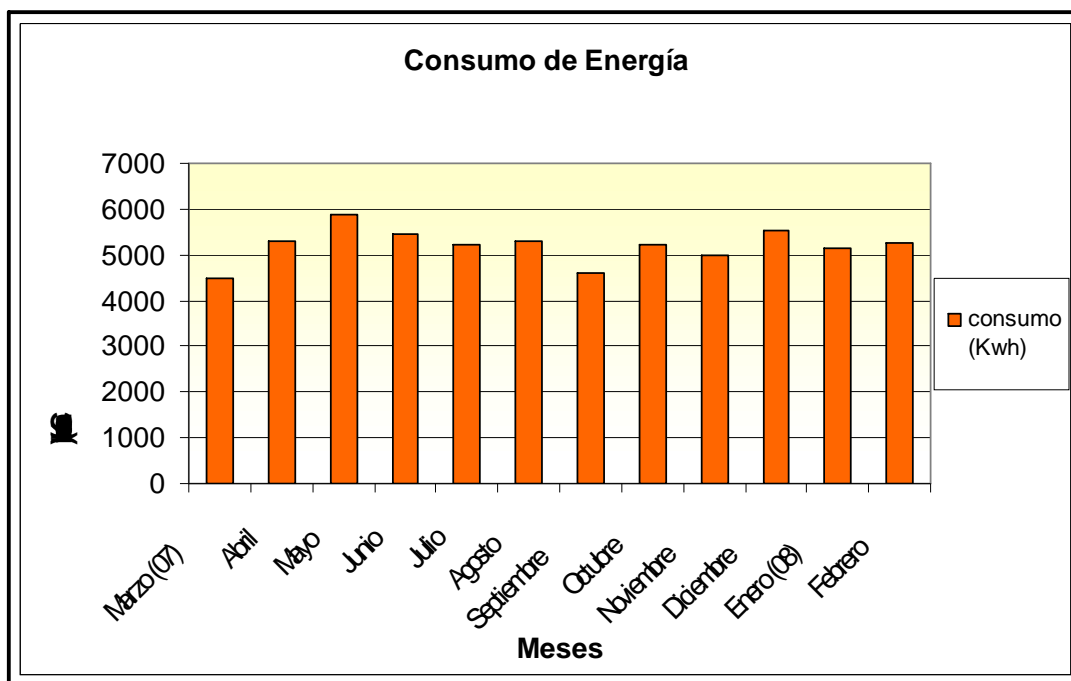
Figura N° 16: Cuadro de consumo de energía anual en el taller.

Consumo de Energía		
Mes	consumo (Kwh)	Total (\$)
Marzo (07)	4484	400.74
Abril	5292	472.95
Mayo	5882	525.67
Junio	5464	488.32
Julio	5214	423.13
Agosto	5280	395.31
Septiembre	4609	345.08
Octubre	5234	391.87
Noviembre	4972	372.25
Diciembre	5529	413.96
Enero (08)	5128	432.40
Febrero	5258	481.37
Total	62346	5143.05
Promedio	5195.5	428.5875

Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

El comportamiento del consumo de electricidad se distribuye con aumentos y disminuciones irregulares durante el año, las cuales son representadas en la siguiente gráfica:

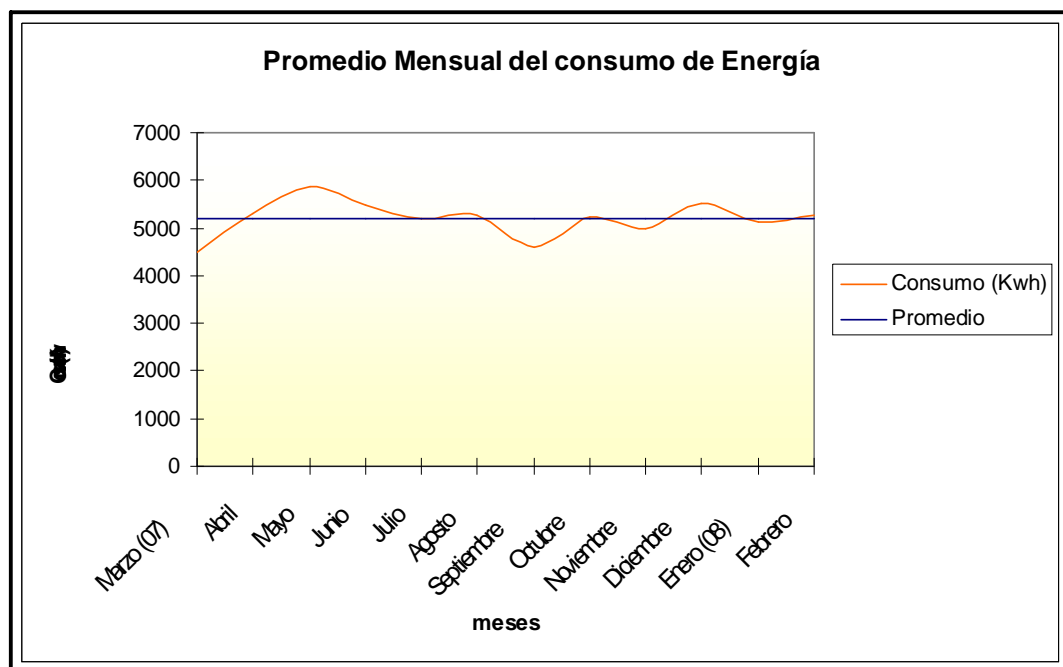
Figura N° 17: Gráfica del consumo anual de energía en el taller.



Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

- ◇ Con el recibo de consumo de energía se obtuvo que el taller consume un promedio mensual de 5195.5 Kilowatts hora de energía, lo cual indica que cada mes se consume 8.3% del consumo anual.

Figura N° 18: Gráfica del consumo energético en Kilowatts/ hora (Kwh) del Taller.



Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

- ◇ El taller tiene áreas abiertas y áreas cerradas, éstas utilizan lámparas fluorescentes. En total cuentan con 50 focos en todas las instalaciones.

Figura N° 19: Lámparas usadas en el taller.



Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

- ◇ De todos los aparatos que usan energía los más consumidores son los aires acondicionados en especial dos de los cinco que hay. Uno ubicado en el cuarto de cómputo pues está encendido las 24 horas del día y el otro ubicado sobre un ventanal; y el compresor que proporciona presión de aire a la mayoría de las máquinas del taller.

Figura N° 20: Cuarto de cómputo del taller.



Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

Figura N° 21: Aire acondicionado cerca de un ventanal.



Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

Figura N° 22: Compresores de aire.



Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

- ◇ Cuentan además con 10 computadoras, dos televisores, un micro hondas, una refrigeradora, una nevera, tres abanicos, y demás equipos de mecánica que también usan energía eléctrica.

4.1.5 Consumo de agua en el taller

- ◇ El consumo anual de agua (período 2007-2008) en el taller fue de 608 metros cúbicos (m³).

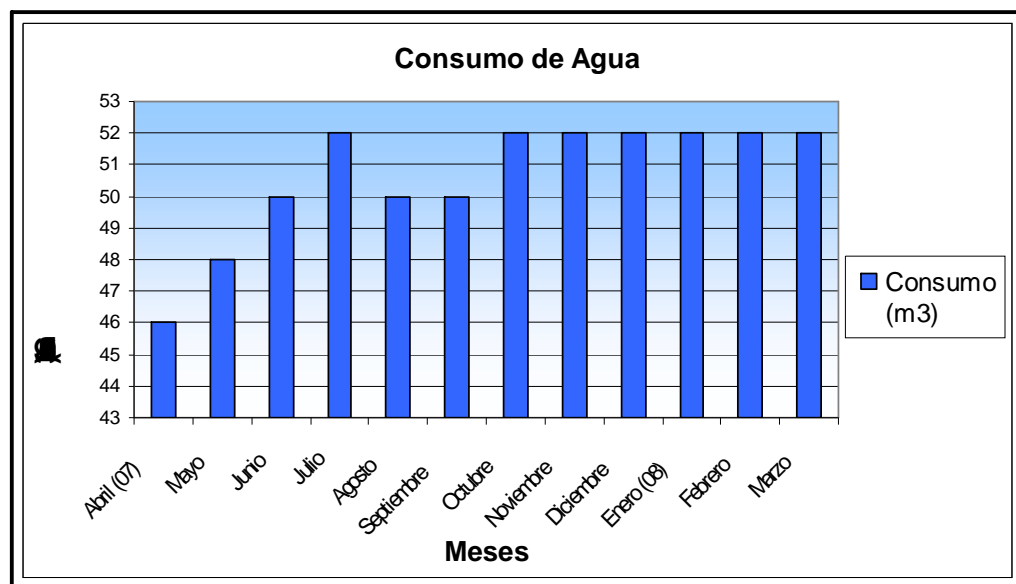
Figura N° 23: Cuadro de consumo anual de agua en el taller.

Consumo de Agua		
Mes	Consumo (m³)	Total
Abril (07)	46	17.48
Mayo	48	16.03
Junio	50	17.54
Julio	52	17.54
Agosto	50	17.54
Septiembre	50	17.54
Octubre	52	17.54
Noviembre	52	6.04
Diciembre	52	17.54
Enero (08)	52	17.54
Febrero	52	17.54
Marzo	52	17.54
Total	608	197.41
Promedio	51	16.45

Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

El comportamiento del consumo de agua es irregular durante el año como se muestra en la siguiente gráfica, causado posiblemente por daños en el medidor de agua:

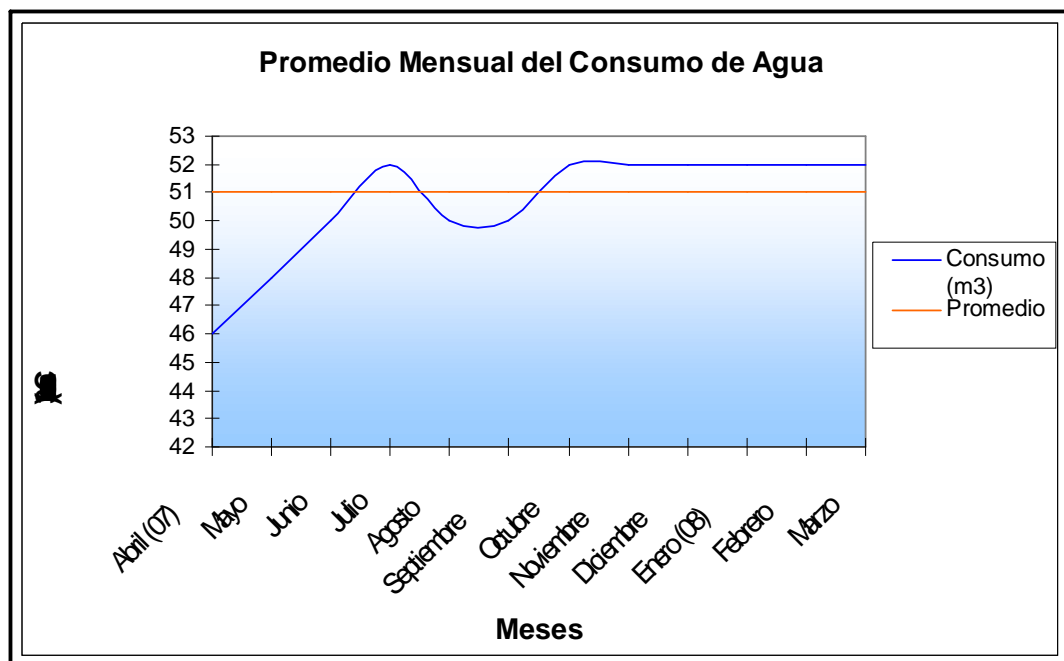
Figura N° 24: Gráfica del consumo anual de energía en el taller.



Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

- ◇ Con el recibo de consumo de agua se obtuvo que el taller consume un promedio mensual de 51 metros cúbicos (m³) de agua, lo cual indica que cada mes se consume 8.4% del consumo anual.

Figura N° 25: Gráfica del promedio mensual del consumo de agua en el Taller.



Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

- ◇ La factura del taller se obtiene de un medidor promediado.

Figura N° 26: Hallazgo del medidor de agua.



Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

- ◇ El agua potable del taller es utilizada para inodoros, lavamanos, regaderas y tinajas de aseo doble.
- ◇ El taller barre y trapea las instalaciones, pero esporádicamente lavan con detergente en polvo el piso del área mecánica.
- ◇ Este lavado del piso del taller se hace dependiendo de cuan sucio esté el lugar, una o dos veces por mes, este lavado dura aproximadamente una hora.

Figura N° 27: Lavado del piso del taller.



Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

4.1.6 Materias primas

- ◇ En el almacén se manejan más de 40 productos los cuales se suministran a través de la venta de llantas, repuestos y como insumos en los servicios de taller y mecánica menor. Estos datos se describen en el siguiente cuadro:

Figura N° 28: Cuadro de materias primas y auxiliares

No	Nombre	Consumo por mes	Especificaciones	Almacenamiento	Sustancia peligrosa
1	Llantas	1500	Bridgestone, Yokohama, Sumitomo, Firestone, Otani, Klumo, Rencauche, Siberling, de camiones, agrícolas	Depósito, en estantes de acero	No, pero olor molesto de caucho quemado, problemas de desecho
2	Tubos de las llantas	100		Depósito, estante con cajas	No, pero problemas de desecho
3	Amortiguadores			Depósito, estante con cajas	No
4	Alfombras para carros	20	Para las cabinas y el maletero	Depósito, estante con cajas	No
5	Rines para autos	200	Incubus, Akuza, Decora	Depósito, estante con cajas	No
6	Fluido para transmisión automática	100	Honda, envase plástico	Depósito, estante descubierto	No
7	Dual Pump Fluid D11	100		Depósito, estante descubierto	No
8	Antifreez/ coolant Tipe 2	100		Depósito, en cajetas sobre estante	No
9	Havy Duty Brake fluid	100		Depósito, en cajetas sobre estante	No
10	Fluido para transmisión manual	100		Depósito, en cajetas sobre estante	No

No	Nombre	Consumo por mes	Especificaciones	Almacenamiento	Sustancia peligrosa
11	Activador de Baterías	100	Accelite ACCEL	Depósito, en cajetas sobre estante	Sí, Inflamable
12	Limpiador de para brisas	50		Depósito, está en un paquete de plástico	Sí, Inflamable
13	Repuestos de Filtros	50		Depósito, estante con cajeta	No
14	Repuestos de Bujías	100		Depósito, estante con cajeta	No
15	Repuestos de Filtros de Aceite	50		Depósito, estante con cajeta	No
16	Repuestos de Baterías	25	Ya no usan y no hacen reparaciones.	Depósito, en un estante	Sí, aún tienen las baterías dañadas y sin uso en el depósito
17	Power steering	20		Depósito, estante con cajeta	No
18	Líquido de frenos			Depósito, estante de acero con cajetas	No
19	Coolant refrigerante		Accel	Depósito, estante de acero con cajetas	No
20	Parches para llantas			Depósito, estante de acero con cajetas	No
21	Válvulas de aire de las llantas			Depósito, estante de acero con cajetas	No
22	Aceite para motor		Penzoil, Toyota, Castrol	Depósito, estante de acero con cajetas	No
23	Aceite de transmisión			Depósito, estante de acero con cajetas	No

No	Nombre	Consumo por mes	Especificaciones	Almacenamiento	Sustancia peligrosa
24	Líquido para encerar autos			Depósito, estante de acero con cajetas	No
25	Tratamiento para choques			Depósito, estante de acero con cajetas	No
26	Desengrasante			Depósito, estante de acero con cajetas	Si
27	Pesas de acero para alinear las ruedas			Depósito, estante de acero con cajetas	No
28	Papel			Oficinas, impresoras y fotocopiadora	No
29	Tinta			Oficinas, impresoras y fotocopiadora	Si
30	Focos, soga, disco, lámparas			Depósito, en cajetas	No
31					
32					
33					

Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

Este cuadro permitió identificar el uso de materias primas o auxiliares (insumo) de carácter peligrosos o que requieran un manejo especial por cuestiones ambientales o de seguridad. Así mismo permitió establecer medidas de P+L como la sustitución de materias primas, la disminución de consumo materias primas, la prevención y minimización de la contaminación, la implantación de buenas prácticas de operación o ingeniería en su manejo, etc.

4.1.7 Residuos producidos en el taller

- ◇ El principal desecho del taller son las llantas, que incluye todas las partes que la componen.

Figura N° 29: Llantas desechadas en el taller.



Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

- ◇ Otro residuo importante son los desechos peligrosos, estos incluyen todos los productos que tengan contacto con aceites o derivados de esbs como lubricantes y grasas.

Figura N° 30: Disposición de la basura.



Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

- ◇ En las operaciones del taller también se desechan cartón, papel y plásticos.
- ◇ El aceite usado se coloca en tanques de 55 gal. (galones) que son recogidos y reciclados por la empresa RECOIL.
- ◇ Durante los trabajos de verificación de disco se genera un polvillo en la máquina de torno, peligroso para la salud humana.

Figura N° 31: Polvillo producto del disco de freno.



Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

- ◇ Las pesas usadas para balancear las ruedas son recicladas.

Figura N° 32: Pesas usada para balancear las llantas.



Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

Figura N° 33: Cuadro de registro de los residuos sólidos y/o peligrosos generados en el proceso de servicio y su manejo

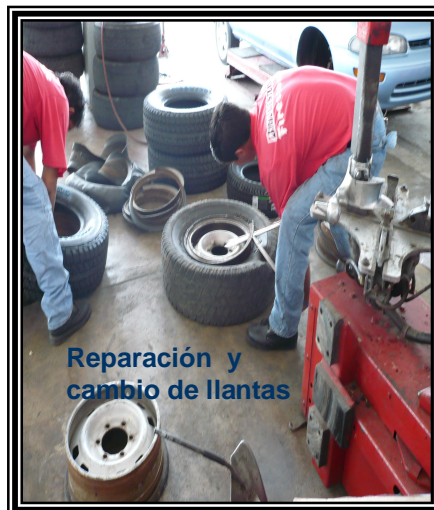
No.	Nombre del residuo	origen	composición	Disposición final	Quien la realiza
1	Agua de lavado	lavado	Agua, detergentes	Basurero	SACH
2	Aceites usados	Cambio de aceite	oleifica	Reciclaje	Recoil
3	Envases plásticos	repuestos	plástico	Basurero	SACH
4	Envases metálicos	repuestos	metal	Basurero	SACH
5	Partes metálicas	repuestos	metal	Basurero	SACH
6	Tropos	Limpieza	Tela, fibras	Basurero	SACH
7	Cajas	Provedora	cartón	Basurero	SACH
8	Periódico	Limpieza	papel	Basurero	SACH
9	Llantas	Reparaciones	caucho	Basurero	SACH
10	Tubos y complementos	Reparaciones	Caucho, cobre, metal	Basurero	SACH
11	Polvillo de hierro	Reparaciones	hierro	Basurero	SACH
12	Lijas	Reparaciones	papel	Basurero	SACH
13	Tacos de frenos, pesas	Reparaciones	hierro	Reciclado	Empleados
14	Papel	Oficinas	papel	Basurero	SACH

Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

4.1.8 Visitas a las instalaciones del taller

Se obtuvo un registro fotográfico (ver anexos IV) en donde se ilustran todas las actividades del taller.

Figura N° 34: Servicios ofrecidos en el taller.





Fuentes: Johnson Correa, G. 2008.

Figura N° 35: Mantenimiento del taller.



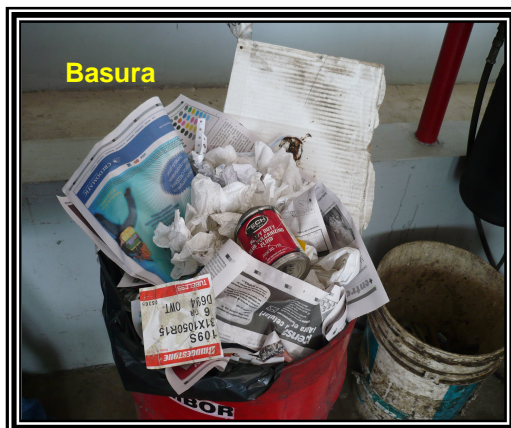
Fuentes: Johnson Correa, G. 2008.

Figura N° 36: Manejo de Materiales en el taller.



Fuentes: Johnson Correa, G. 2008.

Figura N° 37: Manejo de Residuos en el taller.



Fuentes: Johnson Correa, G. 2008.

4.1.9 Recolección de datos cuantitativos

Para la evaluación de los impactos ambientales del taller y el cumplimiento de normativas ambientales se obtuvieron los siguientes resultados:

◇ **Análisis de Ruido:**

Figura N° 38: Cuadro de resultados de la prueba de ruido

Área	Operación	Norma (ruido en ambientes laborales)	DB-A	Distancia	Tiempo de Funcionamiento
Recepción de caja	Atención al cliente	85	-62	1 mts. Pared	8 horas
				3 mts vidrio y cielo raso	
			-61	8 mts.	
			66	Pegado a la pared	
Departamento de alineamiento de llantas	Gatos Hidráulicos	85	80	1 mts.	25 seg.
			65	1 mts.	sin operar
	Alineamiento de autos livianos		64	2 mts.	2 min cada llanta, intermedio de c/u de 5 a 7 min.
	Armado de llantas - autos livianos		73	3 mts.	5 min.
			65	3 mts.	sin operar
	Reparación de llantas- auto liviano		78	1 mts.	3 a 5 seg.
Departamento de Mecánica	Rectificación de disco de frenos	85	77	1 mts.	15 min cada disco
			65	3 mts.	sin operar
	Gato hidráulico		74	3 mts.	25 seg.
	Compresor de emergencia		91	2 mts.	ocasional
	Cambio de llantas- camiones		73	73	1 min.

Área	Operación	Norma (ruido en ambientes laborales)	DB-A	Distancia	Tiempo de Funcionamiento
Relación del taller con la carretera Panamericana	Vehículos livianos	55	68	50 mts.	En intervalos de 15 a 25 seg.a las 2:30 pm de la tarde
	Vehículos pesados		74	50 mts.	Intervalos de 2 a 6 min.a las 3: pm de la tarde.
Área posterior del taller.	Compresor de aire	85	84	2 mts.	Arranca cada 15 a 30 min.
Área del depósito	almacenamiento		71	1 mts.	8 horas

Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

- En el área de mecánica se registro 91-DB-A, indicando esto que el área de las máquinas sobrepasa los Límites Máximos Permisibles (LM.P.) establecidos.
- Se constató que el ruido externo de los vehículos que transitan por la vía Panamericana aumentan los niveles sonoros en cinco y siete decibeles, con relación a los equipos internos del taller (Ver anexos V).
- Al llevar a cabo este análisis se cumple con el Decreto Ejecutivo 306 del 4 de septiembre de 2002, “que adopta el reglamento para control de ruido en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales”.

◇ **Análisis de Aguas residuales:**

Figura N° 39: Cuadro de resultados de análisis fisicoquímico y bacteriológico

Parámetros	Are- 180	*Valor máximo permitido	Unidad
Aceites y Grasas	28,0	20	Mg/L
Coliformes totales	0	1000	UFC/100 mL
Conductividad	79,9	No reportado	μS/cm
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	1,76	35	mg/L
Demanda química de oxígeno (DQO)	149,79	100	mg/L
DQO/DBO ₅	85,2	No reportado	-
Detergente	2,0	1	mg/L
Fósforo	0,53	5	mg/L
pH	7,20	5,5,- 9,0	Unid. de pH
Sólidos disueltos totales	79,9	500	mg/L
Sólidos suspendidos	18,0	35	mg/L
Sólidos totales	512,0	No reportado	mg/L
Sulfato	26,67	1000	mg/L
Temperatura	26,20	± 3° C de T.N.	°C
Turbiedad	180,0	30	NTU

*Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000.
T.N.: Temperatura normal o ambiental del sitio

Fuente: Proporcionado por LASEF.

- El análisis indicó que las aguas residuales provenientes del lavado en el taller sobrepasan el valor máximo permitido en el contenido de aceites y grasas, y en detergentes; los demás parámetros como coliformes, conductividad, DQO, DBO, fósforo, pH, sólidos (disueltos, suspendidos y totales), sulfato, temperatura y turbiedad, están dentro del rango establecido (Ver anexos VI).

- Con estos datos se señala entonces que el taller TAMBOR, S.A. sucursal de David, no cumple con en el reglamento técnico COPANT 35- 2000 de agua “descargas de efluentes líquidos a cuerpos de agua y masas de agua superficiales y subterráneas”, ya que no todos los parámetros medidos están dentro de los valores máximos permitidos.

4.2 Evaluación de los Riesgos para la Salud y el Ambiente

Con el fin de ubicar los posibles sitios de ocurrencia de siniestros y establecer las posibles medidas, se obtuvo:

4.2.1 Mapa de Riesgos (Identificación de Riesgos)

Con el fin de conocer el tipo de riesgo que hay en el taller se obtuvo el siguiente croquis:

Para efectos de una mejor comprensión de la identificación de los riesgos se elaboró el siguiente cuadro:

Figura N° 41: Cuadro de Riesgos.

Factor de Riesgo	Riesgo	Área de Riesgo	Observaciones
Físico	1. Ruido. 2. Problemas de climatización en los empleados.	◇ Área de reparación mecánica. ◇ Área del compresor.	Los mecánicos tienen problemas para adaptarse al uniforme del taller.
Químico	3. Derrames de aceite. 4. Emisiones de gases por combustión. 5. Contaminación por el vertimiento de aguas residuales provenientes del lavado.	◇ Área de los tanques recolectores y de suministro de aceite. ◇ Área de reparación mecánica. ◇ Área de estacionamientos. ◇ Área del depósito.	Los peligros principales son la generación de contaminación por emisiones a la atmósfera, el suelo y el agua.
Biológico	6. Instalaciones higiénico sanitarias sin mantenimiento.	◇ En los baños, vestidores, basureros y el comedor.	El taller está sujeto a los trabajos del SACH para recoger la basura.
Mecánico	7. Manejo inadecuado de los equipos de trabajo. 8. Infraestructura inadecuada para el trabajo.	◇ Área de reparación mecánica. ◇ Área del depósito.	Anterior al taller, las instalaciones fueron utilizadas para una estación de gasolina.

Factor de Riesgo	Riesgo	Área de Riesgo	Observaciones
Eléctrico	9. Instalaciones eléctricas sin mantenimiento.	◇ Área de los equipos para las reparaciones mecánicas.	En especial los toma corriente que usan los equipos.
Psicosocial	10. Horario de trabajo no definido.	◇ Para todo el personal del taller.	El taller cuenta con un horario irregular de almuerzo.
Ergonómicos	11. Manejo inadecuado del depósito. 12. Diseño inadecuado de los puestos de trabajos.	◇ Área de depósito. ◇ Área de oficinas.	Las llantas ocupan gran espacio.

Fuente: Elaborado por el autor.

Cada riesgo aquí identificado contiene la descripción de la fuente generadora de riesgo, posibles consecuencias y las norma que se le aplican (Ver anexo VII).

4.2.2 Plan de Prevención de Riesgos

Según el tipo de riesgo se realizó un plan con medidas preventivas que sirvieron de base para las opciones de mejoras en el taller. Las cuales se desarrollan a continuación:

Riesgo 1: Ruido

Sitio de Riesgo: Área de reparación mecánica, área del compresor.

Acciones Preventivas:

- ◇ Control médico preventivo para los trabajadores.
- ◇ Suministrar protección auditiva (orejeras) para cada trabajador.

- ◇ Poner un letrero de “Peligro Auditivo”.
- ◇ Ofrecer capacitación a los trabajadores para enseñarles a utilizar correctamente el equipo con vista a la reducción a la exposición.
- ◇ Adecuar las instalaciones del taller con materiales aislantes.
- ◇ Establecer un programa de mantenimiento a los equipos de trabajo.

Riesgo 2: Problemas de Climatización en los trabajadores

Sitio de Riesgo: Área de reparación mecánica, área del compresor.

Acciones Preventivas:

- ◇ Proporcionar un uniforme adecuado para los empleados, que se ajuste a su trabajo y al clima del lugar.

Riesgo 3: Derrames de aceite

Sitio de Riesgo: Área de los tanques recolectores y de suministro de aceite, área de reparación mecánica, área de estacionamientos.

Acciones preventivas:

- ◇ Construcción y mantenimiento de un muro de contención alrededor del tanque de suministro de aceite.
- ◇ Usar materiales absorbentes como aserrín para recoger los derrames.
- ◇ Capacitar a los empleados en el manejo correcto de los aceites usados.
- ◇ Dar mantenimiento preventivo a los tanques y mangueras de suministro y recolección de aceites usados.

Riesgo 4: Emisiones de gases por combustión.

Sitios de Riesgo: Área de los tanques recolectores y de suministro de aceite, área de reparación mecánica, área de estacionamientos y área del depósito.

Acciones Preventivas:

- ◇ Incluir en el programa de mantenimiento preventivo del local la limpieza de ventanas para así aumentar la ventilación del almacén/ depósito.
- ◇ Proporcionar equipo de protección personal como marcadillas con filtros.
- ◇ Instalar un sistema de ventilación industrial, puede ser mediante ventiladores extractores colocados en lugares estratégicos en la cubierta del taller, también se pueden combinar con extractores que ventilen el interior.
- ◇ Señalizar el área con avisos que recomienden el uso del equipo de protección.
- ◇ Demarcar un área para más estacionamientos, para evitar la mala disposición de autos.

Riesgo 5: Contaminación por el vertimiento de aguas residuales provenientes del lavado.

Sitio de Riesgo: Área de los tanques recolectores y de suministro de aceite, área de reparación mecánica, área de estacionamientos.

Acciones Preventivas:

- ◇ Trapear en vez de usar la manguera.
- ◇ Construir una trampa de grasas en la parte frontal del taller.

- ◇ Dar seguimiento a los tanques de aceite, prevenir derrames es el principal método de disminuir los lavados en el taller.

Riesgo 6: Instalaciones higiénicas sanitarias sin mantenimiento.

Sitio de Riesgo: En los baños, vestidores, basureros y el comedor.

Acciones Preventivas:

- ◇ Establecer un programa de mantenimiento preventivo a todo el local.
- ◇ Mejorar el diseño y estructura de los basureros para que vayan de acuerdo a las condiciones del sitio y el tipo de desecho.
- ◇ Botar todos los días, al final de la jornada, la basura, esto para evitar que se acumule la basura.

Riesgo 7: Manejo inadecuado de los equipos de trabajo

Sitio de Riesgo: Área de reparación mecánica, área del depósito.

Acciones Preventivas:

- ◇ Dar mantenimiento preventivo a máquinas.
- ◇ Capacitar a los trabajadores sobre el buen uso de las herramientas y enseñarles las ventajas de seguridad al guardarlas en un sitio específico.

Riesgo 8: Infraestructuras inadecuadas para trabajar.

Sitio de Riesgo: Área de reparación mecánica, área del depósito.

Acciones Preventivas:

- ◇ Señalizar claramente a las salidas con colores fluorescentes.

- ◇ Mejorar el sistema de iluminación, con un sistema de iluminación constante y uniformemente distribuidas.
- ◇ Instalar espejos cóncavos o convexos en lugares estratégicos para mejorar la visibilidad.
- ◇ Señalización con flechas en el piso para la entrada y salidas para autos.
- ◇ Enumerar cada bahía de reparación para tener un mejor control del espacio disponible y para evitar confusiones.
- ◇ Disponer de un porta bicicletas, para que los empleados pongan sus bicicletas en un lugar específico.
- ◇ Marcar un área de estacionamiento para los discapacitados, pintado con el logo color blanco y celeste.
- ◇ Procurar mantener despejadas todas las salidas de emergencia, que en caso de peligro permitan a los empleados abandonar con rapidez y seguridad los lugares amenazados.

Riesgo 9: Instalaciones eléctricas sin mantenimiento

Sitio de Riesgos: Área de los equipos para las reparaciones mecánicas.

Acciones Preventivas:

- ◇ Implementar mantenimiento preventivo a los equipos eléctricos.
- ◇ Llevar una hoja de control de mantenimiento de cada equipo.

Riesgo 10: Horario de trabajo no definido.

Sitio de Riesgo: Para todo el personal del taller.

Acciones Preventivas:

- ◇ Hacer una adecuada distribución del trabajo.
- ◇ Establecer un ajuste en el horario para no hacer pesada la jornada de trabajo.

Riesgo 11: Manejo inadecuado del depósito.

Sitio de Riesgo: Área del depósito.

Acciones Preventivas:

- ◇ Incluir en el sistema de almacenamiento un control del inventario, que aparte de establecer la cantidad de material, vea también las fechas de vencimiento y estado de peligrosidad del mismo.
- ◇ Colocar avisos que recuerden el “riesgo de caída de objetos” deberán estar claramente señalizados.
- ◇ Incorporar estanterías móviles para disminuir los movimientos tensionales al buscar los implementos de trabajo y optimizar su traslado, ubicándolos de acuerdo al espacio.

Riesgo 12: Diseño inadecuado de los puestos de trabajos.

Sitio de Riesgo: Área de oficinas.

Acciones preventivas:

- ◇ Dotar de sillas con mejor diseño ergonómico para los escritorios.

4.3 Plan de Producción más Limpia (P+L) (Opciones sugeridas)

Para efectos de una mejor comprensión y presentación de las oportunidades de Producción más Limpia se ha elaborado el siguiente cuadro que contempla la siguiente información:

Figura N° 42: Cuadro del Plan de Producción más Limpia

Empresa: TAMBOR, S.A.; sucursal de David, Provincia de Chiriquí.

País: República de Panamá

Año: 2008

Propósito: Mejorar sus operaciones y crear responsabilidad social y ambiental en el taller, con sugerencias de Producción más Limpia.

No.	Indicadores Ambientales	Medidas	Observaciones
I.	Consumo de Energía en el taller	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hacer mantenimiento preventivo de equipos y redes eléctricas. 2. Brindar capacitaciones sobre el uso adecuado de la energía. 3. Colocar lámparas tipo fluorescentes con celosías reflectantes. 4. Instalar fotoceldas o sensores de movimiento para controlar el encendido y apagado de luces en áreas especiales y de poco uso. 5. Instalar reguladores de voltaje a equipos de alto consumo energético. 6. Cambiar la ubicación de uno de los equipos de aire acondicionado que esta cerca de un ventanal o colocar plantas ornamentales altas, en la parte de atrás, como medida de diseño bioclimatico, con el fin de disminuir el calor absorbido por el ventanal que hace trabajar mas al equipo. 7. Reemplazar las lámparas cuando hayan cumplido su vida útil o cuando empiecen a presentar fallas. 	Se espera hacer un uso racional del recurso energético.

No.	Indicadores ambientales	Medidas	Observaciones
II.	Consumo de Agua	<p>8. Solicitar al IDAAN (Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales) que reparen el medidor de agua del local, para así contar con un registro real del consumo de agua en el taller.</p> <p>9. Implementar la buena práctica de limpiar y barrer las instalaciones en seco.</p> <p>10. Disminuir la dosificación de detergentes para la limpieza, o adquirir detergentes ecológicos.</p> <p>11. Instalar atomizadores o difusores en los lavamanos y duchas, al igual que grifos monomando con temporizador en las zonas de servicios comunes.</p> <p>12. Instalar un dispositivo de cierre tipo pistola para la manguera.</p> <p>13. Hacer mantenimiento preventivo a tuberías y drenajes.</p>	Se espera hacer un uso eficiente del recurso agua, para disminuir su consumo, mediante buenas prácticas.
III.	Aguas residuales por el lavado del taller.	<p>14. Construir un canal con el fin de recolectar el agua pluvial, este canal conduce el agua a trampa de sólidos y a la trampa de grasas. Debe ser construido con dimensiones que permitan su mantenimiento y con un acabado interno impermeable.</p> <p>15. Construir una trampa de grasas, que es básicamente una estructura rectangular de funcionamiento mecánico para flotación. Este sistema se fundamenta en el método de separación gravitacional, el cual aprovecha la baja velocidad del agua y la diferencia de densidades entre el agua y los hidrocarburos para realizar la separación, adicionalmente realiza, en menor grado, retención de sólidos. Estas trampas de grasas se construyen de concreto impermeable o polipropileno.</p>	Se espera disminuir las descargas de aguas residuales, mediante buenas prácticas.

No.	Indicadores Ambientales	Medidas	Observaciones
IV.	Derrame de aceites	<p>16. Destinar un área para almacenar el aceite usado cubierto, protegido de la intemperie y con el piso impermeabilizado.</p> <p>17. Implementar un sistema de recolección de aceites, en el que se obtenga el aceite por un recolector, a este se le coloca un tubo galvanizado, que a su vez está conectado a una bomba de diafragma que bombea el aceite usado a un tanque de 230 galones. De este sale un tubo galvanizado hacia una toma remota, donde Recoil se conectara para succionar el aceite.</p> <p>18. Construir una tina de contención en torno a los tanques de 230 galones de almacenamiento temporal de aceites usados y de suministro de aceite, para garantizar su confinación total.</p> <p>19. Disponer de un kit oleofílico, reutilizable, para recoger derrames, o se puede disponer de aserrín para recoger derrames menores de aceites.</p> <p>20. Se debe de llevar un registro de los recibos de entrega y el volumen entregado de aceite usado en cada ocasión.</p> <p>21. Construir una jaula techada para los tanques de aceites usados con su respectiva tina de contención.</p> <p>22. Hacer revisiones periódicas de la integridad de los tanques de almacenamiento y bandejas de derrame de aceites, para evitar fugas y posibles derrames.</p> <p>23. Crear una hoja de riesgo de derrames y de mantenimiento.</p>	Se espera disminuir los derrames y por ende los impactos negativos al ambiente.
V.	Generación de Ruido	<p>24. Hacer mediciones periódicas de los niveles de ruido en el taller, para identificar y reducir los posibles problemas auditivos a los empleados, además estaría cumpliendo con la norma técnica DGNTI-COPANIT 44-2000.</p> <p>25. Establecer un programa de mantenimiento para reparación y ajuste de equipos, para reducir los ruidos por vibraciones.</p> <p>26. Dotar de equipo de protección personal auditiva a los trabajadores, junto con capacitaciones sobre la importancia, uso y mantenimiento del equipo de protección.</p>	Se espera disminuir el impacto sonoro a los empleados, y a la vez cumplir con las normativas.

No.	Indicadores ambientales	Medidas	Observaciones
VI.	Salud y Seguridad de los empleados	<p>27. Instalar algunos letreros y símbolos para indicar señales de alto, baja velocidad, precaución de choques, apagar el auto, ahorro de agua y electricidad, puertas de emergencia, entradas y salidas, entre otros. Colocarlos en áreas que sean necesarias demarcar.</p> <p>28. Mantener una bitácora clara de las charlas de seguridad y ambiente, que contengan la fecha, hora, asistentes, título y objetivo de la charla.</p> <p>29. Dotar a los empleados de fajas de protección lumbar, orejeras, guantes, lentes de protección, uniforme que se adecue al trabajo y al clima del lugar.</p> <p>30. Elaborar un plan de acción en caso de incendios.</p> <p>31. Negociar un convenio para capacitación periódica y asistencia técnica con el cuerpo de bomberos del sector.</p> <p>32. Definir un programa de revisión y recarga periódica de los extintores.</p> <p>33. Capacitación en el uso de extintores a través del cuerpo de Bomberos del sector.</p> <p>34. Proponer una hora fija de descanso para los empleados del taller, para almorzar, capacitar al personal, dar avisos, discutir mejoras o inquietudes.</p> <p>35. Revisar el buen funcionamiento de las alarmas contra incendio.</p> <p>36. Capacitar a algunos empleados en las prácticas de primeros auxilios.</p> <p>37. Construir una jaula especial para contener los aros a presión, procedentes de la reparación de llantas.</p> <p>38. Dotar de sillas ergonómicas a las oficinas.</p>	Se espera tener una mejor calidad laboral para los empleados y adquirir una responsabilidad social con los clientes.

No.	Indicadores ambientales	Medidas	Observaciones
VII.	Manejo de Materiales	<p>39. Registrar el tipo, cantidad, calidad y costo de las materias primas que todos los meses son utilizados en el taller. Se debe de hacer una hoja de registro para evitar la excesiva adquisición de materias primas.</p> <p>40. Inspeccionar y limpiar regularmente la zona de bodega para evitar cualquier contaminación de las materias primas.</p> <p>41. Rotular para indicar el nombre de cada material, para su mejor ubicación y para evitar errores del personal.</p> <p>42. Colocar las sustancias peligrosas en una bandeja de contención con la misma o doble capacidad para evitar un derrame indeseado y una contaminación al entorno.</p> <p>43. Capacitar a los empleados en el buen manejo del depósito.</p> <p>44. Espaciar los contenedores facilita su inspección, también reduce el riesgo de choques o derrumbamientos.</p> <p>45. Cuidar las condiciones de ventilación en el depósito.</p> <p>46. Disponer de estantes con más anaqueles para mejorar la disposición de los materiales y herramientas.</p>	Se espera hacer un uso eficiente de materias primas utilizadas.
VIII.	Manejo de Desechos Sólidos	<p>47. Mejorar el diseño del basurero principal, tratando de cerrar la estructura, evitando así derrames y ataques de los pepenadores.</p> <p>48. Buscar empresas que den servicio de reciclaje.</p> <p>49. Disponer de un lugar adecuado para el almacenamiento temporal de los residuos, con recipientes suficientemente grandes para almacenar lo generado en el periodo de recolección, clasificándolos en inertes, orgánicos, peligrosos, papel, cartón y metales reciclables.</p> <p>50. Implementar un código de colores a los recipientes.</p> <p>51. Mantener limpia y organizada la zona de almacenamiento temporal de residuos para evitar la proliferación de vectores y la generación de malos olores.</p> <p>52. Capacitar y sensibilizar a los empleados sobre la correcta disposición de los residuos.</p> <p>53. Registrar cuánto residuo se genera y cuánto se recibe por</p>	Se espera mejorar la gestión de los residuos para reducir así los riesgos al medio ambiente y a la salud humana.

No.	Indicadores ambientales	Medidas	Observaciones
		54. la venta del mismo. 55. Hacer una tina de malla expandida para depositar mejor los cartones, que luego serán reciclados.	
IX.	Residuos Peligrosos	56. Los envases vacíos, ya sean de desengrasantes, aditivos, o de residuos impregnados de estas sustancias al igual que los textiles y cartones que han estado en contacto con los aceites y grasas, deben clasificarse como residuos peligrosos. 57. Almacenar los residuos peligrosos en áreas cubiertas con suelo impermeabilizado, utilizar contenedores herméticos y evitar las mezclas de residuos que incrementan su peligrosidad. Se deben adecuar tanques de 55 galones para su recogida. 58. Hacer una tina de drenaje que permita reciclar los filtros y plásticos.	Los residuos peligrosos en su mayoría están relacionados con materiales contaminados de grasas y aceites.
X.	Residuos Especiales	59. Realizar un programa de Gestión de llantas con el fin de involucrar a la empresa en la búsqueda de soluciones que en colaboración con instituciones nacionales e internacionales generen proyectos viales en la reutilización de este material. 60. Diseñar un anaquel para almacenar temporalmente las llantas usadas y agregar uno igual al basurero para disponer mejor del espacio.	Estos residuos incluyen a todos los desperdicios que por composición, su envase y contenido son más difíciles de manejar.

Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

5. DISCUSIÓN

Con base a los resultados obtenidos, se puede destacar que:

- ◇ El estudio debe concluir con el costo de implementación de las medidas sugeridas y de asignar responsables de la actividad a implementar.
- ◇ Los beneficios de la producción más limpia se obtienen después de haber implementado las medidas sugeridas, y haciendo una comparación entre el sistema tradicional del servicio del taller y el nuevo sistema.
- ◇ El estudio refleja la necesidad de planificar monitoreos al consumo de materias primas y otros insumos. Por lo que es de relevancia contar con registros que reflejan el comportamiento de las entradas y salidas de la bodega y del taller.
- ◇ El análisis de los consumos de energía eléctrica y de agua permiten establecer criterios de cumplimiento relacionados con las buenas prácticas de operación e ingeniería.

- ◇ Se debe tomar en cuenta la medición de los indicadores ambientales realizados antes de la implementación de las medidas de Producción más Limpia (P+L) sugeridas. Esto permitirá a la empresa comparar la condición de su taller antes y después de la implementación de acciones de Producción más Limpia.

6. CONCLUSION

En base a los datos obtenidos en este trabajo, se puede concluir lo siguiente:

- La producción más limpia ayuda a mejorar la gestión ambiental del taller automotriz TAMBOR, S.A. sucursal de David, Provincia de Chiriquí, ya que en el programa de gestión ambiental con producción mas limpia se proponen medidas dirigidas a reducir desde el origen los residuos generados en el taller, promoviendo así un mejor desempeño ambiental de la empresa.
- Por medio del diagnóstico ambiental realizado al taller TAMBOR, S.A. sucursal de David, se obtuvo un documento informativo del desempeño ambiental y operacional actual de la sucursal de David.
- Se obtuvo un croquis del local en donde se zonifico por colores las áreas más propensas a accidentes en el taller. De esto se identificaron 11 posibles riesgos distribuidos en factores de riesgos físicos, químicos, biológicos, mecánicos, eléctricos, psicosocial y ergonómico. Y en donde a cada uno de estos riesgos se le propuso acciones preventivas.

- Se identificaron oportunidades de producción más limpia, algunas de ellas son:
- ✓ Instalar un regulador de voltaje, para evitar un consumo innecesario del recurso energético.
 - ✓ Reinstalar el medidor de agua del taller, para contar con un registro real del consumo de agua.
 - ✓ Instalar una trampa de grasa, para las aguas residuales por lavado del taller.
 - ✓ Construir tinajas de contención en torno a los tanques de suministro y recolección temporal de aceites.
 - ✓ Dotar de equipo de protección auditiva a los empleados, como medida preventiva.
 - ✓ Disponer de estantes con mas anaqueles, para disponer mejor de los materiales y herramientas.
 - ✓ Mejorar el diseño del basurero principal, para evitar derrames de los desechos.
 - ✓ Instalar estantes para almacenar temporalmente las llantas usadas

7. RECOMENDACIONES

- ❖ La metodología desarrollada en este trabajo es de tipo descriptivo por tanto es necesario que los futuros trabajos de auditorías en el taller revisen este documento, y complementen con más datos sobre de los indicadores de eficiencia.
- ❖ Conseguir que la gerencia del taller apoye la adopción de las medidas de producción más limpia sugeridas en este trabajo.
- ❖ Para lograr una mayor eficiencia en la obtención de datos, es necesario tomar en cuenta a un equipo multidisciplinario en el que se distribuyan las obligaciones investigativas del trabajo y proporcionen más sugerencias con mejoras de producción más limpia que se puedan implementar en el taller.
- ❖ Elaborar un manual de procedimientos, tomando en cuenta las opciones de producción más limpia.
- ❖ Realizar análisis de costo-beneficio para respaldar ante la gerencia del taller la importancia de elaborar el diagnóstico ambiental y en especial para llevar a cabo los muestreos.

- ❖ Implementar en cada sucursal de TAMBOR, S.A. un programa de gestión ambiental con producción más limpia, para así integrar a la empresa en un sistema de gestión ambiental, que dirija sus servicios a acciones amigables al ambiente.

- ❖ Promover este documento ante los empleados e instituciones gubernamentales, para integrarlos al programa y servir como modelo ante otras empresas de talleres automotrices del país.

- ❖ Capacitar al personal interno de la empresa en temas ambientales, para que implementen y mejoren la política ambiental de la empresa.

8. REFERENCIAS CITADAS

ACERCAR. 2002. Oportunidades de Producción más Limpia en el sector de servicio automotriz, Guía para Empresarios. Bogota, Colombia. 146p.

ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente), **BID** (Banco Interamericano de Desarrollo), **CoNEP** (Consejo Nacional de la Empresa Privada), **FOMIN** (Fondo Multilateral de Inversiones), 2006. Manual de Procedimientos para Auditorías Ambientales y Programas de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA). Ciudad de Panamá. 111p.

ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente), **BID** (Banco Interamericano de Desarrollo), **FOMIN** (Fondo Multilateral de Inversiones), **CoNEP** (Consejo Nacional de la Empresa Privada). 2006. Programa de Instrumentos de Gestión Ambiental y Participación Empresarial en la Producción más Limpia. Anexos, Auditorías Ambientales y PAMAS. Panamá. p. 7- 70.

ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente), **BID** (Banco Interamericano de Desarrollo), **PAN** (Programa Ambiental Nacional). 2005. Guía de Producción más Limpia para el sector Lácteo. Panamá. p.79- 100.

ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente), **CoNEP** (Consejo Nacional de la Empresa Privada), **BID** (Banco Interamericano de Desarrollo), **FOMIN** (Fondo Multilateral de Inversiones). 2005. Aplicación de Producción más Limpia en el sector de Talleres Automotriz. Casos Demostrativos. Panamá. 153p.

ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente), **PAN** (Programa Ambiental Nacional), **BID** (Banco Interamericano de Desarrollo), **MEF** (Ministerio de Economía y Finanzas), **CINSET** (Corporación para la Investigación Socioeconómica y Tecnología). 2006. Guías de Prevención de la contaminación del Recurso Hídrico, caracterización y tratamiento de aguas residuales para el sector tenerías. Ciudad de Panamá. 115p.

Corporación OIKOS. 1998. Las Políticas de P+L en el Ecuador. Ecuador. p.15 a 23

DOCUMENTOS DE INTERNET

CoNEP (Consejo Nacional de Empresas Privadas). 2005. Producción más Limpia (en línea). Ciudad de Panamá. PMÁ. Consultado el 20 de Octubre de 2007. Disponible en: <http://www.conep.org.pa/prodlimpia/templates/sectores.php>

Fundación para el Desarrollo Sustentable. 2000? Definiciones de Tecnología Limpia y P+L (en línea). MEX. Consultado el 22 de Octubre de 2007. Disponible en: <http://www.fundacionsustentable.org/contetid-49.html>

Universidad del Valle. 2005. Sección de Salud Ocupacional, definición de Riesgo y Factores de Riesgo (en línea). COL. Consultado el 4 de Agosto de 2008. Disponible en: <http://www.saludocupacional.univalle.edu.co/factoresderiesgoocupacionales.htm-49k>

Wikipedia. 2001. Definiciones de Contaminación, contaminación del medio ambiente y gestión ambiental (en línea) EE.UU. Consultado el 27 de Julio de 2008. Disponible en: <http://www.s.wikipedia.org/wiki/contenido-49k>

ANEXOS

No 3: Ubicación satelital del taller TAMBOR, S.A. sucursal de David



Fuente: Imagen satelital de Google Herat. 2008.

II. Estructura del cuestionario.

Si alguna pregunta no es aplicable a la propiedad escriba "N/A". Si no se dispone información para responder alguna pregunta escriba "desconocido".

Generalidades

1. Nombre de la Empresa:
2. Tipo de actividad Industrial que desarrolla la empresa:
3. CIIU :
4. Fecha de Fundación:
5. Dirección:
6. Gerente:
7. Servicios ofrecidos en la Empresa:
8. Otros procesos y servicios:
9. ¿La propiedad es alquilada o propia?
10. ¿Número de empleados?
11. Tamaño de la propiedad (Has):
12. Horas de trabajo/ día :
13. Número de Turnos:
14. Días a la semana:
15. Describa incidentes o accidentes:
16. ¿Llevan registro de estos accidentes?
17. ¿Tienen plano de la propiedad?
18. Superficie total (m²):
19. Superficie construida:
20. Superficie de caminos y zonas pavimentadas:
21. Material de la construcción de las instalaciones:
22. ¿Cuál es la fuente de abastecimiento de energía?
23. ¿Cómo es el sistema de aire acondicionado?
24. ¿Tipo de zona en la que se encuentra ubicada la planta?
25. ¿Cuál es el uso de suelo en los alrededores inmediatos a la propiedad?
26. Describa el uso de otras instalaciones alrededor de la propiedad:
27. Fuente de agua cercana superficial o subterránea:
28. ¿Esta agua es usada para propósitos industriales o domésticos?
29. ¿Tiene conocimiento de alguna propiedad en un radio de 2 Km. que tenga problemas ambientales?
30. ¿La propiedad ha experimentado ampliaciones o modificaciones?
31. Describa incidentes o accidentes históricos que hayan resultado en la descarga de químicos al suelo, aire o agua:
32. ¿En el pasado o en la actualidad, se han utilizado o almacenado en la propiedad algunos de los siguientes materiales?
33. ¿Existe un área designada para almacenar materiales inflamables?
34. ¿Cuál es la fuente de abastecimiento de agua en la planta?
35. ¿Cuáles son las fuentes de generación de residuos?
36. ¿Existe algún sistema de drenaje de agua de lluvias?
37. ¿A dónde drena el agua de lluvia?
38. ¿Existe alguna actividad relacionada con el servicio, que se desarrolle en los patios de la planta (%)?
39. ¿Posee el sistema de drenaje interceptores de aceite?
40. ¿Tiene planos del sistema drenaje?

41. ¿Cuál es la edad del sistema de drenaje?
42. ¿La planta ha sido la causante de algún incidente que haya significado la contaminación de un cuerpo de agua?
43. ¿Se recicla algún desecho?
44. ¿Existe alguna fuente de emisión atmosférica?
45. ¿Ha habido reclamo o demanda de los vecinos en relación a las emisiones a la atmósfera incluyendo olores?
46. ¿Existen materiales en la construcción de las instalaciones y aislamiento que contengan asbestos?
47. ¿Existen en la propiedad equipos eléctricos que contengan fluidos dieléctricos?
48. ¿Se ha realizado algún estudio de ruido?
49. ¿Han tenido quejas de los vecinos por problemas de ruido?
50. ¿Tienen Plan contra incendios?
51. ¿Tienen plan de seguridad laboral?
52. ¿Actualmente practican algún plan ambiental en la empresa?
53. ¿Participan con otras entidades privadas o publicas en actividades para contribuir al ambiente y la sociedad?
54. ¿Qué se hace con la ganancia de la tiendita?

Agua

Consumo de Agua

1. ¿Conoce la normativa que regula el consumo de agua?
2. ¿Monitorea el uso de agua potable en su área de trabajo?
3. ¿Sabe la cantidad de agua que se consume mensualmente en general?
4. ¿Está informado de la cantidad de agua consumida cada año?
5. ¿Conoce la normativa sobre aguas residuales y sus descargas?
6. ¿Conoce las características de las aguas residuales del taller?
7. ¿Está conectado a un alcantarillado público adecuado?

Reducción del Consumo de Agua

1. ¿Ha tomado medidas para reducir el consumo de agua potable?
2. ¿Ha instruido a los miembros del personal a economizar en el uso en agua corriente?
3. ¿Ha considerado la posibilidades de plantar más árboles para producir mas sombra, y mejorando el microclima?
4. ¿Instaló receptores de aguas residuales equipadas para retener sólidos y trampas de aceites?
5. ¿Se revisan y limpian regularmente estas instalaciones?
6. ¿Ha dado instrucciones para que no se tiren desechos en los sanitarios (indicándolo por medio de señalización)?

Sensibilización

1. ¿Toma medidas para asegurar que el personal y los clientes estén consientes de los esfuerzos para reducir el consumo de agua?
2. ¿Le informa a su personal y a los clientes acerca de lo que es y lo que se puede lograr al reducir el consumo de agua (por ejemplo hojas informativas para los clientes acerca del consumo de agua)?
3. ¿Estarían dispuestos a comunicar a sus clientes el uso de P+L (cuando la hayan ejecutado en su taller)?

4. ¿Estimula al personal para que hagan sugerencias para reducir el consumo de agua?

Fugas

1. ¿Tienen fugas de agua?
2. ¿Han eliminado todas las fuentes de fugas de agua?
3. ¿Han cerrado todas las llaves que gotean?
4. ¿Han sellado llaves innecesarias para evitar su utilización?
5. ¿Han establecido rutinas de mantenimiento de fugas?

Desechos

Reducción, Reutilización y Reciclaje y tratamiento de Desperdicios ambientalmente adecuado

1. ¿Monitorea las cantidades de desperdicios que se generan en el taller?
2. ¿Sabe cuánto desperdicio y que tipos se generan mensualmente?
3. ¿Conoce los costos mensuales para eliminar los desperdicios?

Separación de desperdicios

1. ¿Ha establecido un sistema de separación de desperdicios?
2. ¿Ha tomado medidas para asegurar que haya suficientes basureros disponibles en todas las secciones, en número y tamaño?
3. ¿Ha establecido contacto con empresas recicladoras o reutilizadoras para el manejo de los desechos separados?
4. ¿Les ha informado al personal acerca de la posibilidad de la separación de desperdicios?
5. ¿Anima usted a su personal para que propongan mejoras con respecto a un sistema de separación de desechos?
6. ¿Sabe usted donde se depositan los desechos generados en el taller?
7. ¿En qué se usa el dinero que obtienen a través del reciclaje?
8. ¿Les da informe en que se usa?
9. ¿Ha pensado en usar las ganancias del reciclaje para beneficios de los trabajadores?

Reducción de desperdicios

1. ¿Ha revisado las posibilidades de reducir desperdicios?

Reciclaje de desperdicios

1. ¿Ha considerado la posibilidad de reciclar desperdicios? ¿Por que?

Reutilización de desperdicios

1. Si los desperdicios no pueden ser reutilizados, ¿se eliminan sin provocar riesgos?

Almacenamiento y desecho de materiales

Manejo apropiado, almacenamiento y transporte de materiales

1. ¿Se revisa los daños de empaque de todos los materiales para asegurar que los contenidos no se pierdan?
2. ¿Devuelven materiales defectuosos al proveedor?
3. ¿Tienen consigo hojas de seguridad de sustancias peligrosas o inflamables?

4. ¿Se ha asegurado de que las sustancias que puedan contaminar el agua (por ejemplo aceite, cloro, pinturas, solventes) estén almacenados de tal modo que su goteo o derrame accidental no penetre el suelo o el sistema de drenaje?
5. ¿Ha instruido a su personal para que inmediatamente limpie cualquier derrame con las sustancias antes mencionadas y que reporte el incidente a un supervisor?
6. ¿Ha establecido rutinas de mantenimiento para asegurar que los tanques y contenedores sean revisados regularmente para verificar si no están goteando?

Energía

Consumo de Energía

1. ¿Monitorea el consumo de energía del taller?
2. ¿Sabe cuánta energía se consume mensualmente en las operaciones generales y en las áreas principales del taller?
3. ¿Sabe cuánto paga mensualmente por energía?
4. ¿Ha tomado en consideración las oportunidades para reducir el consumo y los costos de energía?
5. ¿Ha instruido al personal para apagar las luces y otros equipos (por ejemplo: fotocopiadoras, impresoras, computadoras, monitores, etc.) cuando no se encuentren en uso (cuando estén cerrados)?
6. ¿Ha considerado pintar de blanco las paredes y azotea para reducir el calor por medio del reflejo natural?
7. ¿Si el espacio lo permite, ha considerado plantar árboles y arbustos (plantas ornamentales) alrededor del predio para proveer sombra natural y filtrar polvo exterior?
8. ¿Ha tomado medidas para evitar pérdidas de energía?
9. ¿Cuenta con iluminación adecuada y ahorradora de energía?
10. ¿Compra focos ahorradores de energía o tubos fluorescentes y evita la compra de focos convencionales?
11. ¿Ha considerado adquirir un detector de movimiento o con un switch de tiempo para la iluminación (por ejemplo para corredores espacios poco usados como cuartos de almacenamiento)?
12. ¿Su consumo de energía está ajustado a sus requerimientos reales?
13. ¿Ha considerado la opción de instalar un sistema solar para aires acondicionados y lámparas? (Módulos Fotovoltaicos).
14. ¿Su equipo de oficina (por ejemplo sus impresoras, computadoras, monitores, fotocopiadoras) tienen un consumo eficiente de energía?
15. ¿Revisa regularmente sus vehículos y les da un buen mantenimiento?
16. ¿Sufre a menudo el taller de apagones?
17. ¿Verificó si era posible ajustar el sistema de aire acondicionado a una temperatura menos baja (por ejemplo 22- 24 °C)?

Materiales

Uso eficiente de materiales y revisión del impacto ambiental

1. ¿Monitorea el consumo de materiales?
2. ¿Sabe cuál es la cantidad de materiales (por ejemplo agentes limpiadores, papel, tinta, etc.)?
3. ¿Tienen definida acciones para reducir el uso de papel?

4. ¿Ha instruido a su personal para que no utilice más papel del necesario (por ejemplo imprimir documentos sólo cuando es necesario además de usar papel por ambos lados)?
5. ¿Tiene una lista o mapa de todo el equipo, señalando su localización, características y calendario de mantenimiento?
6. ¿Conserva los manuales de mantenimiento distribuidos con los equipos en un lugar conveniente?
7. ¿Ha revisado las posibilidades de usar papel reciclado y evitar usar papel blanqueado con cloro (por ejemplo para papel de escribir, comunicaciones internas, archivos, libretas de notas, papel sanitario, bolsas sanitarias, toallas de papel si es que se están utilizando productos desechables)?
8. ¿Ha pensado usar detergentes biodegradables?
9. ¿Tiene sistema de simbología (por ejemplo el símbolo de una flama para sustancias flamables, el símbolo de una calavera para sustancias toxicas, peligrosas o irritantes)?
10. ¿Se han fijado carteles describiendo medidas precautorias y preventivas en áreas de especial riesgo?
11. ¿Su personal utiliza equipo de protección (por ejemplo guantes, lentes de seguridad y audífonos)?
12. ¿Los trabajadores han sido capacitados para conocer el uso adecuado (incluyendo cuando y donde deben ser usados los dispositivos) y el mantenimiento del equipo de protección personal?
13. ¿Hacen revisión del estado del equipo de protección?
14. ¿Reemplaza regularmente el equipo de protección personal desgastado o dañado?
15. ¿Le ha informado a los trabajadores acerca de los posibles efectos a la salud (por ejemplo ruido, malos olores) por no utilizar dispositivos de protección personal?

Ruido y vibraciones

1. ¿Conoce y cumple con las normativas ambientales referentes a ruido y vibraciones?
2. ¿Evita la contaminación por ruido?
3. ¿Verificó si se pueden reducir las molestias para su personal a causa de ruidos del proceso del taller?
4. ¿Tiene su personal suficientes orejeras?
5. ¿Verificó como reducir las molestias de ruidos para sus vecinos?

Higiene

1. ¿Hay basureros y bolsas sanitarias en todos los baños y los orinales tienen cribas para retener sólidos?
2. ¿Evita usar desodorantes químicos en los sanitarios y orinales?

Emisiones

1. ¿El taller emite malos olores?
2. ¿Se prohíbe fumar en el área de trabajo?
3. ¿Están todas las áreas de trabajo suficientemente ventiladas?

Material de Limpieza

1. ¿Instaló usted letreros con las instrucciones de dosificación de los materiales de limpieza en los lugares donde esta se realiza?
2. ¿Los desinfectantes que utiliza son efectivos y ecológicamente aceptables?

Seguridad

Accidentes

1. ¿Se indica visiblemente en el teléfono el número de la ambulancia y los bomberos o la policía?
2. ¿Su equipo de primeros auxilios tiene todo el material necesario y se encuentra en un lugar accesible?
3. ¿Han recibido todo su personal información sobre que hacer en casos de lesiones?
4. ¿Informa a su personal de los materiales que podrían causar riesgos para la salud o el medio ambiente?
5. ¿Hay alguna persona capacitada para primeros auxilios?
6. ¿Tiene medidas de seguridad por escrito?

Incendios

1. ¿Conoce las regulaciones de prevención contra incendios del cuerpo de Bomberos?
2. ¿Existe un número suficiente de extintores de fuego y alarmas que estén accesibles?
3. ¿Se examinan regularmente los extintores para asegurar que funcionen en caso de emergencia?
4. ¿Considera que el personal sabe comportarse en caso de incendio?
5. ¿Existe algún manual de que hacer en estos casos?

Maquinaria y Herramienta

1. ¿Son apropiados sus equipos y herramientas para los fines previstos?
2. ¿Examina regularmente todos los equipos y las herramientas?
3. ¿Cree que su personal usa adecuadamente el equipo y las herramientas?
4. ¿Se asegura de que todas las herramientas se mantengan limpias y aseguradas, o por lo menos en buen estado?

Lugar de Trabajo

1. ¿Comprueba que las estanterías no tengan riesgo de caerse?
2. ¿Procura que no se apilen demasiado alto las cajas?
3. ¿Se fija que no haya objetos innecesarios alrededor ocupando el suelo?
4. ¿Se lleva registro de estas revisiones?
5. ¿Es la cubierta del piso antirrapante?
6. ¿Tiene su personal ropa de trabajo de acuerdo con las normas industriales de salud y seguridad?

Condiciones de Salud y Seguridad Industrial

1. ¿Cuál es el estado de de las máquinas y equipos?
2. ¿Cómo es el espacio de trabajo?
3. ¿Cómo es el estado de pisos?

4. ¿Cuál es el estado de techos?
5. ¿Cuál es el estado de las paredes?
6. ¿Cuál es el estado de las instalaciones eléctricas?
7. ¿Cuál es el estado de las señales de seguridad?
8. ¿Existe demarcación de áreas de seguridad?
9. ¿Cuál es la condición del botiquín de primeros auxilios?
10. ¿Se dota de al personal de elementos de dotación personal?
11. ¿Llevan las estadísticas de accidentes?

Practicas Operacionales

1. ¿Existe control de los procesos?
2. ¿Se tiene personal capacitado para el control de los procesos?
3. ¿Existen manuales de procedimientos para los procesos y se utilizan frecuentemente?
4. ¿Hay personal encargado del control y mantenimiento de equipos?
5. ¿Existen procedimientos documentados para el mantenimiento de equipos y maquinaria?
6. ¿Se hace mantenimiento preventivo?
7. ¿Se conserva limpia el área del almacenamiento?
8. ¿Se respetan las condiciones de almacenamiento recomendadas por los proveedores de las materias primas?
9. ¿Tiene la empresa una política ambiental?
10. ¿La empresa ha definido y documentado sus objetivos y metas ambientales?
11. ¿La empresa ha definido y documentado un plan de mejoramiento ambiental?
12. ¿La empresa lleva un adecuado archivo ambiental?
13. ¿El taller monitorea los impactos ambientales relevantes que resultan de sus actividades?
14. ¿El personal conoce los riesgos ambientales asociados con el trabajo que desempeñan?
15. ¿Se cuenta con procedimientos para identificar situaciones potenciales de emergencia ambiental?
16. ¿Se cuenta con procedimientos para responder ante accidentes ambientales?

IV. Registro Fotográfico

Nº. 1: Vista panorámica de la parte frontal del taller.



Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

Nº2.: Vista panorámica de la parte trasera del taller.



Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

N° 3: Área de venta y exhibición de llantas y accesorios para autos.



Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

No 4: Área de espera y recepción.



Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

N° 5: Área de multiuso

Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

N° 6: Área de vestidores

Existen problemas higiénicos sanitarios en los vestidores, por el mal estado de las tuberías de desagüe de aguas negras.



Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

N°7: Filtraciones de agua de lluvia por las paredes y techos.

La infraestructura del taller refleja problemas de filtraciones, posiblemente causado por el desgaste de los años, aunado a descuidos en el mantenimiento del local.



Fuentes: Johnson Correa, G. 2008.

Nº 8: Área del basurero

Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

No 9: Base del basurero.

Esta base de malla, aunado al diseño abierto del basurero, permite el derrame de desechos y materiales peligrosos al suelo.



Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

Nº 10: Vistas del único desagüe de aguas pluviales en el taller.



Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

Nº 11: Vista del único canal de desagüe de aguas pluviales en el taller.

Las condiciones de este canal, es una de las causantes por la cual el taller sufre de inundaciones cada vez que llueve fuerte , ya que como se puede apreciar el canal esta obstruido por tierra y grama, que impiden la adecuada canalización de estas aguas.



Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

Nº 12: Problemas causados por la obstrucción de los canales de desagüe.



Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

Nº 13: Obstrucción del los desagües de aguas pluviales.



Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

N° 14: Cubículo bajo tierra que contiene los cables eléctricos

Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

N° 15: Vista del cuarto eléctrico

Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

N° 16: Vista del depósito

Se puede observar, el problema de espacio, para los materiales y para los trabajadores. Especialmente para los días en que llega mercancía nueva.



Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

No 17: Vista de la salida del depósito.

Las llantas ocupan gran espacio, ocasionando problemas de movilidad en el depósito y obstruyendo entradas y salidas.



Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

N° 18: Manejo de aceites en el taller.

En el taller existe una esquina usada exclusivamente para ubicar todos los recolectores y suministradores de aceites.



Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

N° 19: Aserrín usado para recoger derrame de aceite

El uso de aserrín es nuevo en el taller, y es manejado como un desecho cualquiera.



Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

N° 20: Manejo de desechos en el taller.

Actualmente el taller maneja todos los desechos que genera en su trabajo, de una manera general sin ninguna clasificación de manejo especial.



Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

N° 21: Disposición de los desechos en el basurero

El diseño abierto de este basurero, contribuye a que los desechos allí colocados sean objeto de ataque por pepenadores, ocasionando así problemas de derrames y proliferación de vectores:



Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

N° 22: Elevador para carros pesados.

Esta fosa fue construida recientemente, y ya muestra problemas de empozamiento de agua, ya que no cuenta con un desagüe propio para el agua de lluvia.



Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

N° 23: Nueva máquina de alineamiento.

Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

N° 24: Marcación de llantas

Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

N° 25: Emanaciones producto de la marcación de llantas.

Esta actividad es para señalar la marca a la que pertenecen las llantas. Es realizada en el área de depósito y produce un fuerte olor a caucho quemado.



Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

VI. Plan de Riesgo

Físico

Factor de Riesgo: Físico

Riesgo: Ruido

Fuente generadora:

- ⊕ Maquinaria como desarmadora de llantas, elevadores, compresor, máquina de torno y las pistolas de aire.

Posibles consecuencias:

- ⊕ Puede ocasionar la disminución de la capacidad auditiva, sordera, dolor de cabeza, fatiga, falta de sueño y disminución en la atención.

Norma que aplica:

- ⊕ COPANIT 44-2000 "Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de higiene y seguridad en ambiente de trabajo donde se genere ruido".
- ⊕ Decreto ejecutivo 306 del 4 de Septiembre, "Que adopta el reglamento para control de ruido en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales".

No 1: Cambio de llantas



Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

Factor de Riesgo: Físico

Riesgo: Problemas en la climatización en los empleados

Fuente generadora:

- ⊕ Malas condiciones termo higrométricas.
- ⊕ Ropa inadecuada.
- ⊕ Temperatura del aire muy alta.
- ⊕ Alto nivel de humedad.
- ⊕ Actividades intensas.

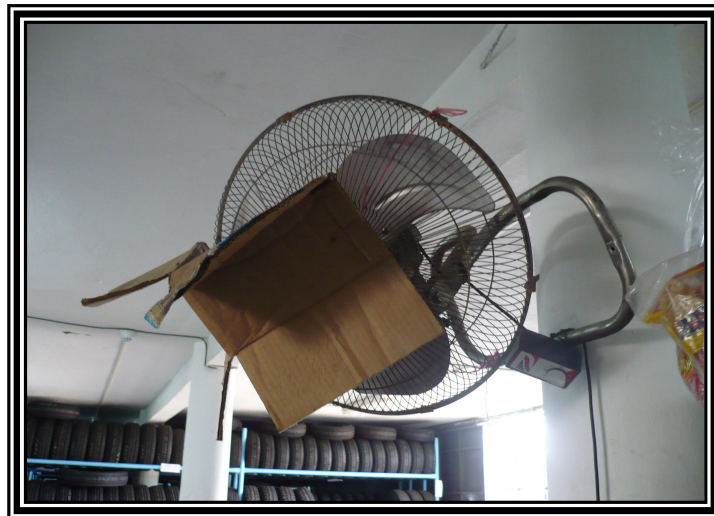
Posibles consecuencias:

- ⊕ Puede ocasionar resfriados, deshidratación, golpes de calor, aumento de la fatiga, estrés térmico.

Norma que Aplica:

- ⊕ Código de Trabajo de la República de Panamá. Regula las disposiciones de trabajo.

Nº 2: Problemas de calor en el taller.



Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

Químico

Factor de Riesgo: Químico

Riesgo: Accidentes por derrame de aceites

Fuente generadora:

- ⊕ Falta de una guía de manejo de aceites.
- ⊕ Mala disposición de los aceites.
- ⊕ Fuentes recolectoras de aceites en mal estado.

Posibles consecuencias:

- ⊕ Puede ocasionar contaminación del suelo y de fuentes de agua.

Norma que Aplica:

- ⊕ Dirección General de los Cuerpos de Bomberos de la República de Panamá. Oficina de seguridad para la prevención de Incendios Resolución No. CDZ-003/ 99 del 11 de Febrero de 1999. En Instalaciones, almacenamiento, manejo, distribución y transporte de productos derivados del petróleo.

Nº 3: Derrames de aceite



Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

Factor de Riesgo: Químico

Riesgo: Emisiones de gases en combustión

Fuente generadora:

- ⊕ Se supera la cantidad instalada de carros en revisión.
- ⊕ Falta de estacionamientos.
- ⊕ Falta de señalización.

Posibles consecuencias:

- ⊕ Puede ocasionar dolor de cabeza, náuseas, irritabilidad, aceleración de la respiración, dolor de pecho, juicio deteriorado y desmayo. Daño al sistema nervioso central, pérdida de la memoria, y deterioro mental general.
- ⊕ Calentamiento global.

Norma que Aplica:

- ⊕ Ley N° 36 de 17 de mayo de 1996 Por la cual se establecen contrdes para evitar la contaminación ocasionada por combustibles y plomo.
- ⊕ Decreto de Gabinete No. 68 (de 31 de marzo de 1970) "Por el cual se centraliza en la Caja de Seguro Social la cobertura obligatoria de los Riesgos Profesionales para todos los trabajadores del Estado y de las empresas Particulares que operan en la República de Panamá".

No 4: Área de estacionamientos del taller.



Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

Factor de Riesgo: Químico

Riesgo: Contaminación por el vertimiento de aguas residuales provenientes del lavado.

Fuente generadora:

- ⊕ Falta de un sistema de tratamiento de aguas residuales.
- ⊕ Inadecuado sistema de limpieza.
- ⊕ Falta de protocolos de limpieza.

Posibles consecuencias:

- ⊕ Puede ocasionar la disminución de la calidad de las fuentes de agua.
- ⊕ Puede ocasionar un desequilibrio ecológico por la disminución de flora y fauna acuática.

Norma de Aplica:

- ⊕ DGNTI- COPANIT 35- 2000, de agua “descargas de efluentes líquidos a cuerpos de agua y masas de agua superficiales y subterráneas”.
- ⊕ Ley 5 de 28 de Enero de 2005, de Delitos ambientales (Art. 396);
- ⊕ El Código Sanitario (Art. 205).

Nº 5: Lavado de herramientas



Fuentes: Johnson Correa, G. 2008.

Biológico

Factor de Riesgo: Biológico

Riesgo: Instalaciones higiénico sanitarias sin mantenimiento.

Fuente generadora:

- ⊕ Falta de mantenimiento en baños, vestidores y el comedor.
- ⊕ Mala disposición de la basura.

Posibles consecuencias:

- ⊕ Puede ocasionar infecciones, lesiones en la piel, alergias, etc.
- ⊕ Puede ocasionar picaduras, enfermedades infecciosas, poco agradable a la vista.

Norma de Aplica:

- ⊕ Código Sanitario, Ley 66 de 10 de noviembre de 1947, "Por la cual se aprueba el Código Sanitario",
- ⊕ (G.O. 10467 de 6 de diciembre de 1947), Decreto de Gabinete No. 68 (de 31 de marzo de 1970) "Por el cual se centraliza en la Caja de Seguro Social la cobertura obligatoria de los Riesgos Profesionales para todos los trabajadores del Estado y de las empresas Particulares que operan en la República de Panamá".

Nº 6: Disposición de la basura

Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

Mecánico

Factor de Riesgo: Mecánico

Riesgo: Manejo inadecuado de los equipos de trabajo.

Fuente generadora:

- ⊕ Equipo de trabajo en mal estado o en ausencia de él.
- ⊕ Uso inadecuado del equipo.
- ⊕ Mala disposición y manejo de las herramientas manuales.

Posibles consecuencias:

- ⊕ Puede ocasionar heridas, cortaduras, golpes, caídas, lesiones en la piel, otros.

Norma que Aplica:

- ⊕ Código de Trabajo de la República de Panamá. Regula las disposiciones de trabajo.
- ⊕ Decreto de Ley 114 del 27 de Agosto de 1954. Ley Orgánica de la Caja del Seguro Social. Título I- Riesgos Laborales.
- ⊕ Decreto de Gabinete No.6 Del 31 de marzo de 1970. Gaceta Oficial 16,576. Centraliza en la Caja de Seguro Social la cobertura de riesgos profesionales.
- ⊕ Acuerdo No. 1 de la Caja de Seguro Social del 29 de mayo de 1995. Gaceta Oficial 22,805. Reglamento General de Prestaciones del Seguro de Riesgos Profesionales.
- ⊕ Artículo 261 del Código de Trabajo dispone que el seguro de riesgos profesionales sea prestado por la Caja de Seguro Social mediante un departamento de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

Nº 7: Inadecuada disposición de materiales



Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

Factor de Riesgo: Mecánico

Riesgo: Infraestructura inadecuada para el trabajo.

Tipo de Riesgo: Humano

Fuente generadora:

- ⊕ Problemas de hacinamiento.
- ⊕ Mala iluminación y ventilación.
- ⊕ Mal uso del espacio.
- ⊕ Piso en mal estado.
- ⊕ Falta de señalización.

Posibles consecuencias:

- ⊕ Puede ocasionar caídas, golpes, cortes, choque contra objetos móviles e inmóviles, fatiga visual, perjudica al sistema nervioso.

Norma que Aplica:

- ⊕ Código de Trabajo de la República de Panamá. Regula las disposiciones de trabajo.
- ⊕ Reglamento de Transito.

Nº 8: Iluminación y ventilación del depósito.



Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

Eléctrico

Factor de Riesgo: Eléctrico

Riesgo: Instalaciones eléctricas sin mantenimiento.

Fuente generadora:

- ⊕ Falta de mantenimiento en el equipo eléctrico.
- ⊕ Mal estado de conductores eléctricos y maquinaria energizada.

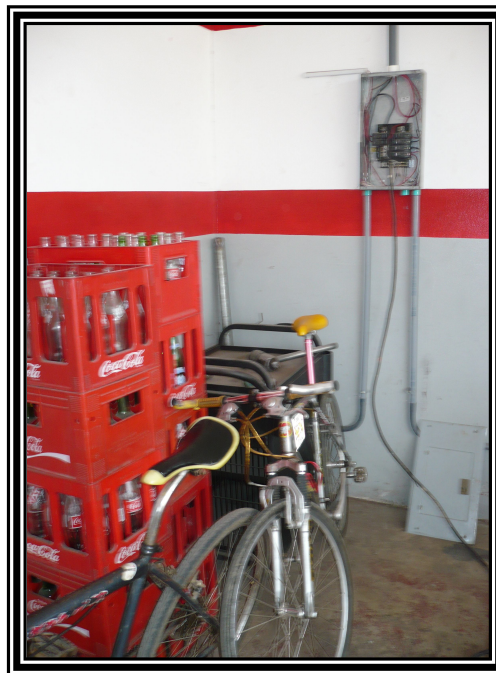
Posibles consecuencias:

- ⊕ Puede ocasionar choques eléctricos, quemaduras, muerte y pérdidas materiales.

Norma que Aplica:

- ⊕ GO 20908- 16- 10- 1986 Junta técnica de Ingeniería y de MOP. Resolución N° 229 de 9-7-1987 Por medio del cual se adopta el reglamento para instalaciones eléctricas en la República de Panamá. Art. 240 (Protección sobre corrientes).

N° 9: Instalaciones eléctricas.



Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

Psicosocial

Factor de Riesgo: Psicosocial

Riesgo: Horario de trabajo no definidos.

Fuente generadora:

- ⊕ Saturar de tareas a los empleados.
- ⊕ Falta de un horario establecido.
- ⊕ Inadecuada distribución de las tareas.

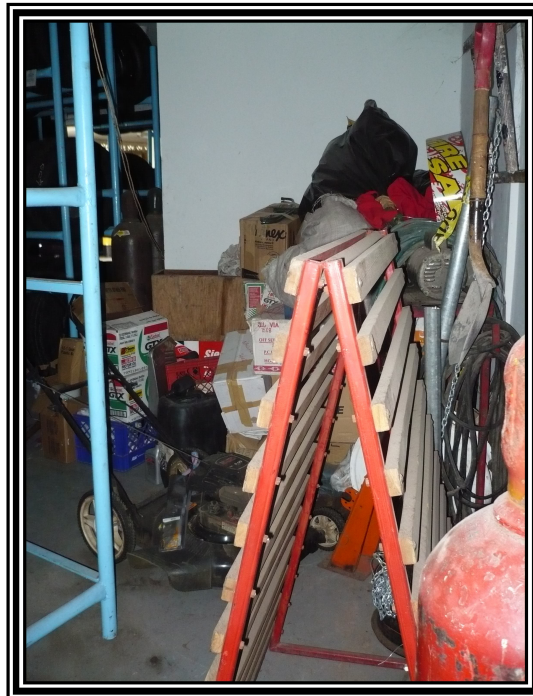
Posibles consecuencias:

- ⊕ Puede ocasionar estrés, agotamiento, lesiones, falta de sueño y atención, dolores de cabeza y fatiga.

Norma que Aplica:

- ⊕ Decreto de Gabinete No. 68 (de 31 de marzo de 1970), “Por el cual se centraliza en la Caja de Seguro Social la cobertura obligatoria de los Riesgos Profesionales para todos los trabajadores del Estado y de las empresas Particulares que operan en la República de Panamá”
- ⊕ Artículo 261 del Código de Trabajo dispone que el seguro de riesgos profesionales sea prestado por la Caja de Seguro Social mediante un departamento de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

Nº 10: Disposición de los materiales en el depósito.



Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

Ergonómico

Factor de Riesgo: Ergonómico

Riesgo: Manejo inadecuado del depósito.

Fuente generadora:

- ⊕ Cajetas amontonadas una sobre otras.
- ⊕ Mala ubicación de otras herramientas.
- ⊕ Superar la capacidad instalada de la bodega.
- ⊕ Mal manejo y almacenamiento de materiales.

Posibles consecuencias:

- ⊕ Puede ocasionar golpes, lesiones, choques y estrés.

Norma que Aplica:

- ⊕ Código de Trabajo de la República de Panamá. Regula las disposiciones de trabajo

Nº 11: Trabajo y almuerzo combinado

Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

Factor de Riesgo: Ergonómico

Riesgo: Diseño inadecuado de los puestos de trabajo.

Fuente generadora:

- ⊕ Postura de trabajo incorrecta.
- ⊕ Movimientos incorrectos durante el trabajo.
- ⊕ Trabajos repetitivos.

Posibles consecuencias:

- ⊕ Puede ocasionar golpes, lesiones, dolores, fatiga y estrés.

Norma que Aplica:

- ⊕ Código de Trabajo de la República de Panamá. Regula las disposiciones de trabajo

Nº 12: Incomodo puesto de trabajo



Fuente: Johnson Correa, G. 2008.

